

Державний заклад  
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені К. Д. УШИНСЬКОГО»



ОДЕСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

ДВАДЦЯТА ВСЕУКРАЇНСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ  
СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ

**ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ  
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ**

**28 квітня 2023 р.**

Одеса – 2023

**Інформатика, інформаційні системи та технології:** тези доповідей двадцятої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців. Одеса, 28 квітня 2023 р. - Одеса, 2023. – 220 с.

Друкується за рішенням Вченої Ради  
Університету Ушинського  
(протокол № 9 від 27.04.2023 р.)

Організатори конференції продовжують традицію обміну досвідом у сфері освіти та використання інформаційних технологій. У конференції приймають участь студенти, аспіранти та молоді науковці вищих навчальних закладів України.

Тематика конференції охоплює наступне коло питань: сучасні інформаційні технології; інтелектуальні системи; методика викладання інформатики; інформаційні технології в освіті; психолого-педагогічне забезпечення інформатизації навчальної діяльності; дистанційна освіта і глобальні телекомунікаційні мережі; математичне моделювання й інформаційні технології; інформатизація системи керування освітою; інформаційні технології в менеджменті.

**Наукові керівники:**

завідувачка кафедри прикладної математики та інформатики  
фізико-математичного факультету Університету Ушинського, д. т. н., проф. Т. Л. Мазурок,  
завідувач кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем факультету математики, фізики  
та інформаційних технологій ОНУ імені І. І. Мечникова, д. т. н., проф. Є. В. Малахов

**Оргкомітет:**

**Голова:**

Ректор Університету Ушинського,  
д. і. наук, доц. А. В. Красножон

**Заступники голови:**

Проректор з наукової роботи Університету Ушинського, д. політ. н., проф. Г.В. Музиченко  
Декан факультету математики, фізики та інформаційних технологій  
ОНУ імені І. І. Мечникова, д. ф-м. н., проф. Ю. А. Ніцук

**Члени оргкомітету:**

д. т. н., проф.	Є. В. Малахов	д. т. н., проф.	Т. Л. Мазурок
д. т. н., проф.	Ю. О. Гунченко	к. п. н., доц.	А. О. Яновський
к. ф-м. н., доц.	Ю. М. Крапівний	к. п. н., доц.	Л. В. Брескіна
к. ф-м. н., доц.	Т. І. Петрушина	к. ф.-м. н.	О. П. Бойко
ст. викл.	В. А. Корабльов	ст. викл.	О. І. Шувалова
PhD, associated prof. (Poland)	A. Rychlik		

© Фізико-математичний факультет Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»,  
кафедра прикладної математики та інформатики, 2023

© Факультет математики, фізики та інформаційних технологій Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем, 2023

**З М І С Т**

<b>СИМЕТРИЧНА КРАЙОВА ЗАДАЧА ДЛЯ ШАРУ З ПОКРИТИМИ ДІАФРАГМОЮ ТОРЦЯМИ, ПОСЛАБЛЕНОГО НАСКРІЗНИМ ОТВОРОМ.....</b>	<b>11</b>
Панченко Б. Є., Ковальов Ю. Д., Буката Л. М., Жиронкіна О. С. ....	11
<b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ФІНАНСОВО-ТЕХНІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ДЛЯ СУДНОВЛАСНИЦЬКИХ КОМПАНІЙ .....</b>	<b>13</b>
Вдовіченко В. О., Михайленко В. С. ....	13
<b>МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ НА ІТ СПЕЦІАЛЬНОСТЯХ ОНУ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА .....</b>	<b>15</b>
Косой М. Б., Недєва О. А., Царенко О. П. ....	15
<b>MATHEMATICAL MODELING OF DEVICES FOR THE REPAIR OF AUTOMOTIVE EQUIPMENT USING CAD/CAM/CAE-SYSTEMS.....</b>	<b>17</b>
Rudyk O., Zelenska L., Dzyanyi V. ....	17
<b>ПРОГРАМНО-АПАРАТНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ВІДДАЛЕНОГО МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМНИМИ СИСТЕМАМИ .....</b>	<b>19</b>
Тіщенко В. І., Крапівний Ю. М. ....	19
<b>САЙТ-ПОРТФОЛІО ЯК ЗАСІБ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕФЛЕКСІЇ УЧНІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....</b>	<b>20</b>
Шувалова О. І., Самошина Є. О., Філоненко Ю. О. ....	20
<b>ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСАД ТЕОРІЇ НЕЧІТКОГО СЛІДУ ТА ПАРАДИГМИ ГРАНИЧНИХ УЗАГАЛЬНЕНЬ .....</b>	<b>22</b>
Чорна В. В., Прокопчук Ю. О. ....	22
<b>ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «ГРУПОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ» ДІЯЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З КОМП'ЮТЕРНИХ ДИСЦИПЛІН В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ.....</b>	<b>25</b>
Перезва О. В., Банарь Д. В., Халипенко В. П. ....	25
<b>ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ІНОЗЕМНОЇ МОВИ (ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ) В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ .....</b>	<b>28</b>
Новаченко І. Г. ....	28
<b>MODEL OF EFFECTIVE CALCULATION OF DIFFRACTION OF HYDROACOUSTIC WAVE ON THE BODY OF CANONICAL FORM .....</b>	<b>31</b>
Ishchenko O., Ishchenko N., Zhirnov M. ....	31
<b>ГРАФІЧНІ ПРОЦЕСОРИ В РОБОТІ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ.....</b>	<b>32</b>
Бойко О. П., Попік Е. В. ....	32
<b>ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЮ У СТАРШІЙ ШКОЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕФЕКТИВНИХ ВІРТУАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ.....</b>	<b>37</b>
Бойко О. П., Шевченко Д. Є. <sup>2</sup> ....	37
<b>РОЗРОБКА ДІАГРАМИ ВАРІАНТІВ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ РОБОЧОГО ОТОЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРА .....</b>	<b>42</b>
Рудніченко М. Д., Чабан Д. В., Павлов О. О. ....	42

<b>АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ.....</b>	<b>43</b>
Біряк Д. В., Рудніченко М. Д., Єгошина Г. А. ....	43
<b>ВИКОРИСТАННЯ ASP.NET CORE ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ СЛУЖБИ ТАКСІ .....</b>	<b>45</b>
Березоручька О. В., Рудніченко М. Д., Шпінарева І. М. ....	45
<b>КРОСПЛАТФОРМНА РОЗРОБКА ДОДАТКІВ НА ПРИКЛАДІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ШКІЛ .....</b>	<b>48</b>
Вівсяний В., Рудніченко М. Д. ....	48
<b>АНАЛІЗ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ .....</b>	<b>50</b>
Рудніченко М. Д., Вань О. В., Гришин С. І. ....	50
<b>ПРОЕКТ ДЕСКТОПНОГО ДОДАТКУ З ОБРОБКИ ЗАЯВОК КЛІЄНТІВ КЛІНІНГОВОЇ КОМПАНІЇ.....</b>	<b>52</b>
Рудніченко М. Д., Гайдаєнко Д. В., Шибасєва Н. О. ....	52
<b>АНАЛІЗ ПОТРЕБ КОРИСТУВАЧІВ ТА ВИМОГ ДО ІНТЕРФЕЙСУ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ МЕДІА-КОНТЕНТУ.....</b>	<b>54</b>
Голубан І. С., Шибасєва Н. О., Рудніченко М. Д. ....	54
<b>СТРУКТУРА ПРОЕКТУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНФІГУРАЦІЇ НАЛАШТУВАНЬ МЕРЕЖЕВИХ АДАПТЕРІВ .....</b>	<b>56</b>
Рудніченко М. Д., Городецький О. О., Гришин С. І. ....	56
<b>КОНЦЕПЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ АГЕНТСТВА НЕРУХОМОСТІ.....</b>	<b>58</b>
Гребенщиків Є. Г., Вороной С. М., Рудніченко М. Д. ....	58
<b>АНАЛІЗ ПЕРЕВАГ В РОЗРОБЦІ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ПОШУКУ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ПОДІЙ .....</b>	<b>60</b>
Жайворонок М. О., Вичужанін В. В., Рудніченко М. Д. ....	60
<b>ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЦЕПТРОНУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИЯВЛЕННЯ ТА ВИПРАВЛЕННЯ ПОМИЛОК У ПРОГРАМНОМУ КОДІ: ПІДХІД НА ОСНОВІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ. ....</b>	<b>62</b>
Богданова Т. А., Корабльов В. А. ....	62
<b>КОНЦЕПЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАМОВЛЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ .....</b>	<b>65</b>
Рудніченко М. Д., Камалова А. С., Шибасєв Д. С. ....	65
<b>РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОДАЖ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ .....</b>	<b>67</b>
Рудніченко М. Д., Кандзюба Є. В., Вичужанін В. В. ....	67
<b>АЛГОРИТМ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ НАЯВНОСТІ ЗАПЧАСТИН АВТОТРАНСПОРТУ НА СТО .....</b>	<b>69</b>
Рудніченко М. Д., Корпан Д. М., Вичужанін В. В. ....	69
<b>ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ.....</b>	<b>71</b>
Рудніченко М. Д., Крупеньов Г. С., Вичужанін В. В. ....	71

<b>ПРОЕКТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ДІЯЛЬНОСТІ ОЗДОРОВЧОГО ЦЕНТРУ .....</b>	<b>73</b>
Рудніченко М. Д., Леванчук Д. В., Гришин С. І. ....	73
<b>РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ВЕБ-ДОДАТКА АНАЛІЗУ АКЦІЙ КОМПАНІЙ КРИПТОВАЛЮТИ НА ФОНДОВОМУ РИНКУ .....</b>	<b>76</b>
Рудніченко М. Д., Медяник Є. І., Вичужанін В. В. ....	76
<b>КОНЦЕПЦІЯ РЕАЛІЗАЦІЇ САМОНАВЧЕНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА БАЗІ 3D-FPS ГРИ .....</b>	<b>77</b>
Окоманюк О. О., Вороной С. М., Рудніченко М. Д. ....	77
<b>АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА АКТУАЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ DIGITAL МЕНЮ.....</b>	<b>79</b>
Оніщенко М. О., Шибасєва Н. О., Рудніченко М. Д. ....	79
<b>АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ПРОТОТИПУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧІВ ПРОГРАМНИХ ЗАСТОСУВАНЬ.....</b>	<b>81</b>
Рудніченко М. Д., Пашукевич А. О., Шпінарева І. М. ....	81
<b>АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У МЕНЕДЖМЕНТІ ТА СУЧАСНОМУ БІЗНЕСІ .....</b>	<b>83</b>
Петрова С. О., Вичужанін В. В., Рудніченко М. Д. ....	83
<b>РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ РЕСТОРАННИМ БІЗНЕСОМ.....</b>	<b>85</b>
Рокитенко В. М., Шибасєва Н. О., Рудніченко М. Д. ....	85
<b>АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ І ПРИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМ HELP DESK.....</b>	<b>87</b>
Рудніченко М. Д., Рягузов В. С., Вичужанін В. В. ....	87
<b>КОНЦЕПЦІЯ ЗАСТОСУНКУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ .....</b>	<b>89</b>
Седеньо Фернандес А. Р., Єгошина Г. А., Рудніченко М. Д. ....	89
<b>АНАЛІЗ АКТУАЛЬНОСТІ ТА ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ОБЛІКУ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....</b>	<b>91</b>
Рудніченко М. Д., Тимовський Д. Г., Шибасєва Н. О. ....	91
<b>РОЗПОДІЛЕНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ФІТНЕС-ЦЕНТРУ .....</b>	<b>93</b>
Васеньшев Б. О., Розновець О. І. ....	93
<b>ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ НАВЧАННЯ БЕЗ ВЧИТЕЛЯ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦІЇ КЛІЄНТІВ БАНКУ .....</b>	<b>94</b>
Григоренко Д. С. ....	94
<b>ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБУРЕНОГО РУХУ ТВЕРДОГО ТІЛА.....</b>	<b>96</b>
Цісар Д. А., Рачинська А. Л. ....	96
<b>РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМА КОЛАБОРАТИВНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ.....</b>	<b>98</b>
Закап Н. Д., Петрушина Т. І. ....	98

<b>РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ПОСТАНОВКИ ДІАГНОЗІВ ТА ВАРІАНТІВ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТА.....</b>	<b>99</b>
Глухих П. В., Петрушина Т. І.....	99
<b>МЕРЕЖЕВА СИСТЕМА ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ МОДЕЛЬНОЇ АГЕНЦІЇ .....</b>	<b>100</b>
Мацько М. В., Розновець О. І.....	100
<b>МОДЕЛЮВАННЯ КЕПЛЕРОВИХ РУХІВ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ .....</b>	<b>101</b>
Чебан М. С., Рачинська А. Л. ....	101
<b>ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СЕРЦЕВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ.....</b>	<b>103</b>
Осипов А. В., Шпінарєва І. М. ....	103
<b>АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ CRM СИСТЕМИ....</b>	<b>105</b>
Дубовцев К. О., Шпінарєва І. М. ....	105
<b>ГЕНЕРАЦІЯ ЗОБРАЖЕННЯ ЗА ОПИСОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ .....</b>	<b>107</b>
Щербина Є. Д., Шпінарєва І. М. ....	107
<b>ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АДАПТУВАННЯ ЛЕКАЛ ОДЯГУ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ .....</b>	<b>109</b>
Жмакіна А.С., Малахов Є.В. ....	109
<b>ПІДСИСТЕМА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ВІДДІЛУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ.....</b>	<b>110</b>
Джигов Д. Ю., Малахов Є. В.....	110
<b>ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МЕРЕЖІ КНИЖКОВИХ МАГАЗИНІВ .....</b>	<b>112</b>
Грекова В. Г., Малахов Є. В. ....	112
<b>ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ CUDA ДЛЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ В ЗАДАЧАХ СТАЦІОНАРНОЇ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ.....</b>	<b>114</b>
Нуждіна М. І., Царенко О. П. ....	114
<b>ARTIFICIAL INTELLIGENCE: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR FUTURE EDUCATION .....</b>	<b>116</b>
Ishchenko O., Ishchenko N. ....	116
<b>MODEL OF EFFECTIVE CALCULATION OF DIFFRACTION OF HYDROACOUSTIC WAVE ON THE BODY OF CANONICAL FORM.....</b>	<b>118</b>
Ishchenko O. O., Ishchenko N. M., Zhirnov M. V. ....	118
<b>РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ КАФЕДРИ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА .....</b>	<b>119</b>
Жар М. Ю., Трубіна Н. Ф. ....	119
<b>ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ТЕСТОВИХ СПЕЦИФІКАЦІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ .....</b>	<b>121</b>
Коваленко І. О., Шаріпова І. В.....	121

<b>ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «Я-ПСИХОЛОГ» В РОБОТІ СОЦІАЛЬНОГО ПЕДАГОГА .....</b>	<b>123</b>
Гілка І. Г., Брескіна Л. В. ....	123
<b>ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ В УМОВАХ ШВИДКОЇ ЦИФРОВІЗАЦІЇ .....</b>	<b>125</b>
Загній А. С., Прокопчук Ю. О. ....	125
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ РІЗНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В ЄДИНЕ ЦІЛЕ .....</b>	<b>128</b>
Сергатий Є. Ю., Максимов О. С. ....	128
<b>ТЕХНОЛОГІЇ ОПРАЦЮВАННЯ ЗВУКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ .....</b>	<b>130</b>
Зінов'єва М. С. ....	130
<b>РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ВІДОБРАЖЕННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ.....</b>	<b>131</b>
Рудачевський Д., Розум М. В. ....	131
<b>КРУГОВИЙ ПІДПИС: ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ.....</b>	<b>135</b>
Вербецька К. І., Савастру О. В. ....	135
<b>СТВОРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ КРОСВОРДІВ ЯК ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ КОНСТРУКТОРА LEARNINGAPPS.ORG .....</b>	<b>136</b>
Грач І. Ю., Брескіна Л. В. ....	136
<b>РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ АДМІНІСТРАТИВНИХ СЕРВІСІВ У РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ .....</b>	<b>136</b>
Гальчинський М. В., Максимов О. С. ....	136
<b>ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ КЛАРКА-РАЙТА ДО КЛАСИЧНОЇ ЗАДАЧІ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТРАНСПОРТУ .....</b>	<b>138</b>
Цісар К. А., Пивоварчик В. М. ....	138
<b>ЕЛЕКТРОННА ПІДТРИМКА КУРСУ "ОСНОВИ НАУКОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ ІНОЗЕМНОЮ МОВОЮ" ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 014 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (МАТЕМАТИКА) .....</b>	<b>140</b>
Цісар К. А., Калюжний-Вербоовецький Д. С. ....	140
<b>РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНИХ ОНЛАЙН ВПРАВ ТИПУ «ЗНАЙТИ ПАРУ» ЗА ДОПОМОГОЮ LEARNINGAPPS .....</b>	<b>141</b>
Ющенко О. В., Брескіна Л. В. ....	141
<b>РОЗКРИТТЯ ТЕМИ СЕРЕДОВИЩА ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ. ....</b>	<b>142</b>
Образовська Г. О., Брескіна Л. В. ....	142
<b>ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ CANVA В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ .....</b>	<b>143</b>
Торяник І. В., Філін С. Л. ....	143
<b>ВИКОРИСТАННЯ ХОСТИНГУ ЯК ЗАСОБУ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ТЕМИ "БАЗИ ДАНИХ" .....</b>	<b>145</b>
Шувалова О. І., Чеснокова В. О., Кузьміна К. Г. ....	145

<b>ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА АРХІТЕКТУР СИСТЕМ АГРЕГАЦІЙ ЗОБРАЖЕНЬ</b>	<b>148</b>
Колесник О. О., Антоненко О. С. ....	148
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ</b> .....	<b>152</b>
Антоненко О. С., Смілянець В. Р. ....	152
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ У СТАРШІЙ ШКОЛІ</b> .....	<b>154</b>
Недбас А. В., Корабльов В. А. ....	154
<b>ВИКОРИСТАННЯ NO-CODE ТЕХНОЛОГІЙ У ШКІЛЬНОМУ НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ: НОВІ МОЖЛИВОСТІ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ</b> .....	<b>158</b>
Панджакідзе С. Т., Корабльов В. А. ....	158
<b>ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ МУЛЬТИАГЕНТНИХ СИСТЕМ У ВІРТУАЛЬНІЙ РЕАЛЬНОСТІ</b> .....	<b>162</b>
Бойко Н. І., Корабльов В. А. ....	162
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ІНСТРУМЕНТІВ LMS ПЛАТФОРМ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У ШКОЛАХ</b> .....	<b>166</b>
Глазунов М. Ю., Корабльов В. А. ....	166
<b>РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ З ОСНОВ РОБОТОТЕХНІКИ</b> .....	<b>171</b>
Летій Ю. В., Корабльов В. А. ....	171
<b>КІБЕРАТАКИ, ВИДИ КІБЕРАТАК</b> .....	<b>176</b>
Мартінова К. О., Глушук Є. С., Коновалов С. М. ....	176
<b>ТЕХНОЛОГІЇ 3-D МОДЕЛЮВАННЯ</b> .....	<b>180</b>
Лабунський М. В., Поліщук А. Є., Коновалов С. М. ....	180
<b>ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ KADEMLIA DHT</b> .....	<b>182</b>
Мазурок І. Є., Єжкова А. Г., Царенко О. І. ....	182
<b>ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ РЕКЛАМНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗАСОБАМИ ТРИВИМІРНОГО ГРАФІЧНОГО РЕДАКТОРА</b> .....	<b>184</b>
Кулік О. К., Яновський А. О. ....	184
<b>СУЧАСНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ІСТОРІЇ В СИСТЕМІ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ</b> .....	<b>185</b>
Койчева О. С., Яновська Л. Г. ....	185
<b>АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ВІДПОВІДНО ДО МЕТОДУ ІЛЛІ ФРАНКА</b> .....	<b>187</b>
Келер І.-О. О., Пенко В. Г. ....	187
<b>ОГЛЯД СИСТЕМ ТА ЗАСОБІВ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ</b> .....	<b>188</b>
Зубова А. В., Гунченко Ю. О. ....	188
<b>ЗАСТОСУВАННЯ P2P ТЕХНОЛОГІЙ У АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ</b> .....	<b>190</b>



Гузей Д. Е., Антоненко О. С.....	190
<b>МЕТОДИ УДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ НАПІВКООПЕРАТИВНОГО ПОШУКУ ШЛЯХУ .....</b>	<b>193</b>
Коган В. В., Пенко В. Г.....	193
<b>ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ СТУДЕНТА .....</b>	<b>194</b>
Побоженський М. В., Антоненко О. С.....	194
<b>АЛГОРИТМ АНАЛІЗУ ПРЕДМЕТНОГО ТЕКСТУ ТА СИНТЕЗУ РЕЧЕНЬ НА УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ.....</b>	<b>196</b>
Мазурок І. Є., Шляхов Д. В., Колбасюк В. О. ....	196
<b>ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНИХ ВІДЕО .....</b>	<b>198</b>
Реулець М. В., Брескіна Л. В.....	198
<b>ВИКОРИСТАННЯ LERNINGAPPS ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....</b>	<b>199</b>
Кирєєва О. С., Брескіна Л. В. ....	199
<b>МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМНОГО МИСЛЕННЯ В УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ .....</b>	<b>200</b>
Діянова К. Б., Мазурок Т. Л. ....	200
<b>МАТЕМАТИЧНЕ УЯВЛЕННЯ СТРУКТУРНИХ СКЛАДОВИХ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНДАРТА.....</b>	<b>201</b>
Шпинковський О. О., Болтъонков В. О.....	201
<b>ОПТИМІЗАЦІЯ ШЛЯХІВ З УРАХУВАННЯМ ЗНАЧУЩОСТІ ПРОМІЖНИХ ТОЧОК .....</b>	<b>203</b>
Мазурок І. Є., Веремйов К. В. ....	203
<b>МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ .....</b>	<b>205</b>
Дарчич Д. Л., Мазурок Т. Л.....	205
<b>МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОМУ МОДЕЛЮВАННЮ .....</b>	<b>206</b>
Савенко С. В., Мазурок Т. Л. ....	206
<b>МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННЯ РОБОТИ ЗІ СЛУЖБАМИ ІНТЕРНЕТУ.....</b>	<b>207</b>
Чебручан О. О., Мазурок Т. Л.....	207
<b>МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КОНСТРУЮВАННЯ САЙТІВ У СТАРШІЙ ШКОЛІ.....</b>	<b>208</b>
Вовк А. В., Шувалова О. І. ....	208
<b>НАПРЯМКИ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ ТЕМАТИЧНОГО РОЗДІЛУ "МОДЕЛЮВАННЯ" У СТАРШІЙ ШКОЛІ. ....</b>	<b>210</b>
Аташова Ш., Шувалова О. І. ....	210
Університет Ушинського.....	210

<b>ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ РОЗРОБЦІ ІОТ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ .....</b>	<b>212</b>
Єлесін О. О., Волощук Л. А. ....	212
<b>ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ У СТАРШІЙ ШКОЛІ .....</b>	<b>213</b>
Гуртовий Я. С., Шувалова О. І. ....	213
<b>МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ КОЛЕКТИВНИХ ПРОЕКТІВ З НАВЧАННЯ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ.....</b>	<b>215</b>
Грищенко В. С., Мазурок Т. Л. ....	215

УДК 519.6, 539.3

## СИМЕТРИЧНА КРАЙОВА ЗАДАЧА ДЛЯ ШАРУ З ПОКРИТИМИ ДІАФРАГМОЮ ТОРЦЯМИ, ПОСЛАБЛЕНОГО НАСКРІЗНИМ ОТВОРОМ

Панченко Б. Є., Ковальов Ю. Д., Буката Л. М., Жиронкіна О. С.

Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку

Ключові слова: тривимірні крайові задачі, сингулярні інтегральні рівняння, чисельний експеримент, статичне розтягування-стискання, наскрізний отвір

В роботі наведено нову математичну модель розв'язання статичної симетричної крайової задачі для шару з покритими діафрагмою торцями, послабленого наскрізним отвором. Розроблено та чисельно апробовано новий метод, заснований на системі трьох сингулярних інтегральних рівнянь 2го роду. В результаті високоточного чисельного дослідження виявлено, що зі збільшенням товщини шару відбувається ріст відносного окружного напруження. Зі зменшенням одного з радіусів еліптичного отвору також спостерігається ріст відносного окружного напруження.

Нехай на поверхні порожнини в шарі  $-h \leq z \leq h$ ,  $-\infty < x, y < \infty$  заданий вектор напружень  $(N, T, Z)$ . Припускаємо, що компоненти заданого навантаження розкладаються до рядів Фур'є за координатою  $z$  на на відрізьку товщині шару  $[-h, h]$ . Нехай на його торцях мають місце такі умови ( $x, y, z$  – декартові координати):  $u_1(x, y, \pm h) = u_2(x, y, \pm h) = \sigma_{33}(x, y, \pm h) = 0$ , що відповідають випадку, коли торці шару покриті діафрагмою, жорсткою у своїй площині та гнучкою у перпендикулярному напрямку.

Крайова задача з урахуванням відомих співвідношень для тензора напружень за допомогою традиційної процедури зведена до системи трьох сингулярних інтегральних рівнянь (СІУ) 2го роду для кожного фіксованого  $k$ .

$$\begin{aligned} \omega_{2k} a_k + \omega_{3k} b_k + \sum_{i=1}^3 \int_L \omega_{ik} G_{ik} ds &= \frac{1}{2\mu} (N_k - iT_k), \\ \omega_{1k} c_k + \sum_{i=1}^3 \int_L \omega_{ik} G_{ik}^* ds &= -\frac{1}{2\mu} Z_k, \end{aligned} \quad (1)$$

де  $a_k = \frac{\pi i(1+\sigma)}{2\gamma_k}$ ,  $b_k = \frac{\pi(1+\sigma)}{2\gamma_k}$ ,  $c_k = -b_k$ ,  $\sigma = (1-2\nu)^{-1}$ ,  $\nu$  – коефіцієнт Пуассона,

сукупність ядер  $G_{ik}(\zeta, \zeta_0)$  виражається через функції Макдональда  $K_n(\gamma_k r)$  порядку  $n$  з класичним аргументом,  $ds$  – елемент дуги контуру отвору  $L$ ,  $r = |\zeta - w|$ ,  $\zeta = \xi + i\eta \in L$ ,  $w = x + iy$ ,  $\gamma_k = \frac{2k+1}{2h}\pi$ ,  $\omega_{ik}$  – невідомі функції, що підлягають визначенню.

При чисельному дослідженні розглядався шар, послаблений отвором еліптичного поперечного перерізу:  $\xi = R_1 \cos \varphi$ ,  $\eta = R_2 \sin \varphi$ ,  $0 \leq \varphi \leq 2\pi$ ,  $R_1, R_2$  - відповідні геометричні параметри еліпса. На поверхні отвору діє навантаження  $N = -P(h^2 - z^2)$ ,  $T = Z = 0$ ,  $P = const$

При чисельній реалізації СІУ (1) методом механічних квадратур [1, 2] зводилася до системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Високоточна схема обчислень застосовувалася аналогічно [3]. Для характеристики напруженого стану поверхні отвору визначалися компоненти класичного тензора напружень, які функціонально пов'язані з невідомими з СІУ.

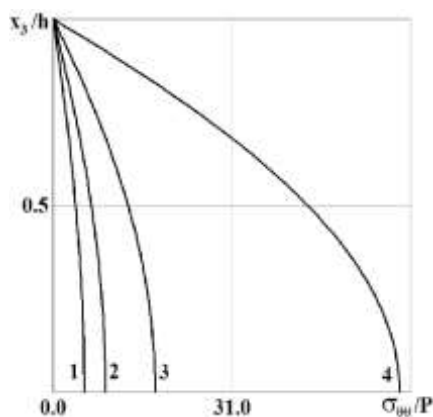
$$\begin{aligned} \sigma_{\theta\theta} &= \sigma_{11} \sin^2 \theta + \sigma_{22} \cos^2 \theta - 2\sigma_{12} \cos \theta \sin \theta, \\ \sigma_{\theta z} &= -\sigma_{13} \sin \theta + \sigma_{23} \cos \theta, \\ \sigma_{zz} &= \sigma_{33}. \end{aligned} \quad (2)$$

Послідовність обчислення напружень така: спочатку чисельно знаходили наближене рішення системи (1), після чого визначали коефіцієнти Фур'є тензора напружень  $\sigma_{ij}^{(k)}$ . Потім розраховувалися шукані напруження (2) на поверхні порожнини.

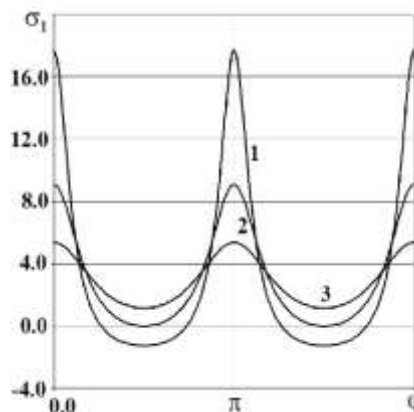
На рис. 1а наведено епюри розподілу відносного окружного напруження  $\sigma_{\theta\theta}/P$  для еліптичного отвору впродовж координати за товщиною в точці  $\varphi = 0$  у випадку  $h/R_1 = 2$  ( $R_1 = 1$ ). Криві 1;2;3;4 наведено для  $R_2 = 0.7; 0.5; 0.3; 0.1$  відповідно.

На рис. 1б наведено епюри розподілу відносного окружного напруження  $\sigma_{zz}/P$  впродовж контуру еліптичного отвору  $0 \leq \varphi \leq 2\pi$  в площині  $x_3/h = 0$  у випадку ( $R_1 = 1$ ) при  $h/R_1 = 1, 2, 4$  відповідно. Криві 1;2;3 також наведено при  $R_2 = 0.3; 0.5; 0.7$  відповідно.

Чисельні результати одержано при значенні коефіцієнта Пуассона  $\nu = 1/3$ .



а)



б)

Рис. 1

Висновки:

За результатами чисельного дослідження можна зробити такі висновки.

1. При збільшенні товщини шару відбувається зростання відносного окружного напруження.
2. Зі зменшенням  $R_2$  спостерігається зростання відносного окружного напруження.

### Література

1. Олександров А. Я., Соловйов Ю.І. Про узагальнення способу вирішення осесиметричних задач теорії пружності за допомогою аналітичних функцій на просторові задачі без осьової симетрії // ДАН СРСР. - 1964. - Т.154. - №2. - С.294-297
2. Олександрович А. І. Застосування теорії функцій двох комплексних змінних до розв'язання просторових завдань теорії пружності // Изв. АН СРСР. Механіка твердого тіла. - 1977. - №2. - С.164-168.
3. Панченко Б.Є, Ковальов Ю.Д., Сайко І.М. Чисельне дослідження систем сингулярних інтегральних рівнянь першого роду та з невизначеним індексом у задачі про дифракцію плоских хвиль на нерухомому включенні // Кібернетика та системний аналіз, 2020 № 4 (том 56), с. 3-17

Panchenko B.E., Kovalev Yu.D., Bukata L.M., Zhironkina O.S.

Symmetric boundary value problem for a layer weakened by a through hole with the ends covered with a diaphragm.

The paper presents a new mathematical model for the solution of a static symmetric boundary value problem for a layer weakened by a through hole with ends covered with a diaphragm. A new method based on a system of three singular integral equations has been developed and tested numerically. As a result of a high-precision numerical study, it was found that with an increase in the thickness of the layer an increase in the relative circumferential stress occurs. With a decrease in one of the radii of the elliptical hole, an increase in the relative circumferential stress is also observed. The paper presents the respective dependency graphs.

### **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ФІНАНСОВО-ТЕХНІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ДЛЯ СУДНОВЛАСНИЦЬКИХ КОМПАНІЙ**

*Вдовіченко В. О., Михайленко В. С.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

*Анотація.* У роботі розглядається розробка програмного забезпечення для судновласницьких компаній, що покращить експлуатацію суден та забезпечить оптимальну роботу працівників.

*Ключові слова:* інформаційна система, судновласницькі компанії, ефективне експлуатування суден, інформатизація.

Морські транспортні перевезення є важливою складовою глобальної економіки, і компанії-власники суден несуть велику відповідальність за безпечне, ефективне керівництво транспортними процесами та оптимізацію витрат [1]. У сучасних умовах автоматизація та комп'ютеризація є вирішальними факторами успішного бізнес-управління [2]. Застосування спеціальних програм та сервісів може помітно полегшити процес управління, зменшити ризики та помилки, а також забезпечити високу якість обслуговування.

Зважаючи на значний обсяг даних та розгалуженість, а також враховуючи застосування неефективних сервісів, наприклад, звичайних поштових програм, судновласницькі компанії не можуть забезпечити швидкий, надійний обмін даними та належне структурування інформації, що обмежує можливості їх оптимального функціонування [3]. Тому є виправданою необхідність у створенні програмного сервісу, що спрощуватиме процес роботи та вирішуватиме зазначені проблеми.

#### Висновок

Створення веб-додатку для автоматизації бізнес-процесів є актуальною задачею та може стати важливим кроком для компаній-власників суден. Такий сервіс допоможе у керуванні різними процесами: від відстеження маршрутів до управління фінансовими показниками та технічними станами суден. Основною метою нового проекту, що розробляється на кафедрі комп'ютерних систем та технологій ОНУ, є створення інформаційної системи для ведення облікових записів та фінансово-технічного управління судновласницької компанії у вигляді веб-додатку із зручним інтерфейсом для капітанів суден, службовців технічного відділу, службовців кріюінгового відділу, службовців фінансового відділу та менеджерів (операторів суден).

#### Література

1. Попель С. А., Неліпович О. В., Мотюк К. Д. Міжнародні морські вантажні перевезення: сучасний стан та перспективи участі в них України. Науковий вісник Ужгородського університету. 2013. С. 200-204.
2. Ушакова І. О. Плеханова Г. О. Інформаційні системи та технології на підприємстві. Харків: ХНЕУ, 2009. 129 с.
3. Охріменко В. М., Воронкова Т. Б. Інформаційні системи і технології на підприємствах. Харків: ХНАМГ, 2006. 185 с.

## **МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ НА ІТ СПЕЦІАЛЬНОСТЯХ ОНУ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА**

*Косой М. Б., Недєва О. А., Царенко О. П.*

Одеський Національний Університет імені І. І. Мечникова

Ключові слова: чисельні методи, лабораторні роботи, контрольні завдання, програмно-методичне забезпечення дисципліни

На опанування двосеместрового курсу обчислювальної математики на ІТ-спеціальностях загалом виділяється від 8 до 10 кредитів. При цьому частка самостійної роботи студента становить половину від цієї кількості кредитів.

Існуючий зараз off-line режим навчання за ущільненим графіком своїм наслідком має певну формалізацію навчального процесу, та принципово змінює формат оформлення та перевірки звітів студентів.

В цих складних умовах перед викладачами, перш за все, стає проблема забезпечення студентів всім необхідним методичним матеріалом, аби вони мали можливість отримувати якісну фахову підготовку.

На предмет «обчислювальна математика» виділяється шість змістовних модулів, в рамках яких студент має виконати певну кількість лабораторних робіт. До кожної лабораторної роботи, яка має обов'язкову загальну частину і супроводжується відповідними методичними вказівками, додана сукупність індивідуальних варіантів завдання, які кожен студент мусить виконати та оформити відповідний звіт, аби отримати шукані залікові бали.

На основі виконаної лабораторної роботи студенту пропонується виконання контрольного завдання, яке можна вважати певним розширенням відповідної лабораторної роботи за конкретною темою.

В контрольному завданні, яке за своєю суттю є саме самостійною роботою студента, на яку, між іншим, відведені певні кредити, студент повинен розв'язати деякі додаткові програмні або алгоритмічні задачі, які не опрацьовувалися при виконанні лабораторної роботи. Ця частка контрольного завдання не є значною по відношенню до його загальної частини, тому методика її розв'язування надається тільки у разі, якщо для цього потребуються додаткові знання або даний матеріал виходить за рамки навчального курсу.

В такий спосіб викладачі забезпечують студенту закріплення навчального матеріалу за кожною темою (лабораторною роботою) та збільшують кількість залікових балів, які може отримувати студент за реально виконану роботу.

Це дозволяє більш об'єктивно оцінювати студента на протязі семестру та вимагає від студента регулярної роботи та послідовного опрацювання значного об'єму програмно-методичного матеріалу та здійснення обчислень із подальшим аналізом їх результатів.

Загальна кількість індивідуальних завдань, яка запланована на студента на два семестри за даною навчальною дисципліною, та яка міститься у відповідних лабораторних роботах та контрольних завданнях, становить 50.

Тобто, в середньому, на кожен навчальний тиждень студенту заплановано виконання одної лабораторної роботи та відповідного контрольного завдання.

Такий графік роботи студента супроводжується відповідним програмно-методичним забезпеченням, яке розміщене на Гугл-диску та яке повністю покриває весь навчальний матеріал, запланований до опанування студентом.

Крім того, в кожному завданні присутній так званий тестовий набір значень для вихідних параметрів та відповідні до нього результати обчислень.

Це дає можливість студенту реалізовувати самоконтроль виконання завдання не звертаючись при цьому безпосередньо до викладача.

Якщо програма, яку власноруч реалізував студент за наданими методиками, дає підтвердження відповідним тестовим результатам, то це на 99% гарантує йому коректність в аналітичній та в програмній частині виконаного завдання, і він може здійснювати контрольні обчислення.

В протилежному випадку, коли студент отримує на тестовому наборі даних результати, які не співпадають із тестовими, він має зробити спробу самостійно проаналізувати свій розв'язок та виявити помилки.

Зрозуміло, що при цьому він взагалі не втрачає можливість отримати найбільшу підсумкову оцінку за виконання даної роботи.

Зазначимо, що в рамках даної навчальної дисципліни студенти додатково вивчають певні елементи дисципліни ООП та нові структури даних, які не були обов'язковими в межах робочої програми ООП.

Саме такі специфічні об'єкти як таблиця даних та таблиця функції покладені в основу програмної частини обчислювальної математики.

Відповідні абстрактні класи та їх нащадки, та основні чисельні методи, які працюють із об'єктами цих класів, є основою єдиної бібліотеки класів, яку на протязі двох семестрів розробляють студенти, та за допомогою якої розв'язують всі задачі обчислювальної математики, що містяться в лабораторних роботах та контрольних завданнях.

Для більшої впевненості студентів у можливості реалізації такого способу виконання завдань автори розробили власне програмне забезпечення, яке у наочній формі демонструє результати обчислень за кожним варіантом лабораторної роботи або контрольного завдання. Крім того, наявність такого ПЗ дозволяє викладачу проводити експрес перевірку звіту студента саме за представленими значеннями шуканих параметрів завдання.



Представлена методика виконання завдань впроваджується в навчальний процес вже з 2015 року і в певній мірі сподобалася студентам своєю доступністю, зрозумілістю та об'єктивністю оцінювання їх результатів.

## **MATHEMATICAL MODELING OF DEVICES FOR THE REPAIR OF AUTOMOTIVE EQUIPMENT USING CAD/CAM/CAE-SYSTEMS**

*Rudyk O., Zelenska L., Dzyanyi V.*

Khmelnytskyi National University, Khmelnytskyi Polytechnic College

*Key words:* cars, repair, fixtures, pullers, stands, SolidWorks Simulation.

Modern CAD/CAM/CAE systems (for example, SolidWorks) not only make it possible to reduce the time for introducing new products, but also have a significant impact on production technology, allowing you to improve the quality and reliability of products (thus increasing their competitiveness). In particular, by computer simulation of complex products, the designer can fix inconsistencies and save on the cost of manufacturing a physical prototype.

SolidWorks is a powerful design tool (the core of an integrated enterprise automation complex), with the help of which product support is carried out at all stages of the life cycle in full accordance with the concept of CALS technologies. The main purpose of SolidWorks is to provide an end-to-end process of design, engineering analysis and preparation for the production of products of any complexity and purpose, including the creation of interactive documentation and the provision of data exchange with other systems [1].

The SolidWorks application for engineering calculations is SolidWorks Simulation – a powerful and easy-to-use software package. It allows you to implement mathematical models for the study of mechanical objects or processes based on computer technology [2].

For example, the task of the study [3] was to determine the maximum force that can be applied to approximately one of the most loaded parts of the device for pressing the silent block of the shock absorber of the rear suspension of front-wheel drive cars VAZ – the emphasis.

In work [4], the finite element method, which is based on SolidWorks Simulation, was used for the strength calculation of the universal steering bipod remover.

The study [5] determined the performance of the stand for repairing the gearbox of the rear axle of cars.

The authors [6] carried out a computer simulation of the stress-strain state of the trailer support screw - the possible loss of stability was determined.

Modeling of a screw puller of bearings from a crankshaft was considered in [7].

Determining the serviceability of bearing puller parts using SolidWorks Simulation was studied in [8].

## References

1. Рудик О. Ю. SolidWorks – CAD/CAE-система технічних вузів [Електронний ресурс] / О. Ю. Рудик, П. В. Каплун. – Режим доступу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/8631>
2. Рудик О. Ю. SolidWorks як інноваційний засіб вивчення дисциплін автомобільного профілю / О. Ю. Рудик, О. В. Диха // «Системні технології» 3 (128) 2020. – С. 21-35. – Режим доступу: <https://journals.nmetau.edu.ua/index.php/st/article/view/178/92>
3. Рудик О. Ю. Інформаційні технології у дослідженні працездатності пристосування для запресовування сайлентблока / О. Ю. Рудик, А. О. Кісаров, М. Р. Бялик // Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей шістнадцятої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців. Одеса, 23 квітня 2021 р. – Одеса: ОНУ, 2021. – С. 73-75. – Режим доступу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/10222>
4. Рудик О. Ю. Математичне моделювання пристосувань для ремонту автотранспорту на основі SolidWorks Simulation / О. Ю. Рудик, С. В. Турицький // Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей шістнадцятої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців. Одеса, 23 квітня 2021 р. – Одеса: ОНУ, 2021. – С. 77-79. – Режим доступу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/10223>
5. Рудик О. Ю. SolidWorks Simulation у дослідженні працездатності стелів ремонту автомобільної техніки / О. Ю. Рудик, Д. А. Барчишин // Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей шістнадцятої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців. Одеса, 23 квітня 2021 р. – Одеса: ОНУ, 2021. – С. 75-77. – Режим доступу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/10224>
6. Rudyk O. Yu. Computer simulation of the tensely-deformed condition of a screw support trailers [Electronic resource] / O. Yu. Rudyk, O. O. Maslovskiy, S. S. Zherebetskiy. – URL: [http://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/03/PRIORITY-DIRECTIONS-OF-SCIENCE-DEVELOPMENT\\_2-3.03.2020.pdf](http://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/03/PRIORITY-DIRECTIONS-OF-SCIENCE-DEVELOPMENT_2-3.03.2020.pdf)
7. Rudyk O. Yu. Using of SolidWorks for simulation of screw puller of bearings [Electronic resource] / O. Yu. Rudyk, P. V. Kaplun, R. V. Solovyov. – URL: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/10062>
8. Рудик О. Застосування SolidWorks для підготовки висококваліфікованих фахівців [Електронний ресурс] / О. Рудик, П. Каплун, В. Гончар. – Режим доступу: <http://elar.khmnmu.edu.ua/jspui/handle/123456789/12817>

## ПРОГРАМНО-АПАРАТНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ВІДДАЛЕНОГО МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМНИМИ СИСТЕМАМИ

Тищенко В. І., Крапівний Ю. М.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Анотація. Мета дослідження полягає в створенні програмно-апаратної моделі для віддаленого моніторингу та управління програмними системами, в якій насамперед в основі використовується трирівнева архітектура комунікації між системами, що взаємодіють між собою.

Ключові слова: трирівнева архітектура, інтернет речі, MQTT протокол.

На сьогоднішній день інтернет речі дуже швидко розвиваються і в найближчому майбутньому ця тенденція збережеться. За оцінками представників компанії Ericsson, число підключених пристроїв у 2022 році оцінюється не менш як у півтора мільярда гаджетів, тоді як на початок 2017 року таких було лише близько 400 мільйонів [1]. В Інтернет-речах будуть встановлюватися зв'язки "людина-людина", "людина-річ" і "річ-річ".

Об'єктом дослідження є трирівнева архітектура програмно-апаратної моделі, для віддаленого моніторингу та управління програмними системами, яка зображена на рисунку 1 [3].

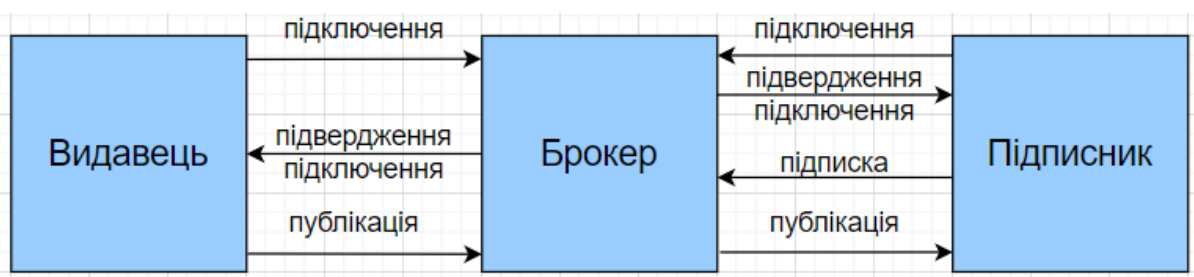


Рис.1. Трирівнева архітектура комунікації

Суть дослідження полягає в тому щоб знайти ту архітектуру для віддаленого моніторингу та управління програмними системами, яка буде відказостійка та надійна.

Трирівнева архітектура (Видання-підписка), також відома як pub/sub, є способом відокремити клієнта, який передає повідомлення від іншого клієнта, що отримує повідомлення за допомогою MQTT протокола. Видавець відправляє різні зчитувальні дані через мережу Інтернет за MQTT протоколом Брокеру, на певний топіс - тему. Брокер в свою чергу зберігає отримані дані і відправляє їх підписникам, підписаним на певний топіс. Підписникам для отримання даних необхідно звернутися до Брокера з приводу теми, на яку він підписаний, у цьому випадку Брокер відправляє дані підписникам [2].

Отже, при виборі архітектури для розробки програмно-апаратної моделі розробникам варто оцінити як її переваги, так і недоліки, оскільки неправильний

вибір архітектури для конкретної предметної області (в даному випадку для віддаленого моніторингу та управління програмними системами), суттєво може вплинути на працездатність і функціональність програмно-апаратної моделі.

### **Література**

1. Перспективи інтернет речей [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://mobile-review.com/news/ericsson-k-2022-godu-budet-15-milliarda-ustrojstv-v-internete-veshhej>
2. Перрі Лі, Архітектура інтернету речей, М.: ДМК Пресс, 2019. – 285 с.
3. Тіщенко В. І., Крапівний Ю. М. Віддалений моніторинг і управління програмними системами // Тези доповіді XVIII всеукраїнської конференції студентів та молодих вчених "Інформатика, інформаційні системи і технології". - Одеса: - 2021р., с.191-193.

## **САЙТ-ПОРТФОЛІО ЯК ЗАСІБ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕФЛЕКСІЇ УЧНІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ**

*Шувалова О. І., Самошина Є. О., Філоненко Ю. О.*

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

Рефлексія в педагогіці почала розвиватися декілька десятків років тому і цей напрям має ще багато не вивчених тем. Рефлексія допомагає учителям та учням під час навчання. Вчитель зі свого боку завжди прагне подивитися на процес навчання зі сторони учнів та оцінити свої дії під час уроку, а учень намагається показати процес самопізнання самого себе, сформувані отримані результати та визначити цілі подальших робіт [1].

Проблемою реалізації методу рефлексії на уроках інформатики є відсутність систематизації результатів практичної роботи учнів, що унеможливорює швидкий перегляд отриманих результатів та пройдених тем.

Метою роботи є дослідження використання сайту-портфоліо як засобу рефлексії практичної діяльності учнів на уроках інформатики.

Для досягнення мети нами розв'язувалися наступні задачі:

- застосування Google-сайту як засобу рефлексій учнів на уроках інформатики;
- Використання мови HTML та хостингу для формування сайту-портфоліо.

Сайт-портфоліо – це персональний сайт, який відображає індивідуальні та професійні досягнення свого власника [3]. Письмова рефлексія є найбільш важливою для розвитку особистості, однією з форм письмової рефлексії є різноманітні портфоліо[4]. За допомогою використання сайту-портфоліо на уроках інформатики можна реалізувати рефлексію.

Вивчаючи шкільну програму основної та старшої школи [2] було вибрано ряд тематичних розділів для демонстрації можливості розроблення сторінок сайтів-портфоліо під час вивчення інформатики.

За програмою основної школи мова HTML вивчається у 8 класі, а автоматичні засоби розроблення сайтів опановуються у 9 класі. Відповідно сайт-портфоліо на основі тегів HTML учні готові розробляти починаючи з 8 класу, а використовувати Google-сайт, як засіб для відображення результатів практичної роботи на уроках інформатики, з 9 класу.

Нами експериментально було розроблено структуру орієнтовних звітних сторінок до тем: Текстовий процесор, презентація, електронні таблиці, комп'ютерна графіка (растрова, векторна та хмарні редактори) (рис.1).



Рис.1. Загальний вигляд сайтів-портфоліо, що розроблені засобами HTML та Google сайту

Розглянемо для прикладу сторінку-звіт текстовий редактор. На цій сторінці представлено результат форматування текстового документу у форматі pdf з застосуванням засобу `iframe`, надано посилання на текстовий документ збережений у різних текстових форматах, а також посилання на відформатований тестовий документ, що зберігається на різних хмарних дисках. Такий звіт охоплює різне хмарне і локальне програмне забезпечення для опрацювання текстового документу, дає можливість систематизувати знання учнів через рефлексію результатів на сайті-портфоліо.

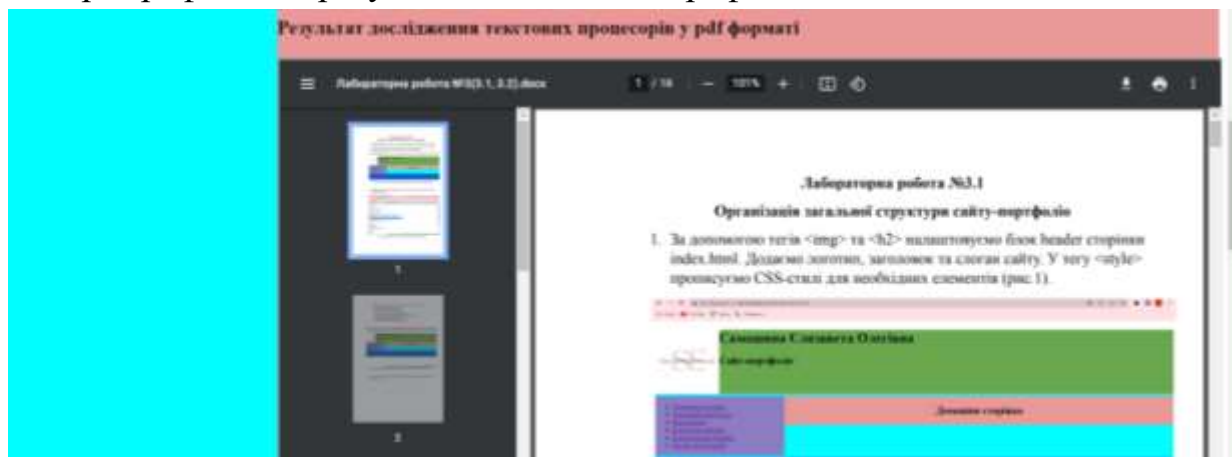


Рис. 2. Вигляд сторінки сайту-портфоліо для теми текстовий процесор

В межах нашої експериментальної роботи сайт-портфоліо розроблювався з використанням двох засобів: Google сайт, мова HTML та хостинг. В методичному плані оба засоби мають свої додатні і від'ємні сторони, але можливість запропонувати для використання учням різних засобів для побудови сайту-портфоліо є дуже важливою з огляду на індивідуальні здібності кожного учня, застосування диференційоване навчання.

Учні, публікуючи свої лабораторні роботи на сайті-портфоліо, отримують новий досвід роботи з web-технологіями та більш глибоко осмислюють виконану ними роботу. Таким чином, рефлексія дає можливість залучити учителя та учня до творчого підходу для вивчення інформатики у середній школі. Завдяки використанню рефлексії діти зможуть почувати себе впевненіше, об'єктивно оцінювати свою роботу та робити правильні висновки.

### **Література**

1. Рефлексія в педагогіці. –URL: <http://metod.gi.edu.ua/resursy/navchayemos/item/33-refleksiia-v-pedahohitsi> (Дата звертання: 24.03.2023)
2. Міністерство освіти та науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (Дата звертання: 27.03.2023)
3. Сайт-портфоліо. URL:<http://prodecide.com.ua/uk/portfolio-site.html#> (Дата звертання: 27.03.2023)
4. Рефлексія на уроці: методика організації та прийоми проведення. URL: <https://osnova.com.ua/refleksiya-na-urotsi-metodika-organizatsii-ta-priyomi-provedennya/> (Дата звертання: 27.03.2023)

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСАД ТЕОРІЇ НЕЧІТКОГО СЛІДУ ТА ПАРАДИГМИ ГРАНИЧНИХ УЗАГАЛЬНЕНЬ**

*Чорна В. В., Прокопчук Ю. О.*

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Психологічні та педагогічні дослідження дедалі більше зосереджуються на створенні формалізованих моделей психологічних процесів, які можуть робити як якісні, так і точні кількісні прогнози щодо даних, що спостерігаються і які є результатом якогось невідомого психологічного процесу [1 - 6]. Такі моделі дозволяють краще зрозуміти, як насправді можуть діяти психологічні процеси. Однак використання моделей для розуміння психологічних або ментальних процесів пов'язане з додатковою проблемою: Як вибрати найкращу модель з ряду потенційних моделей?

Keywords: Fuzzy-Trace Theory, Paradigm of Limiting Generalizations, Sketch Networks, Psychophysics, Judgment and Decision Making, Meaning, Gist

Прикладом концептуально-формального моделювання складних ментальних / психологічних процесів, які пов'язані з творчістю, інкубацією (виникненням імпліцитних моделей знань), глибоким несвідомим, смисловою комунікацією, суб'єктивною логікою (раціональністю) та інтуїцією, є роботи Прокопчука Ю.О. [5, 6]. Всі ці моделі створені на засадах парадигми граничних узагальнень (ПГУ). ПГУ припускає існування безлічі начерків будь якого образу. Начерки відрізняються, зокрема, ступенем узагальнення: є чіткі («дослівні») начерки, а є грубі та дуже грубі начерки. Грубі начерки порівняно економні і досить часто спостерігаються на практиці. Важливо, що досить часто вони дозволяють однозначно вирішити задачу розрізнення навіть в умовах радикальної невизначеності. Зовсім грубі начерки можуть співпадати у різних образів (такі закритичні начерки є основою метафор). Сукупність начерків формує духовну або емоційно та контекстно навантажену мережу начерків образу або явища, завдяки об'єднанню з суб'єктивним простором-часом-діями (Subjective space-time-action). Природний принцип економії говорить, що там де можливо треба використовувати найбільш грубі начерки («бритва Оккама» або принцип простоти). Це призводить до концепції «критичних начерків» в задачах розрізнення та підтверджує думку, що мозок знаходиться в «критичному стані». Крім того, в задачах розрізнення (це всі задачі розпізнавання, прогнозування, вибору управління) імпліцитно і досить хаотично формується (з часом) «тонкій зріз» швидких та економних евристик, що символізує зростання рівня стратегічного мислення та може слугувати обґрунтуванням асимптотичної раціональності людини (дійсно екологічні засади).

Як судження можуть керуватися двома принципово різними процесами, такими як інтуїція (або афект) та міркування (або обмірковування)? Нобелівський лауреат Даніель Канеман і Амос Тверські були одними з перших, хто намагався пояснити, як слід відрізнити рішення, яке засноване на емоційних та/або імпульсивних судженнях (тобто система 1), від тих, що засновані на повільному процесі, регульованому правилами міркування (система 2) [1].

Одна з провідних теорій прийняття рішень за умов ризику - теорія нечітких слідів (ТНС) - припускає, що люди схильні покладатися на суть чи підсумкове значення повідомлення, тексту (gist or bottom-line meaning) при прийнятті рішень [2 - 4]. ТНС, розвиваючи дво процесний підхід (system 1 і system 2), базується на концепції ментальних репрезентацій суті інформації (gist mental representations of information, i.e. essential meaning). ТНС характеризує суть як проникливу інтуїцію / insightful intuition (на відміну від грубої інтуїції системи 1) і



протиставляє її дослівної чи точної обробки (*verbatim or precise processing*), яка включає осмислену інтерпретацію. Незважаючи на те, що обидва уявлення кодуються паралельно, суть має тенденцію керувати поведінкою більшості людей сильніше, ніж дослівні уявлення [2]. Це впливає з того факту, що обсяг та точність інформації впливають на складність обробки інформації, що узгоджується з моделями нечітких слідів розповсюдження інформації в соціумі та Інтернеті: меми багаторазово редукуються та узагальнюються при реплікації (суть повідомлення передається своїми словами; *A fuzzy-trace model of the spread of information online*).

Таким чином, смисл посідає центральне місце в теорії нечітких слідів. Ключове розуміння ТНС полягає в тому, що в когнітивну архітектуру вбудовано надмірність [3] (так само як у мережах начерків ПГУ). Інформація кодується множинними уявленнями вздовж континууму від точних, але поверхневих дослівних деталей, до неясних відчуттів, що виражають основне значення – суть [4]. Суть не виводиться з дослівних уявлень, а дослівні уявлення і уявлення суті не залежать одне від одного. Отже, можна мати в пам'яті точні факти, проте не використовувати їх у процесах аргументації, ухвалення рішень чи міркувань. Різні люди можуть отримувати різні репрезентації суті з одних і тих самих стимулів (спостережень). Ба більше, конкуруючі репрезентації суті часто співіснують у "голові" однієї й тієї самої людини [4]. Важливо зазначити [4], що ми можемо висловити уявлення суті у вигляді простих речень природною мовою; однак, коли ми говоримо про суть, ми насправді говоримо про уявлення в думках, неточних слідах пам'яті, які за своєю суттю не мають вербальної природи (повний збіг із мережами начерків ПГУ).

У рамках ТНС припускають [4], що слова отримують своє значення/смисл унаслідок активного смислопородження (*active meaning-making*), а також асоціацій із невербальним досвідом і асоціацій з іншими словами. У рамках ПГУ мережі начерків, індуктори та закритичні начерки реалізують смислопородження, асоціації, метафори між знаками-словами, а когі (когнітивні групи), події та "стріли часу" пов'язують начерки-знаки-слова, історії з невербальним емоційним досвідом. ППО долає деякі недоліки та обмеження ТНС, наприклад, проблему соціальної належності та репрезентації суті [4] (мережі начерків опираються на соціум).

Дані досліджень свідчать про те [2 - 4], що дорослі більше покладаються на суть, ніж діти, а експерти більше покладаються на представлення суті, ніж новачки. ПГУ-концепція асимптотичної раціональності формальними засобами пророкує та обґрунтовує таку динаміку (самоорганізація та критичні начерки, "стріли пізнання"; *Self-Improving System Integration: Over-connectivity abilities*).



Висновки. Хоча смисл часто відходить на другий план у фундаментальних дослідженнях і теоретизуванні пам'яті, важко заперечувати центральну роль вилучення смислу під час кодування. Це повністю співпадає з ПГУ-концепцією мережі начерків. Уявлення про те, що підсумкове значення (bottom-line meaning) формується під час кодування, ще чіткіше простежується в класичній літературі з розуміння і спогадів. ПГУ-концепції «глибокого несвідомого» та інтуїції перекликаються з ТНС-концепцією «проникливої / глибокої інтуїції - insightful intuition». Головний висновок - ПГУ може слугувати формальним обґрунтуванням теорії нечітких слідів і інших подібних психофізичних теорій. Треба і надалі досліджувати взаємозв'язок між ТНС та ПГУ. Це дозволить збагатити обидва підходи і покращити навчальні та асистивні технології.

### **Література**

1. Kahneman D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. NY: Farrar, Straus and Giroux.
2. Reyna, V. F. (2012). A new intuitionism: Meaning, memory, and development in fuzzy-trace theory. *Judgment and Decision Making*, 7(3), 332–359
3. Brust-Renck P., Weldon R., Reyna V. (2021). *Judgment and Decision Making*. In book: *The Oxford Encyclopedia of the History of Modern Psychology* Publisher: Oxford University Press. 10.1093/acrefore/9780190236557.013.536.
4. Wolfe, C. (2021). Fuzzy-Trace Theory and the Battle for the Gist in the Public Mind. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. 10. 527-531. 10.1016/j.jarmac.2021.10.004.
5. Прокопчук Ю.А. (2022). *Інтуїція: опыт формального исследования*. Днепр: Изд-во ГВУЗ «ПГАСА». 724 с. (Prokorchuk Y. *Intuition: The Experience of Formal Research*)
6. Прокопчук Ю.А. (2017). *Набросок формальной теории творчества*. Монография. - Днепр : ГВУЗ «ПГАСА». 452 с. (Prokorchuk Y. *Sketch of the Formal Theory of Creativity*).

### **ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «ГРУПОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ» ДІЯЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З КОМП'ЮТЕРНИХ ДИСЦИПЛІН В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ**

*Перезва О. В., Банарь Д. В., Халипенко В. П.*

Відокремлений структурний підрозділ «Одеський автомобільно-дорожній фаховий коледж Національного університету «Одеська політехніка»

*Ключові слова:* робота в групах, групова робота, фахова передвища освіта.

Дедалі більшої популярності набувають технології «групової навчальної» діяльності. Дослідження показують, що застосування групової роботи значно підвищує результативність навчання. Вона є спільною роботою викладача та

студентів. Викладач пропонує завдання, студенти шукають варіанти та шляхи до його виконання. Групова навчальна діяльність, на відміну від фронтальної та індивідуальної, не ізолює студентів один від одного, а навпаки, дозволяє реалізувати природне прагнення до спілкування, взаємодопомоги і співпраці. Студенту буває психологічно набагато простіше звертатись за поясненням до ровесників, ніж до викладача.

Групова діяльність сприяє вихованню дружніх та гуманних стосунків між ними, самостійності, умінню доводити і відстоювати свої погляди, а також прислуховуватися до думки товаришів, культурі ведення діалогу, відповідальності за результати своєї праці. Це ефективно відбувається в групах, де створено умови доброзичливості, чуйності, володіння учнями формами взаємодопомоги.

Життя висунуло запит на виховання творчої особистості, здатної до критичного мислення, здатної самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї, приймати сміливі та нестандартні рішення. Використання технології формування творчої особистості сприятиме розв'язанню цього завдання. Для цього викладачу під час проведення занять з комп'ютерних дисциплін необхідно навчальний процес організувати так, щоб у ньому були елементи творчості, які б збуджували інтерес до навчання. Важливу роль у стимуляції в студентів інтересу до навчання відіграє підбір викладачем завдань, що потребують творчої переробки, узагальнення, систематизації, формування умінь і навичок порівнювати і комбінувати, аналізувати і шукати аналогію, мотивувати здобувачів освіти до експериментів.

Значна роль у сучасній організації навчального процесу належить інформаційним технологіям, які забезпечують комп'ютерну підтримку навчання.

Втілення надбань науки і передової практики у педагогічний процес підвищує ефективність навчання і виховання, сприяє розвитку творчості у педагогічному середовищі, стимулює викладача до пошуку більш раціональних способів діяльності, до створення власної навчальної системи, до пошуку нової «педагогічної технології».

І одним з дієвих інструментів, які приходять йому на допомогу в розвитку когнітивно-інтелектуальної сфери суб'єктів, який спрямовує їх на опанування способів розв'язання професійно-педагогічних завдань, знань сучасних основ управління педагогічним процесом, є технологія «малих груп».

Організація роботи в малих групах «надає всім учасникам можливість діяти, практикувати навички співробітництва, міжособистісного спілкування (зокрема, володіння прийомами активного слухання, вироблення загального рішення, розв'язання протиріч). Роботу в малих групах варто використовувати, коли

потрібно вирішити проблему, з якою важко впоратись індивідуально, коли є інформація, досвід, ресурси для взаємного обміну, коли одним з очікуваних навчальних результатів є набуття навичок роботи в команді» [1].

Робота в малих групах порівняно з індивідуальною має значно більший потенціал щодо вирішення складних проблем, оскільки уможлиблює не лише розподіл праці чи фахову спеціалізацію, а й використання ефекту змагання для одержання внаслідок цього синергічного ефекту, за якого результати групової роботи перевищують «сумарний» обсяг результатів, досягнутих окремими членами.

Основне призначення групової роботи полягає у продукуванні (й стимулюванні) колективного мислення, яке забезпечують комунікації у групі, розподіл інформаційно-управлінських «повноважень», поліаспектне обговорення й аналіз результатів діяльності, урахування рефлексивних висновків тощо.

Необхідною умовою участі в діяльності групи є самовизначення суб'єкта «щодо: цілей і завдань групової роботи; наявних у нього особисто засобів розумової й організаційної роботи; способів робочої взаємодії в групі» [3].

Особливим чинником застосування технології «групового навчання» слід вважати якісну рефлексію викладача та слухачів на завершення групової роботи. Аналізу рефлексії варто піддавати не лише безпосередні продукти діяльності малих груп (варіанти розв'язання проблем/завдань, презентації та ін.), а й власне процес колективної роботи, зокрема: здійснення у групі пошуку способу вирішення проблеми/ситуації; труднощі, що виникали у процесі групової взаємодії під час пошуку способу вирішення проблеми/ситуації; урахування різних точок зору учасників групи та вироблення колективного рішення.

### **Література**

1. Погоріла Н. І. (2017) Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх агротехніків у аграрних коледжах: дис. канд. пед. наук: 13.00.04. Київ. 236.
2. Львов М. С. Співаковський О. В., Щедролосьєв Д. Є. (2012) Інформаційна система управління вищим навчальним закладом як платформа реалізації управління академічним процесом. Вісник Харківського університету. Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління».
3. Танцоров С. (1997) Групова робота в освіті, що розвиває: дослідницька розробка для вчителя. Рига: Педагогічний центр "Експеримент".

## **ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ІНОЗЕМНОЇ МОВИ (ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ) В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ**

*Новаченко І. Г.*

Відокремлений структурний підрозділ «Одеський автомобільно-дорожній фаховий коледж Національного університету «Одеська політехніка»

*Ключові слова:* інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), автоматизований контроль знань, інтерактивність.

Під час викладання дисципліни «Іноземна мова (за професійним спрямуванням)», яка спрямована на формування у здобувачів освіти професійної мовної компетенції, що сприятиме їхньому ефективному функціонуванню у культурному розмаїтті навчального та професійного середовища, викладачами коледжу використовується велика різноманітність мультимедійних навчальних програм.

Використання засобів ІКТ під час занять надає здобувачам освіти можливість розвивати мовну компетенцію і стратегії, які їм необхідні для ефективної участі в процесі навчання і в тих ситуаціях професійного спілкування, в яких вони можуть опинитися в своїй майбутній професійній діяльності; дозволяють викладачам наочно та ефективно представити новий навчальний матеріал для формування та засвоєння основних понять, відпрацювання основних умінь і навичок шляхом їх активного застосування в різних навчальних ситуаціях: так звані програми-тренажери використовуються для закріплення матеріалу та відпрацювання мовних навичок, а також дають можливість зробити процес навчання більш індивідуальним та об'єктивним. Використання спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє викладачам підняти на якісно новий рівень освітнє середовище: так, наприклад, автоматизований контроль знань здобувачів освіти, які вивчають англійську мову, дозволяють оцінювати знання та навички кожного студента в групі не тільки швидко, але й дуже ефективно з вже вбудованою базою, яка містить повний аналіз кожної роботи.

Викладачі коледжу ефективно впроваджують методику вивчення іноземних мов із використанням ресурсів глобальної мережі Інтернет паралельно з традиційними засобами навчання, інтегруючи її в освітній процес. Використовуючи ІКТ на своїх заняттях, викладачі готують студентів до майбутнього життя в сучасному інформаційному суспільстві. Сьогодні задача освітян полягає у тому, щоб майбутній фахівець мав бажання та зміг самостійно навчатися, використовуючи ПК та англійську мову, у відповідності до своїх професійних потреб та очікувань суспільства.

Інноваційні технології навчання передбачають:

1. інтерактивні методи викладання – відмову від авторитарного стилю викладання; орієнтацію на особисті якості студента; розвиток таких форм навчання, як діалог та полілог; розуміння іншомовної комунікації як спонукання партнера до діяльності мовленнєвого та немовленнєвого порядку; розгляд знань як сукупності навичок, що актуалізуються у системі діяльності студента; розвиток зацікавленості студентів у здобутті знань; оцінювання; самооцінювання;
2. використання технічних засобів навчання (комп'ютерних та мультимедійних, мережі Internet) для самоудосконалення, контролю знань, зберігання і використання навчальних матеріалів. Комунікативно-пізнавальні завдання можна розв'язати за допомогою інтерактивного методу інтерактивної педагогіки [1].

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій та збільшення джерел інформації процес навчання вимагає більш ефективних та сучасних методів викладу інформації. Ці методи повинні дозволити тим, хто навчається, отримувати достатній обсяг навчального матеріалу та забезпечити достатній рівень оволодіння цим матеріалом [2].

У процесі спілкування студенти навчаються:

1. розв'язувати складні завдання на основі аналізу обставин і відповідної інформації;
2. висловлювати альтернативні думки;
3. приймати виважені рішення;
4. спілкування з різними людьми;
5. брати участь у дискусіях.

Сучасна комунікативна методика пропонує широке впровадження в навчальний процес активних нестандартних методів і форм роботи для кращого свідомого засвоєння матеріалу. У практиці виявили досить високу ефективність такі форми роботи, як індивідуальна, парна, групова і робота в команді.

Найбільш ефективні форми парної і групової роботи:

1. внутрішні (зовнішні) кола (inside/outside circles);
2. мозковий шторм (brain storm);
3. читання зигзагом (jigsaw reading);
4. обмін думками (think-pair-share);
5. парні інтерв'ю (pairinterviews) та інші [3, с. 56].

Метою використання сучасних інформаційних технологій під час викладання навчальної дисципліни «Іноземна мова за професійним спрямуванням» є формування необхідної комунікативної спроможності в сферах професійного та

ситуативного спілкування в усній і письмовій формах, навичок практичного володіння іноземною мовою в різних видах мовленнєвої діяльності в обсязі тематики, що обумовлена професійними потребами; оволодіння новітньою фаховою інформацією через іноземні джерела, в навчанні, розвитку та удосконаленні різних видів мовленнєвої діяльності, таких як аудіювання, говоріння, діалогічного мовлення, читання, письма та перекладу.

### **Література**

1. Глушок Л. М. Застосування інтерактивних методів при викладанні англійської мови у Хмельницькій гуманітарно-педагогічній академії / Л. М. Глушок // Педагогічний дискурс. – 2010. – Серпень. – С. 56–59
2. Тульська О.Л. Використання методів ситуативного моделювання у формуванні професійної культури майбутніх екологів // Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Збірник наукових праць. – Випуск 7 (50). – 2013. – С.187-189
3. Зубар К.І. Вказівки до підготовки завдань за кейс-методом, виступ на методичному семінарі [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://pedkab.wordpress.com/2013/01/28/>.

## **MODEL OF EFFECTIVE CALCULATION OF DIFFRACTION OF HYDROACOUSTIC WAVE ON THE BODY OF CANONICAL FORM**

*Ishchenko O., Ishchenko N., Zhirnov M.*

Petro Mohyla Black Sea National University

Durham University Business School

A method of calculating the processes that occur in the fluid when directing a non-stationary acoustic wave over rigid bodies is offered. The wave profile is considered to be known. The task consists of a wave equation, which is recorded relative to the pressure in the wave reflected from the rigid body; the conditions of non-flowing at the border of separation of two environments; and the conditions of extinction in infinity. The solution is conducted according to the finite-difference "cross" scheme. Terms in infinity are replaced with special appearance conditions [1] that model the full passing of the wave through the outline on which they are set. To ensure the "non -missed" properties of the contour, an operator is built, which rotates to zero the first  $m$  members of the development of wave equation in the form of a steppe row according to a radial coordinate. This allows replacing the endless liquid with the finished area. Comparison with the exact solution of the model problem has found that satisfactory results are already achieved for  $m = 2$ . This means that the high accuracy of the boundary conditions used makes it possible to minimize the area of calculations and narrow down it to a thin layer that surrounds the diffraction object.

The effectiveness of the proposed algorithm is confirmed by a number of non - stationary diffraction problems. The fall of the Gauss profile on the sphere was considered when the pulse width is proportional to the diameter of the sphere. Comparison with known results [2] showed the need to clarify the solutions that have been received earlier.

The wave field is calculated with the normal fall of the hydraulic wave of the step profile at the end of the finished length cylinder. The results indicate the significant effect of the discharge waves that are formed near the ribs of the cylinder, on the formation of a wave picture.

An assessment of the economic efficiency of the proposed algorithm for solving the problem is given. First of all, time advantages over existing methods of solving similar problems are determined. This method of calculation can be transferred to cases where solids are deformed during interaction with pressure waves, or if bodies with more complex configurations are considered.

### References

1. Bayliss A., Turkel E. Radiation Boundary Conditions for Wave-Like Equations. *Comm. Pure Appl. Math.*, 1980. V.33, pp. 707-725.
2. Mitzner K.M. Numerical Solution for Transient Scattering From a Hard Surface of Arbitrary Shape-Retarded Potential Technique. *J. Acoust. Soc. Amer.*, 1967. V.42, №2, pp. 391-397.

### ГРАФІЧНІ ПРОЦЕСОРИ В РОБОТІ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

*Бойко О. П., Попік Е. В.*  
Університет Ушинського

Використання графічних процесорів у навчальному процесі відкриває нові можливості для вчителів інформатики. Враховуючи стрімкий розвиток графічних технологій, машинного навчання та віртуальної реальності, інтеграція графічного процесора в освітній процес дозволяє значно покращити якість навчання, стимулювати інтерес учнів до предмета та розвивати навички, які будуть вимогами сучасного ринку праці. У зв'язку з цим, розробка та дослідження ефективності методичних матеріалів для використання графічного процесора у роботі вчителя інформатики стає особливо актуальною та важливою задачею сучасної освіти.

У сучасному світі інформаційних технологій графічні процесори (GPU) стали важливим інструментом для обробки великих обсягів даних, проведення наукових розрахунків та розробки програмного забезпечення. Використання графічних процесорів в освітньому процесі дозволяє покращити якість навчання та підготовку учнів до роботи з сучасними технологіями.

Таблиця 1. Порівняння графічних процесорів для викладання інформатики.

Назва графічного процесора	Кількість ядер	Частота ядер (МГц)	Обсяг пам'яті (ГБ)	Шина пам'яті (біт)	Пропускна здатність пам'яті (ГБ/с)	Сумісність з API
NVIDIA GeForce GTX 1050	640	1354-1455	2-4	128	112	DirectX 12, OpenGL 4.6, Vulkan 1.0
AMD Radeon RX 560	1024	1175-1275	2-4	128	112	DirectX 12, OpenGL 4.6, Vulkan 1.0
NVIDIA GeForce GTX 1660	1408	1530-1785	6	192	192	DirectX 12, OpenGL 4.6, Vulkan 1.1



AMD Radeon RX 5500 XT	1408	1717- 1845	4-8	128	224	DirectX 12, OpenGL 4.6, Vulkan 1.1
NVIDIA GeForce RTX 3060	3584	1320- 1777	12	192	360	DirectX 12, OpenGL 4.6, Vulkan 1.2
AMD Radeon RX 6700 XT	2560	2321- 2581	12	192	384	DirectX 12, OpenGL 4.6, Vulkan 1.2

Ця таблиця дає загальний огляд деяких популярних графічних процесорів, які можуть бути використані для викладання інформатики. Вибір конкретної моделі залежить від бюджету, потреб та особливостей навчального процесу.

Однак існує проблема недостатньої кількості методичних матеріалів, які б охоплювали особливості використання GPU в роботі вчителя інформатики. У цій статті ми розглянемо розробку та дослідження ефективності методичних матеріалів для використання графічних процесорів у роботі вчителя інформатики.

У світі вже було проведено ряд досліджень та розробок, спрямованих на використання графічних процесорів у навчальному процесі. Зокрема, були створені спеціалізовані навчальні програми та курси, які охоплюють аспекти роботи з графічними процесорами, такі як паралельне програмування, обробка та візуалізація даних. Навчальні заклади різних країн активно співпрацюють з провідними компаніями, що розробляють графічні процесори (наприклад, NVIDIA, AMD, Intel), для створення спільних проектів, науково-дослідницьких програм та стажувань для студентів. Також ведуться регулярні конференції та семінари, на яких обговорюються новітні досягнення та тенденції у використанні графічних процесорів у різних галузях, включаючи освіту. Ці зусилля сприяють розвитку науково-методичної бази та підвищенню якості освіти у галузі комп'ютерних наук на світовому рівні.

Таблиця 2. Основні аспекти використання графічного процесора у роботі вчителя інформатики.

Аспект	Мета	Приклади методичних матеріалів	Відповідні програмні засоби
Візуалізація та моделювання	Навчити учнів створювати та аналізувати візуальні моделі	Відеоуроки з 3D-моделювання, навчальні посібники	Blender, Unity, Unreal Engine
Обчислення з використанням	Розвиток навичок паралельного	Практичні завдання з CUDA, OpenCL, лекції	CUDA Toolkit, OpenCL SDK, Microsoft DirectX

графічного процесора	програмування, оптимізація обчислень	з паралельного програмування	
Ігрові технології	Розробка навчальних ігор та застосунків	Створення сценаріїв навчальних ігор, відеоуроки з ігрового дизайну	Unity, Unreal Engine, Godot Engine
Машинне навчання та штучний інтелект	Основи роботи з неймережами та алгоритмами машинного навчання	Лекції з машинного навчання, практичні завдання з TensorFlow, PyTorch	TensorFlow, PyTorch, Keras, Microsoft Cognitive Toolkit
Віртуальна та доповнена реальність	Створення віртуальних середовищ для навчання та доповнення реальності інтерактивним контентом	Відеоуроки з розробки застосунків для VR/AR, практичні завдання	Unity, Unreal Engine, Vuforia, ARCore, ARKit

Ця таблиця відображає деякі основні аспекти використання графічного процесора у роботі вчителя інформатики та може допомогти у плануванні навчального процесу.

Для розробки методичних матеріалів було проведено огляд сучасних методів та підходів до використання графічних процесорів у навчальному процесі. Основні підходи включають паралельне програмування, використання бібліотек та фреймворків для GPU, розробку візуалізацій та моделювання.

На основі аналізу сучасних методів було розроблено методичні матеріали, які включають рекомендації щодо використання GPU в навчальному процесі, практичні завдання та приклади візуалізацій. Методичні матеріали розроблені з урахуванням різних рівнів освіти та можуть бути використані вчителями інформатики у загальноосвітніх установах, на курсах підвищення кваліфікації вчителів, у дистанційному навчанні, а також у підготовці майбутніх вчителів інформатики у вищих навчальних закладах.

Для оцінки ефективності розроблених методичних матеріалів було проведено експеримент, який включав впровадження цих матеріалів у навчальний процес та збір зворотного зв'язку від вчителів та учнів. Результати експерименту свідчать про підвищення якості навчання, зокрема з розвитком навичок паралельного програмування, оптимізації алгоритмів та роботи з візуалізацією даних.

Застосування графічних процесорів у навчальному процесі також сприяє розвитку критичного мислення, аналітичних та творчих навичок учнів. Розроблені методичні матеріали дозволяють адаптувати навчальний процес до сучасних вимог ринку праці та підготувати учнів до використання новітніх технологій у їхньому професійному житті.

Висновки з проведеного дослідження можуть бути використані для розробки методичних матеріалів з використання графічних процесорів у навчальному процесі для інших предметів, а також для проведення подібних досліджень з метою виявлення найефективніших методів використання графічних процесорів у загальноосвітніх установах.

Таблиця 3. Рекомендації щодо використання графічних процесорів для різних рівнів навчання.

Рівень навчання	Рекомендовані графічні процесори	Відповідні методичні матеріали	Очікувані педагогічні результати
Початковий рівень	NVIDIA GeForce GTX 1050, AMD Radeon RX 560	Відеоуроки з основ використання графічного процесора, навчальні посібники	Ознайомлення з графічним процесором, розвиток базових навичок
Середній рівень	NVIDIA GeForce GTX 1660, AMD Radeon RX 5500 XT	Практичні завдання з паралельного програмування, відеоуроки з ігрового дизайну	Вдосконалення навичок роботи з графічним процесором, розробка проектів
Продвинутий рівень	NVIDIA GeForce RTX 3060, AMD Radeon RX 6700 XT	Лекції з машинного навчання, практичні завдання з TensorFlow, PyTorch	Розробка складних проектів, застосування машинного навчання

Ця таблиця містить рекомендації щодо використання графічних процесорів для різних рівнів навчання учнів. Враховуючи рівень навчання, вчителі можуть вибрати

На міжнародному рівні результати дослідження можуть стати корисними для вчителів інформатики та дослідників у галузі освіти з різних країн, оскільки тема використання сучасних технологій у навчанні є актуальною в багатьох країнах світу. Результати можуть бути адаптовані та впроваджені в різних культурних та освітніх контекстах, що сприятиме розвитку міжнародної співпраці в галузі освіти та науки.

Проаналізувавши результати дослідження, можна сформулювати наступні перспективи розвитку даної теми:

Розробка методичних матеріалів для інших дисциплін, де графічні процесори використовуються активно, таких як математика, фізика, хімія та інженерні науки.

Створення навчальних курсів для вчителів інформатики та спеціалістів із комп'ютерних наук з метою підвищення рівня знань про графічні процесори та їхнє використання в навчальному процесі.

Розвиток технічної бази загальноосвітніх установ для впровадження графічних процесорів у навчальний процес, включаючи закупівлю та модернізацію комп'ютерного обладнання.

Розробка інтерактивних матеріалів, таких як відеоуроки, онлайн-курси та ігри, які допоможуть учням краще зрозуміти принципи роботи з графічними процесорами та застосування цих знань на практиці.

Вивчення впливу використання графічних процесорів на розвиток особистісних якостей учнів, таких як креативність, аналітичні та комунікативні навички, та їхнє значення для професійної діяльності.

Таким чином, розробка та дослідження ефективності методичних матеріалів для використання графічного процесора у роботі вчителя інформатики є актуальною та перспективною темою, яка може сприяти підвищенню якості навчання, забезпечити розвиток ключових компетенцій учнів та підготувати їх до успішної професійної кар'єри в сфері інформаційних технологій.

Важливо підкреслити, що розробка методичних матеріалів є лише однією зі складових успішного впровадження графічних процесорів у навчальний процес. Окрім цього, необхідно також забезпечити постійне підвищення кваліфікації вчителів, оновлення технічної бази та створення сприятливого середовища для інновацій у загальноосвітніх установах.

В майбутньому може бути розглянуто можливість розробки спеціалізованих платформ та сервісів, які спрощують процес використання графічних процесорів у навчальному процесі, а також розвиток системи дистанційного навчання з використанням графічних процесорів.

Враховуючи швидкі темпи розвитку інформаційних технологій та зростання вимог до професійної підготовки в сфері комп'ютерних наук, актуальність розробки методичних матеріалів для використання графічного процесора у роботі вчителя інформатики та дослідження їхньої ефективності очікується лише зростатиме. Отже, дане дослідження є важливим кроком на шляху до покращення якості освіти та підготовки молодого покоління до викликів сучасного світу.

У результаті дослідження розроблених методичних матеріалів для використання графічного процесора у роботі вчителя інформатики було виявлено, що інтеграція графічного процесора в навчальний процес сприяє покращенню якості навчання, залученню учнів до вивчення сучасних технологій та розвитку відповідних навичок. Впровадження рекомендованих графічних процесорів та методичних матеріалів для різних рівнів навчання дозволить вчителям інформатики ефективніше планувати навчальний процес, а також

забезпечить підготовку учнів до вирішення актуальних завдань та викликів сучасного ринку праці.

### **Література**

1. Головка В. В., Волошин В. Г., Беспалова Т. М. Графічні процесори та їх застосування в наукових розрахунках. Чернігів: ЧНТУ, 2017. 215 с.
2. Литвин В. М., Литвин О. О. Паралельне програмування на графічних процесорах NVIDIA CUDA. Київ: Видавництво "Академперіодика", 2019. 346 с.
3. Мельник М. О., Іванов С. В. Методи паралельного обчислення в задачах обробки зображень та відео. Львів: Видавництво "Світ", 2018. 188 с.
4. Петренко О. І., Сухарев І. В., Лозовський І. В. Машинне навчання: методи та алгоритми на графічних процесорах. Одеса: ОНПУ, 2020. 264 с.
5. Стародубцева Л. П., Богданович Г. А., Міщенко Ю. В. Використання графічних процесорів у навчанні студентів інформатики. Харків: ХДУ, 2016. 192 с.
6. Черненко В. Г., Степаненко М. Ю., Кириченко В. А. Віртуальна та доповнена реальність: розробка навчальних програм на базі графічних процесорів. Дніпро: ПГТУ, 2019. 224 с.

## **ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЮ У СТАРШІЙ ШКОЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕФЕКТИВНИХ ВІРТУАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ**

*Бойко О. П., Шевченко Д. Є.<sup>2</sup>*

*Університет Ушинського*

*Ключові слова:* віртуальне середовище навчання програмуванню, оптимізація навчання програмування, ефективне віртуальне середовище.

Важко переоцінити значення комп'ютерних технологій у житті сучасної людини, бо з кожним роком вони стають все більш невід'ємною частиною нашого життя. Звідси витікає необхідність приділяти увагу розвитку інформаційних компетентностей у шкільній освіті. Програмування при цьому посідає значне місце. Знання та навички програмування стають не тільки ключовими вимогами для багатьох професій, але й корисними інструментами для вирішення повсякденних проблем. Освіта в галузі програмування має відповідати актуальним потребам, адже вона є фундаментом для підготовки кваліфікованих спеціалістів та розвитку інноваційних індустрій.

Згідно з діючої програми, тема програмування має складати не менше третини усього начального часу. Якщо у молодших класах і у середній школі доцільно використовувати середовища блочного програмування, наприклад, Scratch, Blockly, то для задач старших класів це не підходить. Разом з цим

необхідно зробити так, щоб учні не втрачали мотивацію під час розв'язання більш складних алгоритмічних завдань.

Таким чином, дослідження розробки та ефективності віртуальних середовищ навчання програмуванню має актуальне значення для розвитку освітньої системи, створення сприятливих умов для навчання учнів та підготовки кадрів для технологічного прогресу.

Віртуальне середовище навчання програмуванню (ВСНП) – це інтерактивна платформа, яка дозволяє учням практикуватися в написанні коду, вирішенні задач та отриманні негайного зворотнього зв'язку щодо їхньої роботи. ВСНП можуть бути веб-базовими, мобільними або десктопними додатками та містити різноманітні функції, такі як:

- інтерактивні вправи;
- відеоуроки;
- тестування знань;
- підтримка різних мов програмування;
- модулі для співпраці між користувачами.

Останні роки стали додатковим випробуванням у шкільній освіті, бо відбувся перехід на повне дистанційне навчання. У зв'язку з цим у викладанні інформатики з'явилися певні труднощі, пов'язані з неоднорідністю програмного і апаратного забезпечення учнів, а також відсутністю безпосереднього контролю учителя під час виконання практичних робіт.

З урахуванням цього ВСНП має бути кросплатформним, адаптивним, мати інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, бути простим у використанні.

Розробка ВСНП може включати такі етапи:

- визначення мети та цільової аудиторії;
- аналіз потреб користувачів та вимог до функціональності;
- розробка архітектури системи та інтерфейсу користувача;
- програмування та інтеграція з існуючими системами;
- тестування та відлагодження системи;
- пілотне впровадження та оцінка ефективності.

Для визначення ефективності ВСНП у старшій школі можна провести дослідження, яке базується на таких методах:

- аналіз результатів учнів перед та після впровадження ВСНП;
- анкетування та спостереження за поведінкою учнів під час навчання;
- порівняння результатів учнів, які навчалися за допомогою ВСНП, з результатами учнів, які навчалися за традиційним методом;
- проведення експертного опитування вчителів та інших зацікавлених сторін.

Віртуальні середовища навчання програмуванню мають ряд переваг, таких як:

- індивідуальний темп навчання, який дозволяє учням працювати в зручному для них темпі;
- негайний зворотній зв'язок, що сприяє швидкому розвитку навичок та відлагодженню помилок;
- доступність та гнучкість, оскільки ВСНП можуть використовуватися будь-де та будь-коли;
- можливість співпраці та обміну знаннями між учнями;
- стимулювання мотивації та зацікавленості учнів завдяки гейміфікації та інтерактивним вправам.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика деяких існуючих ВСНП

Назва	Можливості	Переваги	Недоліки
Construct	створення і публікація 2D-ігор на різних платформах; створення анімації; можливість додавати блоки коду на JavaScript	працює у браузері і можливість працювати автономно; миттєва перевірка результату; докладні інструкції	безкоштовна лише обмежена кількість операцій; спрямування – лише для написання ігор
Code.org	створення блочних програм по завданнях; є можливість створювати свої проекти	можливість працювати з різних пристроїв; відеоінструкції; багато завдань різних рівнів; безкоштовна; можливість відслідковувати прогрес учнів	немає можливості створювати програми з інтерфейсом
RoboMind Academy	створення програм за допомогою активних блоків з можливістю переглядання коду скриптовою мовою; можливість експортувати скрипти для використання реальними роботами	можливість працювати з різних пристроїв; різні курси для різних рівнів підготовки; можливість відслідковувати прогрес учнів	безкоштовна версія тільки для особистого використання більше спрямовано на основи робототехніки

Таблиця демонструє, що існують цікаві віртуальні середовища, але основним їхнім недоліком можна назвати перевагу якогось напрямку у програмуванні, що не відповідає усім вимогам державної навчальної програми.

Таблиця 2. Порівняльний аналіз характеристик традиційного та віртуального середовищ навчання програмуванню.

<b>Характеристика</b>	<b>Традиційне середовище навчання</b>	<b>Віртуальне середовище навчання</b>
Доступність	Обмежена, лише у навчальному закладі	Будь-де та будь-коли, віддалено
Індивідуальний темп	Обмежений, залежить від групи	Адаптивний, залежить від учня
Зворотний зв'язок	Відкладений, залежить від вчителя	Негайний, автоматичний
Взаємодія з однокласниками	Обмежена, лише в класі	Гнучка, онлайн співпраця
Мотивація та зацікавленість	Залежить від підходу вчителя	Інтерактивність, гейміфікація
Диференціація навчання	Обмежена, залежить від вчителя	Адаптивні вправи та матеріали

Таблиця 3. Переваги та недоліки віртуальних середовищ навчання програмуванню.

<b>Переваги</b>	<b>Недоліки</b>
Гнучкість та доступність	Можливі технічні проблеми та обмежений доступ до Інтернету
Індивідуальний темп навчання	Можливі відхилення від навчального процесу
Швидкий зворотний зв'язок	Відсутність безпосереднього контакту з вчителем
Співпраця та обмін знаннями між учнями	Потенційні проблеми з академічною доброчесністю
Стимулювання мотивації та зацікавленості	Можливі відволікаючі фактори

Таблиці 2 і 3 ілюструють можливі переваги і недоліки системи. Гнучкість та індивідуальний темп дозволяють ефективно використовувати ВСНП для різних учнівських груп. Можливість створювати спільні проекти значно розширить навички планування і розподілення обов'язків, а також обміну ідеями.

Для успішного впровадження ВСНП необхідно враховувати також зазначені недоліки і вжити заходів для їх мінімізування. Наприклад, відсутність безпосереднього контакту з вчителем може компенсуватися долучанням учителя до проекту з можливістю залишати коментарі або помітки у виконаному завданні. Для уникання проблем з академічною недоброчесністю важливо



додатково наголошувати і наводити приклади порушення авторських прав під час роботи учнів.

Важливим аспектом у впровадженні є активна участь учителів інформатики для вдалого вбудовування можливостей віртуального середовища в початковий план відповідно освітнім стандартам. Також необхідна підтримка батьків і адміністрації.

Таким чином, ВСНП можуть стати потужним інструментом для підвищення ефективності вивчення програмування у старшій школі. Для використання такої системи необхідно визначитися з якими задачами, на якому обладнанні будуть повинні працювати учні і які форми контролю будуть для цього використані.

### **Література**

1. Мельник І.О., Карпенко В.А. Основи програмування: навч. посіб. для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Київ: НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського", 2018. 320 с.
2. Романюк М. Віртуальні середовища навчання програмуванню: підходи та технології // Інформаційні технології в освіті. 2019. № 40(1). С. 25-35.
3. Копич О., Литвин В. Аналіз сучасних віртуальних середовищ навчання програмуванню для старшої школи // Комп'ютерно-інтегровані технології в освіті. 2020. № 1(12). С. 62-71.
4. Пархоменко Н., Клименко О. Інтерактивні технології в навчанні програмуванню старшокласників: теоретичні аспекти // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. 2018. № 9(14). С. 87-92.
5. Семеріков С., Теплицький І. Використання віртуальних лабораторій для підвищення якості навчання програмуванню в старшій школі // Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. № 69(1). С. 235-248.
6. Головач Л., Горбач О. Гейміфікація як засіб активізації навчальної діяльності старшокласників з програмування // Актуальні проблеми підготовки фахівців в галузі інформаційно-комунікаційних технологій. 2017. № 6(1). С. 97-101.
7. Сокол І., Стадниченко К. Дистанційне викладання інформатики: особливості, проблеми, цифрові інструменти // Open educational e-environment of modern University, № 10 (2021). С.191-200.
8. Офіційний сайт RoboMind Academy URL: <https://www.robomindacademy.com/robomind/home>
9. Офіційний сайт Code.org URL: <https://studio.code.org/home>
10. Офіційний сайт Construct URL: <https://www.construct.net/en>
11. Освітні програми URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

## **РОЗРОБКА ДІАГРАМИ ВАРІАНТІВ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ РОБОЧОГО ОТОЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРА**

*Рудніченко М. Д., Чабан Д. В., Павлов О. О.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі проведено опис результатів розробки діаграми варіантів використання системи моніторингу ресурсів ПК.

Ключові слова: моніторинг ресурсів, віртуальне робоче оточення.

На сьогоднішній день в світі більше 80% комп'ютерів об'єднані в різні інформаційно-обчислювальні мережі. Тенденція об'єднання в мережі пов'язана з рядом переваг, такими як поділ обчислень, поділ ресурсів [1].

Продуктивність комп'ютера визначається швидкістю, з якою комп'ютер виконує поставлені завдання. На загальну продуктивність системи впливає багато чинників - обчислювальна потужність процесора, кількість оперативної пам'яті, швидкість дискової підсистеми, пропускна здатність мережевих інтерфейсів і т.д.

Іноді при недостатній продуктивності може знадобитися проаналізувати ситуацію і відстежити використання ресурсів додатками або системними процесами, щоб потім збільшити потужність системи відповідно до зростаючих запитів. Системи моніторингу робочого простору користувача персонального комп'ютера (ПК) - це програмне забезпечення, покликане відслідковувати рівень використання ресурсів ПК [2].

В процесі проектування вищезазначеної системи на базі UML прийнято рішення про створення базового уявлення про її функціонал шляхом побудови діаграми варіантів використання. Користувач повинен мати наступні функціональні можливості по взаємодії з програмою:

1. Вибір активних опцій моніторингу стану робочого середовища користувача.

Даний сценарій розширюється такими варіантами, як моніторинг даних по центральному процесору, моніторинг даних по оперативній пам'яті, моніторинг даних по жорстким дискам, моніторинг даних по мережевим адаптерам та активацією чи деактивацією режиму побудови он-лайн графіку візуального відображення рівня завантаження ресурсів на головній формі програми.

2. Надання коротких текстових назв по всіх опціях моніторингу даних для їх відображення на головній формі.

3. Забезпечення можливості звернення головного вікна налаштувань програми до системного трею.

4. Оновлення даних у головному вікні моніторингу робочого середовища користувача.

5. Зміна порядку виводу даних моніторингу на головній формі програми.

6. Налаштування візуального відображення головної форми моніторингу робочого середовища.

Даний сценарій має бути розширений можливостями вибору опцій градієнту фону заливки, вибору типів шрифтів текстового відображення даних, вибору розмірів шрифтів текстового відображення даних, вибору кольорової гамми форми.

Розроблена діаграма варіантів використання системи наведена на рис.1.

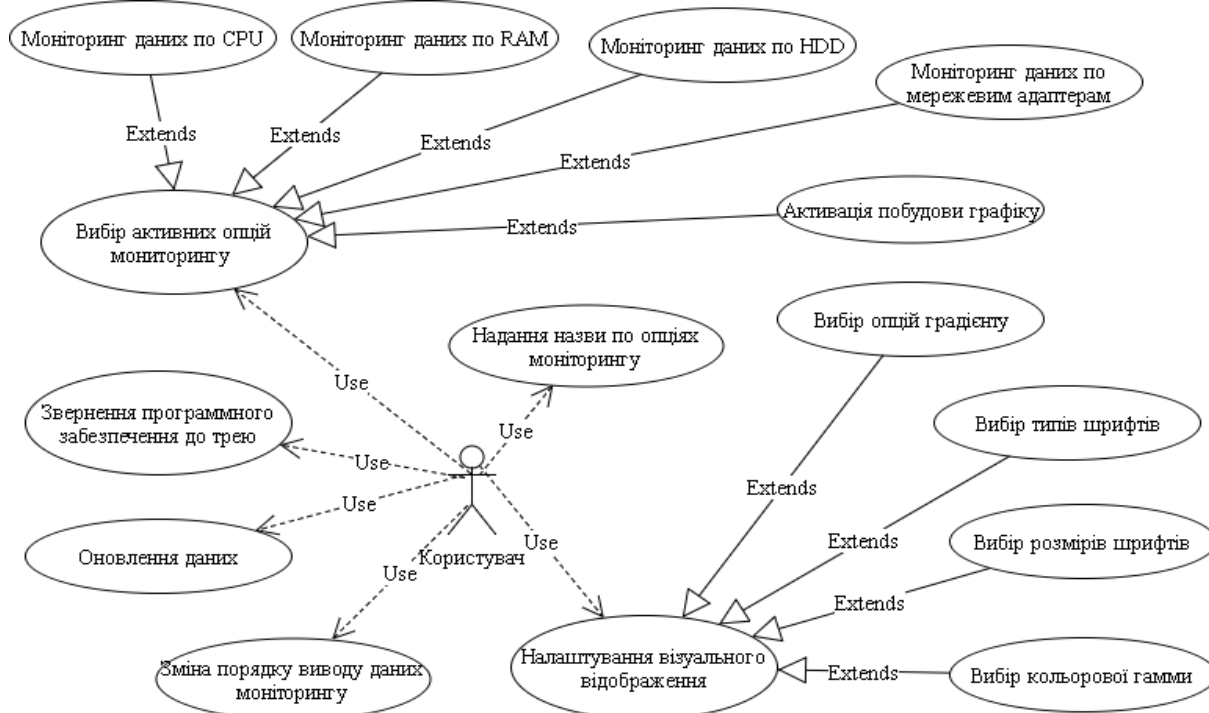


Рисунок 2.1 – Розроблена діаграма варіантів використання системи

Висновки. Розроблена діаграма варіантів використання системи може бути використана для побудови програмної реалізації системи у подальшій роботі.

### Література

1. Bourne K.C. Application Administrators Handbook: Installing, Updating and Troubleshooting Software. - Morgan Kaufmann, 2014. — 612 p.
2. Davis J. Modern System Administration: Building and Maintaining Reliable Systems. - O'Reilly Media, 2022. — 396 p.

## АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

*Біряк Д. В., Рудніченко М. Д., Єгошина Г. А.*

Національний університет «Одеська Політехніка»

*Анотація:* в даній роботі було різні приклади використання штучного інтелекту в соціальних мережах відомих компаній.

Ключові слова: штучний інтелект, соціальна мережа, машинне навчання.

Штучний інтелект – це швидкозростаюча галузь комп'ютерних наук, що, на сьогоднішній день, має потенціал докорінно змінити наш спосіб життя, роботи та комунікації з оточуючим середовищем.

Штучний інтелект вже досяг значних успіхів у таких галузях, як охорона здоров'я, фінанси, транспорт і розваги, та його можливості продовжують розширюватися неймовірними темпами. Як наслідок, ця технологія все більше вбудовується в наше повсякденне життя, впливаючи на все – від продуктів, які ми купуємо, до послуг, якими ми користуємося.

Але найбільшого успіху використання штучного інтелекту отримали програмісти інформаційних систем соціальних мереж. Соціальні мережі стали основною частиною нашого повсякденного життя, а впроваджуваний штучний інтелект має перспективу для покращення зв'язку та комунікації з користувачами.

Для прискорення зростання бізнесу та підвищення рівня задоволеності клієнтів, ми спостерігаємо масові цифрові перетворення та використання технологій штучного інтелекту і машинного навчання

На сьогодні, такі соціальні мережі, як Facebook, Instagram та Twitter користуються потужностями штучного інтелекту для трансформації способу просування брендів. Він здатен автоматизувати велику кількість монотонних завдань, як управління соціальними мережами, масштабний моніторинг соціальних мереж тощо.

Штучний інтелект дає змогу маркетологам стати ближчими до своєї аудиторії та вчасно розуміти її швидкозмінні потреби. Це допомагає краще адаптувати рекламу, а також створювати якісніший контент.

У Facebook є Facebook Artificial Intelligence Researchers, також відома як FAIR, яка працює над аналізом і розробкою систем штучного інтелекту з рівнем інтелекту людини. Вони також використовують інструмент Deep Text для контролю коментарів, постів та інших даних, що генеруються, щоб зрозуміти, як люди використовують мову, сленги та аббревіатури, щоб вивчити контекст.

Один із багатьох способів, як Twitter використовує штучний інтелект у своїй системі – це технологія рекомендацій твітів користувачам, ґрунтуючись на їхній історії переглядів. Вона має на меті рекомендувати користувачам найбільш відповідні твіти для підвищення якості персоналізованого використання. Twitter також використовує штучний інтелект для боротьби з недоречними коментарями. У Великій Британії та Німеччині компанія почала застосовувати штрафи, щоб запобігти розпалюванню ненависті, поширенню неправдивих новин і протизаконного контенту на платформі.

Twitter використовує IBM Watson і обробку природної мови (NLP) для відстеження і видалення образливих повідомлень [1].

Відома соціальна мережа Snapchat також використовує певні технології в основі яких закладено штучний інтелект. Однією з таких є система створення відео-фільтрів. Для цього Snapchat використовує лінзи з невеликими моделями машинного навчання, які розпізнають обличчя, диференціюють структури та риси всередині нього, а потім створюють 3D-модель обличчя.

Цей процес завершується побудовою точок на обличчі та порівняння їх із зібраними наборами даних, а також створює віртуальне обличчя та вирівнює його з реальним [2].

Instagram широко використовує штучний інтелект для розпізнавання зображень – це процес аналізу та ідентифікації вмісту зображень за допомогою алгоритмів машинного навчання. Внаслідок цього процесу відбувається модерація контенту, а саме, виявлення та видалення з платформи неприйняттого контенту, наприклад: непристойні фотографії, насильство та розпалювання ворожнечі.

Висновки. Проаналізувавши різні соціальні мережі великих компаній можна тільки уявити наскільки сильно штучний інтелект вбудований в наше повсякденне життя.

### **Література**

1. How are social media platforms using AI? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://aimagazine.com/ai-strategy/how-are-social-media-platforms-using-ai>
2. How Snapchat is using Machine Learning? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dev.to/codewithsom/how-snapchat-is-using-machine-learning--2eef>

## **ВИКОРИСТАННЯ ASP.NET CORE ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ СЛУЖБИ ТАКСІ**

*Березоруцька О. В., Рудніченко М. Д., Шпінарева І. М.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі було розглянуто передачу інформації у клієнт-серверній програмній системі служби таксі, використовуючи бібліотеку SignalR.

Ключові слова: SignalR, API, програмні системи, ASP.NET Core.

Сьогодні інтернет є найбільшою всесвітньою мережею зв'язку, де люди обмінюються інформацією через взаємопов'язані пристрої, використовуючи протокол TCP/IP. Взаємодія клієнт-сервер для отримання відповіді на зроблений запит відбувається за допомогою протоколу HTTP (протоколу передачі

гіпертексту) чи HTTPS (захищений HTTP), що знаходяться на прикладному рівні TCP/IP.

API (Application Programming Interface) – опис способів взаємодії програмних компонентів, використовуючи набір визначень та протоколів. Інтерфейс можна розглядати як контракт між програмами, що застосовує запити та відповіді, документація API містить інформацію про те, як розробники повинні структурувати ці запити та відповіді [2].

Існують різні типи API: SOAP API (Simple Object Access Protocol), що обмінюється повідомленнями за допомогою XML; RPC API (Remote Procedure Call), що є системою віддаленого виклику процедур - клієнт виконує функцію на сервері та сервер відправляє результат клієнту; Websocket API - технологія, яка дає змогу відкривати двосторонній сеанс зв'язку між користувачем та сервером, пересилаючи об'єкти JSON: сервер може надсилати повідомлення зворотного виклику підключеним клієнтам, тобто використовувати механізм подій, що не вимагає запиту відповіді сервером у клієнта, і навпаки; REST API (Representational State Transfer): клієнт надсилає запити на сервер у вигляді даних, а сервер на основі цих даних виконує внутрішні функції і повертає вихідні дані клієнту.

Деякі клієнтські програми потребують даних, які часто змінюються, у режимі реального часу. Наприклад, чати, соціальні мережі, ігри, застосунки для взаємодії з мапами, аукціонами, голосуваннями, конференціями, панелі управління, програми моніторингу даних тощо.

Розроблювана програмна системи служби таксі – це система, що дозволяє автоматизувати і контролювати процеси прийому та виконання замовлень у службі таксі, користувачами якої є водії та пасажирів. Система використовує клієнт-серверну архітектуру і складається з двох мобільних застосунків для водіїв і пасажирів та серверної частини. Для роботи система використовує систему оповіщення водіїв та пасажирів, інформацію з мап у реальному часі, а також систему автентифікації та авторизації. Розглянемо створення серверної частини засобами ASP.NET Core.

SignalR ASP.NET Core – це бібліотека з відкритим кодом, що дозволяє застосовувати двосторонній зв'язок у реальному часі між сервером та клієнтом, використовуючи віддалені виклики. Будь-яка сторона у з'єднанні може викликати процедури на іншій стороні, а процедури можуть повертати нуль або більше результатів або помилку. Для цього використовують концентратор – конвеєр високого рівня, який дозволяє клієнту та серверу викликати методи один одного, SignalR автоматично обробляє диспетчеризацію. Бібліотека забезпечує два вбудовані протоколи концентратора: текстовий протокол на основі JSON,

який використовується за замовчуванням, і бінарний протокол на основі MessagePack, що створює коротші повідомлення. Щоб використовувати протокол MessagePack, і сервер, і клієнт повинні погодитися на його конфігурацію і підтримувати його.

SignalR дозволяє абстрагуватись від низькорівневих механізмів і труднощів їхньої реалізації, інкапсулюючи кілька протоколів взаємодії реального часу. У більшості сценаріїв продуктивність застосування обгортки не поступається прямим формам використання WebSocket [1]. SignalR автоматично обробляє управління з'єднаннями і підтримує кілька транспортних методів у порядку пріоритетності: Websockets, події, надіслані сервером (Server-Side Events), довге опитування (Long Polling). Тобто ця бібліотека забезпечує резервний транспорт для середовищ: вона автоматично обирає оптимальний метод транспорту, який знаходиться в межах можливостей сервера та клієнта, а також масштабується для обробки збільшення трафіку.

Бібліотека SignalR надає готові рішення типових проблем, наприклад, групування клієнтів: є можливість надсилати повідомлення певним клієнтам або групам клієнтів. Концепція користувача та концепція клієнта (з'єднання) в SignalR різні [4].

Користувач - це обліковий запис, під яким здійснюється вхід в програму. Один користувач може бути підключений з декількох клієнтських програм. Наприклад, користувач може використовувати мобільний пристрій та веб-браузер і отримувати оновлення в режимі реального часу.

ASP.NET Core Identity – вбудоване у ASP.NET Core API, яке є системою автентифікації та авторизації, що підтримує керування користувачами, паролями, даними профілю, ролями, підтвердженням електронної пошти тощо. ASP.NET Core Identity дозволяє використовувати функції реєстрації, входу та виходу користувача із системи. Також можна використовувати облікові записи зовнішніх провайдерів, таких як Facebook, Google, Microsoft, Twitter та інших [3].

Сформулюємо основні взаємодії пасажирів, водіїв та сервера під час роботи програмної системи для оформлення замовлення. По-перше, за зверненням користувача формується запит на оформлення замовлення (взаємодія «Пасажир – Сервер»). Далі сервер надсилає повідомлення про нове замовлення з інформацією про початкову і кінцеву адреси та додаткові параметри до водіїв, що є відповідними замовленню (взаємодія «Сервер – Відповідні замовленню водії»). Водій повідомляє сервер про прийняття замовлення до виконання («Конкретний водій – Сервер»), сервер пересилає інформацію про водія (марка, модель, колір, номер авто, ім'я, фото та рейтинг водія, час подачі машини) клієнту («Сервер – Пасажир»). Після прибуття водія на початок маршруту він

надсилає повідомлення на сервер, а той пересилає його пасажиру. («Водій – Сервер», «Сервер – Пасажир»). Після початку і кінця поїздки водій також повідомляє сервер для розрахунку вартості поїздки («Водій – Сервер»). Далі після завершення поїздки сервер надсилає вартість поїздки пасажиру та водієві («Сервер – Пасажир», «Сервер – Водій»). Оплата замовлення відрізняється в залежності від її типу – картою чи готівкою. При сплаті картою відбувається взаємодія із платіжною системою («Пасажир – Сервер»), а при сплаті готівкою виконується сплата замовлення водієві («Водій – Сервер»). Далі сервер повідомляє водія та пасажирів про успішне завершення замовлення («Сервер – Пасажир», «Сервер – Водій»).

Висновки. Багато клієнт-серверних архітектур вимагають використання даних реального часу. Для цього використовують інтерфейси WebSocket API та RPC API. Розроблювана програмна система служби таксі використовуватиме бібліотеку ASP.NET Core SignalR для реалізації дуплексного зв'язку між компонентами і ASP.NET Core Identity для керування користувачами.

### Література

1. Aguilar J. SignalR Programming in Microsoft ASP.NET / Jose M. Aguilar., 2014. – 272 с.
2. Geewax J. API Design Patterns / J. Geewax., 2021. – 480 с.
3. Lock A. ASP.NET Core in Action / Andrew Lock., 2021. – 832 с. – (2).
4. Sazanavets F. SignalR on .NET 6 - the Complete Guide: The easiest way to enable real-time two-way HTTP communication on .NET 6 / Fiodar Sazanavets., 2022. – 176 с.

## КРОСПЛАТФОРМНА РОЗРОБКА ДОДАТКІВ НА ПРИКЛАДІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ШКІЛ

*Вівсяний В., Рудніченко М. Д.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* у даній роботі розглянуто перспективи кросплатформної розробки на прикладі системи для цифровізації навчальних процесів шкіл.

Ключові слова: кросплатформність, освіта, облік навчання.

Кросплатформна розробка додатків останнім часом стрімко набирає обертів. Завдяки активному вдосконаленню цих технологій, вони виходять на один рівень швидкодії з нативною розробкою. Особливість такої розробки полягає в тому, що розробники можуть створювати додатки для різних платформ, таких як iOS, Android, Windows та інші, використовуючи одну базу коду. Сьогодні компанії схильні розглядати крос-платформні рішення у своєму стеку розробки в основному з трьох причин: швидша розробка (робота над єдиною кодовою



базою), нижчі витрати (підтримка одного проекту замість багатьох – N проектів для N платформ), узгодженість (однаковий інтерфейс і функціональність на будь-якій платформі) [3, с. 15].

Flutter є однією з найпопулярніших технологій для кросплатформної розробки мобільних додатків і зацікавленість до неї розробників вже обходить React Native [2]. Ця технологія розробляється компанією Google і вона дозволяє розробникам створювати додатки для різних платформ, використовуючи одну кодову базу. Flutter має відкритий вихідний код, має вбудовані компоненти (віджети), які є базовими будівельними блоками для будь-якого інтерфейсу користувача. Це дозволяє розробникам створювати гнучкі та зручні інтерфейси користувача, що можуть легко пристосовуватися до різних пристроїв. Flutter побудований на мові програмування Dart, яка буде легкою в опануванні тим, хто знайомий із Java, C# та JavaScript. Dart компілюється напряму в машинний код та завдяки своїй архітектурі дозволяє використовувати таку функцію як «Hot Reload», яка дозволяє вносити зміни в код та інтерфейс без необхідності перезавантажувати стан або перекомпілювати додаток [1, с. 27–29]. Усі ці переваги даних технологій роблять їх все більше привабливими як для досвідчених розробників, так і для початківців.

Інформаційна система для шкіл є цифровим інструментом для ведення обліку, виставлення оцінок та домашнього завдання. Ця система дозволяє шкільним адміністраторам та вчителям легко і швидко вести облік студентів, їх успішності та надавати домашні завдання. Ця система має бути доступна для використання як на мобільних пристроях, так і, наприклад, у браузері. Вона повинна мати інтуїтивний і простий інтерфейс, щоб користувачі могли легко користуватися нею. І саме тут на допомогу приходить Flutter, адже все це можливо реалізувати завдяки йому. Серед наявного функціоналу така система буде мати: ведення обліку учнів, виставлення оцінок та планування домашніх завдань, розклад уроків та події в школі, звітування та статистика для кожної з ролей користувачів тощо.

У якості back-end сервісу може виступити Firebase, який має широкий функціонал та тісну інтеграцію з Flutter. Серед відомих його можливостей це: аутентифікація, збереження та відтворення даних у реальному часі та хмарні функції – усе це дозволяє розробникам зосередитися на розробці функціоналу свого додатку, а не витратити час та зусилля на створення власної back-end інфраструктури. При розробці інформаційної системи для шкіл важливо враховувати потреби вчителів, учнів та адміністраторів шкіл, та забезпечити зручність користування та надійність додатку. Також варто враховувати вимоги

до захисту даних та конфіденційності, тому використання Firebase для збереження даних та аутентифікації користувачів може бути вигідним вибором.

Важливою особливістю такої системи є аутентифікація, яка не схожа на звичайну, що зустрічається в сучасних додатках, адже в даному випадку необхідно максимально спростити процес входу в систему для дітей та вчителів. А для цього необхідно реалізувати підхід, при якому акаунти користувачів будуть створені заздалегідь, а користувач буде вводити тільки корпоративну пошту та пароль. У цьому допоможе сервіс Cloud Functions від Firebase, що буде перевіряти існування введених облікових даних на сервері і надавати лише результат операції в додаток, що гарантує безпеку процесу. Обравши такий стек для розробки інформаційної системи для шкіл, можна з впевненістю переходити до наступного етапу реалізації даного проекту.

Висновок. Сучасні можливості кросплатформної розробки додатків дозволяють з впевненістю використовувати її в потенційних проектах.

### **Література**

1. Flutter apprentice: learn to build cross-platform apps / К. D. Moore et al. Razeware LLC, 2021. 615 p.
2. Flutter vs. React Native in 2023. Nomtek. URL: <https://www.nomtek.com/blog/flutter-vs-react-native> (дата звернення: 28.03.2023).
3. Miola A. Flutter complete reference: create beautiful, fast and native apps for any device. Independently Published, 2020. 765 p.

### **АНАЛІЗ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ**

*Рудніченко М. Д., Вань О. В., Гришин С. І.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі було розглянуто основні теоретичні положення та можливості використання динамічного програмування.

Ключові слова: динамічне програмування, теорія оптимізації.

У даний час динамічне програмування (ДП) являє собою універсальний підхід до вирішення прикладних обчислювальних завдань, що базується на принципі декомпозиції вихідної задачі на більшу кількість дрібних підзавдань, які можуть бути простіше вирішені послідовним або паралельним чином. Кожне з одержаних рішень може бути агреговано для підсумкового вирішення вихідного завдання. Під меншим розміром таких підзавдань можна мати на увазі їх менше число, або масив даних меншого обсягу, а також меншу кількість параметрів моделі або алгоритму, що налаштовуються.

ДП доцільно застосовувати у випадках, коли рішення підзавдань можна використовувати ефективним накопичувальним чином, тобто. шляхом «запам'ятовування» результатів. При цьому важливо, щоб усі підзавдання мали загальну структуру, що дозволить застосовувати до їх вирішення єдиний однорідний спосіб та уникнути необхідності поєднання кількох різних алгоритмів.

Фактично, ДП є деяким математичним апаратом, що застосовується для вирішення заданого класу завдань шляхом їх спрощення та розподілу. Відмінною особливістю ДП є вирішення спрощених завдань з різних етапів, розподілених у часі. Гнучкість ДП полягає ще й у тому, що даний підхід може бути використаний при вирішенні завдань, у яких тимчасовий фактор не є важливим [1].

Логіко-математичний апарат ДП може бути виражений у формі покрокового програмування на базі принципу оптимальності, який полягає в наступному: оптимальна поведінка об'єктів системи має властивість пріоритетності. Тобто. хоч би який був початковий стан всієї системи та перше рішення, всі наступні рішення повинні однозначно визначати оптимальну поведінку системи щодо того стану, яке було одержано в результаті обробки початкового рішення [2].

У зв'язку з цим планування кожного наступного кроку має виконувати з урахуванням загальної вигоди, яку можна отримати після завершення всього процесу. Це дозволить оптимізувати кінцевий результат за всіма вибраними критеріями відповідно.

Таким чином, ДП може бути формалізовано у вигляді оптимального управління процесом, який здійснює зміну керованих параметрів ітеративно (на кожному кроці), впливаючи при цьому на загальний перебіг процесу, змінюючи стан системи на кожному кроці.

Робота ДП логічно схожа з рекурсивним підходом з урахуванням запам'ятовування проміжних рішень, найчастіше для позначення цього процесу застосовують термін – мемоізація. Рекурсивні алгоритми, у своїй основі, також декомпонують велике завдання на дрібні завдання, вирішуючи їх послідовно. Алгоритми ДП, своєю чергою, поділяють завдання на фрагменти і обчислюють по черзі, нарощуючи рішення ітеративним чином, у зв'язку з чим вони можуть бути представлені у вигляді зворотної рекурсії (за принципом «знизу вгору») [3].

Можливість спрощення проведеного процесу рішення, що досягається за допомогою обмеження області та кількості, що досліджуються при переході до чергового етапу варіантів, збільшує переваги цього комплексу методів.

Свого роду недоліком ДП є той факт, що в даному підході немає універсального методу вирішення. Тобто. Розв'язувана на базі ДП завдання

характеризується рядом особливостей, у зв'язку з чим вимагає проведення процедури пошуку найбільш відповідної сукупності методів, що використовуються для її вирішення. Крім цього, значні обсяги та загальна трудомісткість розв'язання складних багатоітераційних завдань, що характеризуються великою кількістю різних станів, сприяють проведенню відбору завдань, що мають малу розмірність або використання інформації в стислій формі. Це досягається за допомогою переробки списку станів та аналізу різних варіантів

Висновки. В результаті проведених досліджень слід відмітити, що підхід ДП виправданий при його використанні для вирішення завдань, які безпосередньо пов'язані з динамікою досліджуваного процесу або системи, у тому числі й для статичних завдань щодо розподілу ресурсів, що суттєво розширює сферу використання ДП для економічних та організаційних завдань.

### **Література**

1. Bellman R. Dynamic Programming. - Dover Publications, 2003. — 365 p.
2. Bertsekas D.P. Abstract Dynamic Programming. — Belmont (Mass.): Athena Scientific, 2018. — 360 p.
3. Bertsekas Dimitri P. Dynamic Programming & Optimal Control. - Athena Scientific, 2015. - 293 p.

## **ПРОЕКТ ДЕСКТОПНОГО ДОДАТКУ З ОБРОБКИ ЗАЯВОК КЛІЄНТІВ КЛІНІНГОВОЇ КОМПАНІЇ**

*Рудніченко М. Д., Гайдаєнко Д. В., Шибасєва Н. О.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі було розглянуто концептуальне бачення проекту десктопного додатку для обробки та подальшої роботи з заявками клієнтів клінінгової компанії.

Ключові слова: десктопний додаток, робота з базою даних, обробка заявок клієнтів.

Клінінгова компанія, що надає послуги з прибирання приміщень, швидше за все, отримує багато замовлень від клієнтів, які потребують професійного прибирання житлових або робочих приміщень. Управління такими замовленнями може бути складним і іноді незручним, особливо коли клієнти розміщують замовлення по телефону чи електронною поштою. Одним із способів полегшити цей процес є створення програми для обробки замовлень клієнта [1-5].

Проект додатку для обробки заявок клієнтів клінінгової компанії може допомогти власникам компанії та її співробітникам у керуванні замовленнями.

Додаток може допомогти менеджерам компанії швидко та без зайвих проблем приймати, обробляти та відстежувати стан замовлень.

Щоб розробити додаток, необхідно спочатку визначити функціональність, яку він повинен мати. Додаток може містити такі функції:

1. Прийняття замовлень: клієнти можуть подавати замовлення онлайн через спеціальну форму на сайті компанії. У формі можуть бути поля для вибору виду послуги, дати та часу прибирання, додаткові примітки до замовлення. В свою чергу дані повинні відправлятися у базу даних, а вже з неї відображатися та оброблятися у додатку.

2. База даних: створити базу даних для зберігання інформації про замовлення та клієнтів. Це може допомогти відстежувати історію замовлень та обробляти усі заявки для покращення обслуговування.

3. Керування замовленнями: менеджери компанії можуть відстежувати всі замовлення та їх статус.

4. Менеджмент: додаток допоможе спланувати графік роботи виконавців прибирання об'єктів.

Додаток буде розроблено для десктопної платформи Windows. Розробка додатку може бути виконана за допомогою таких мов програмування, як C#, XAML, SQL, а також системою для побудови клієнтських програм під Windows - Windows Presentation Foundation (WPF).

Проект буде зібрано у виконуваний файл формату «.exe» системою створення інсталяторів для Windows програм з відкритим вихідним кодом під назвою Inno Setup, та збіркою «Release» під керуванням IDE Visual Studio 2022. Для підключення до бази даних SQL Server буде використовуватися фреймворк Entity Framework, а вся структура проекту буде реалізована в MVVM-патерні (Model-View-ViewModel).

Після компіляції та збірки проекту, додаток буде складатися з наступних файлів програми:

OrderPanel.exe – виконуваний файл програми;

OrderPanelDatabase.mdf – база даних, яка буде використовуватися програмою;

ReadMe.md – документація до програми на мові розмітки Markdown;

ReadMe.txt – документація до програми в блокноті.

Після запуску програми користувача зустрічає вікно авторизації, там він вводитиме логін та пароль. Пройшовши авторизацію, користувача перенаправляє на головне вікно програми. У цьому вікні користувач може побачити кілька кнопок, які будуть його перенаправляти на інші вікна для

перегляду/обробки заявок, відстежування статусу заявок та оформлення заявки на виїзд служби прибирання.

Загалом, розробка додатку для обробки заявок клієнтів може бути дуже корисною для клінінгової компанії, дозволяючи покращити її ефективність та сервіс. Проте, важливо ретельно продумати функціонал та дизайн, щоб додаток був максимально корисним та зручним для користувачів.

Висновки. Було розглянуто концепцію десктопного додатку для отримання, обробки та подальшої роботи з заявками клієнтів клінінгової компанії.

### **Література**

1. Чарльз П. Applications = Code + Markup: A Guide to the Microsoft Windows Presentation Foundation – Microsoft Press Publisher, 2012 – 1020с.
2. Метью М., WPF in C# 2010: Windows Presentation Foundation in .NET 4 – Apress Publisher, 2010 – 1216с.
3. Натан А. WPF 4 Unleashed – Sams Publisher, 2011 – 752с.
4. Дунаєв В. В. Бази даних. Мова SQL для студента/В.В. Дунаєв. – К.: БХВ-Петербург, 2016. – 288
5. Опель Е. SQL. Повний посібник / Опель Ендрю Дж.. - О.: Діалектика, 2016. - 902 с.

### **АНАЛІЗ ПОТРЕБ КОРИСТУВАЧІВ ТА ВИМОГ ДО ІНТЕРФЕЙСУ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ МЕДІА-КОНТЕНТУ**

*Голубан І. С., Шибаєва Н. О., Рудніченко М. Д.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі було розглянуто концептуальне бачення проекту онлайн-застосунку перегляду інформації про медіа-контент та аналіз потреб користувачів.

Ключові слова: Медіа-контент, інтернет, концепція, веб-застосунок, фільми, серіали, актори, рекомендації, інтерфейс, користувач, інтернет-портал.

Зараз все більше людей користуються веб-застосунками для перегляду фільмів і серіалів в онлайн режимі, тому розробка інформаційного порталу про фільми може бути вигідним бізнесом. Такий портал може містити різноманітну інформацію про фільми, серіали та акторів, рейтинги, відгуки користувачів, рекомендації та багато іншого. Однією з головних переваг такого порталу є можливість зручного і швидкого пошуку фільмів за різними критеріями, такими як жанр, рік випуску, рейтинг, актори тощо. Крім того, такий портал може забезпечувати користувачів зручною системою рекомендацій, яка базується на їхніх попередніх виборах та відгуках. Функціонал такого порталу може бути різноманітним. Наприклад, на сайті можна створити розділи зі списками кращих

фільмів року, топ-10 найбільш збільшуваних акторів або найкращі фільми за останнє десятиліття. Також на порталі можуть бути статті про кіноіндустрію, інтерв'ю з акторами та режисерами, огляди фестивалів та багато іншого.

У розробці такого порталу важливо дотримуватися вимог до інтерфейсу та забезпечити максимальну зручність користування. Наприклад, інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілим та ергономічним, зручним для навігації та пошуку інформації. Для розробки концепції веб-застосунку для медіа-контенту необхідно зрозуміти, які потреби мають користувачі, та визначити вимоги до інтерфейсу.

Дослідження користувачів може включати анкетування, спостереження та інтерв'ювання, щоб з'ясувати, як користувачі хочуть взаємодіяти з веб-застосунком та який контент вони шукають. Наприклад, можна дослідити, як користувачі шукають фільми та як вони оцінюють рекомендації, щоб зрозуміти, як краще реалізувати функцію пошуку та рекомендацій в веб-застосунку.

Вимоги до інтерфейсу можуть включати дизайн, логіку розміщення контенту на сторінці, простоту використання та інші параметри. Наприклад, для веб-застосунку медіа-контенту важливим є дизайн та логіка розміщення інформації про фільми на сторінці, щоб користувачі могли швидко знайти необхідний контент.

Також, важливим є те, щоб інтерфейс був зрозумілий та доступний для широкого кола користувачів.

Проектування сайту не менш важливий крок. Сайт перегляду медіа-контенту може мати таку структуру та функціональність:

1. Головна сторінка - на ній може бути список найпопулярніших фільмів за останній тиждень/місяць/рік, а також кілька новинок, що вийшли на екрани недавно.
2. Сторінки фільмів - на кожній сторінці може бути інформація про фільм, така як назва, рік випуску, жанр, тривалість, режисер, актори та опис сюжету. Також можна додати посилання на трейлер фільму та кілька фото.
3. Сторінка пошуку - на ній можна дозволити користувачам шукати фільми за різними критеріями, такими як жанр, режисер, актор, рік випуску тощо.
4. Сторінка рекомендацій - на ній можна запропонувати користувачам рекомендації на основі їх попередніх переглядів та інтересів.
5. Адміністративний розділ - тут адміністратор сайту може додавати нові фільми, редагувати існуючі, видаляти їх та встановлювати різні параметри, такі як списки найпопулярніших фільмів.

Також важливо пам'ятати про дизайн сайту, який повинен бути зручним та привабливим для користувачів. Для цього можна скористатися різноманітними дизайнерськими інструментами та рекомендаціями щодо UI/UX дизайну.

Висновки. Для розробки можна скористатися CMS (Content Management System) - це програмне забезпечення, яке дозволяє легко створювати, редагувати та керувати контентом веб-сайту без необхідності в програмуванні.

### **Література**

1. Шевчук Н. Інтерфейс користувача веб-сайту як інструмент забезпечення комфортної інтерактивної співпраці між користувачем та веб-сайтом / Н. Шевчук // Інформаційні технології в освіті та науці. – 2019. – №4 (37). – С. 31-37.
2. Деркач Т. В. Методика проведення експертного оцінювання сайту в системі інтернет-маркетингу / Т. В. Деркач, Л. М. Білоноженко // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2013. – №4. – С. 273-280.

### **СТРУКТУРА ПРОЕКТУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНФІГУРАЦІЇ НАЛАШТУВАНЬ МЕРЕЖЕВИХ АДАПТЕРІВ**

*Рудніченко М. Д., Городецький О. О., Гришин С. І.*

*Національний університет «Одеська політехніка»*

*Анотація:* в даній роботі було розглянуто структурні складові проекту системи для надання функціоналу з конфігурації мережних адаптерів.

*Ключові слова:* мережеві технології, прикладний рівень, конфігурації.

Сучасна комп'ютерна мережа - це система інформаційного зв'язку між двома і більше персональними комп'ютерами. Налаштування мережі комп'ютерів включає такі роботи, як проектування мережі, монтаж мережі, настройка комп'ютерного обладнання. Налаштування мережі комп'ютерів передбачає ґрунтовне вивчення завдань, які будуть виконуватися мережею, підбір відповідного мережевого обладнання. Налаштування локальної мережі комп'ютерів дозволяє співробітникам підприємства працювати в єдиному інформаційному просторі, без чого, по суті, неможлива нормальна діяльність жодної сучасної компанії [1]. Налаштування мережі комп'ютерів, як правило, це група ПК, розташованих на невеликій відстані один від одного або знаходяться в одній групі будівель. Іноді ця мережа пролягає між містами, її налаштування здійснюється за допомогою Інтернет, організовуючи комп'ютери у віртуальну мережу.

На етапі налаштування комп'ютерів в мережі здійснюється виставлення параметрів локальних (робочих) станцій - окремих комп'ютерів, які не є серверами, за допомогою використання мережних служб і адаптерів. Якість



роботи окремих компонентів мережі безпосередньо впливає на її ефективність, надійність і стійкість до різних збоїв [2].

У зв'язку з постійним розвитком і зміною інтерфейсів користувачів різних операційних систем процес налаштування і конфігурації мережі ускладнюється і вимагає більше часу.

Тому виникає необхідність розробки гнучкого і зручного програмного забезпечення, що включає до свого складу перелік корисних функцій, різного роду, з управління роботою комп'ютерної мережі, здійснення її конфігурації та налаштування.

Фрагмент відносин між класами та їх стислий склад наведено на рис.1. Функції суперкласу для обробки подій View елементів виконує абстрактний клас ViewModelBase, який імплементує інтерфейс INotifyModelBase. З основних класів спадкоємців необхідно відзначити ScannesView, SettingsApplication, ConfirmRemove, HTTPHeadersView, SettingsApplicationPing, LookupOUILook, ScannerProfile та ряд інших. Кожен з зазначених класів має свій перелік методів та полів для реалізації відповідних функцій.

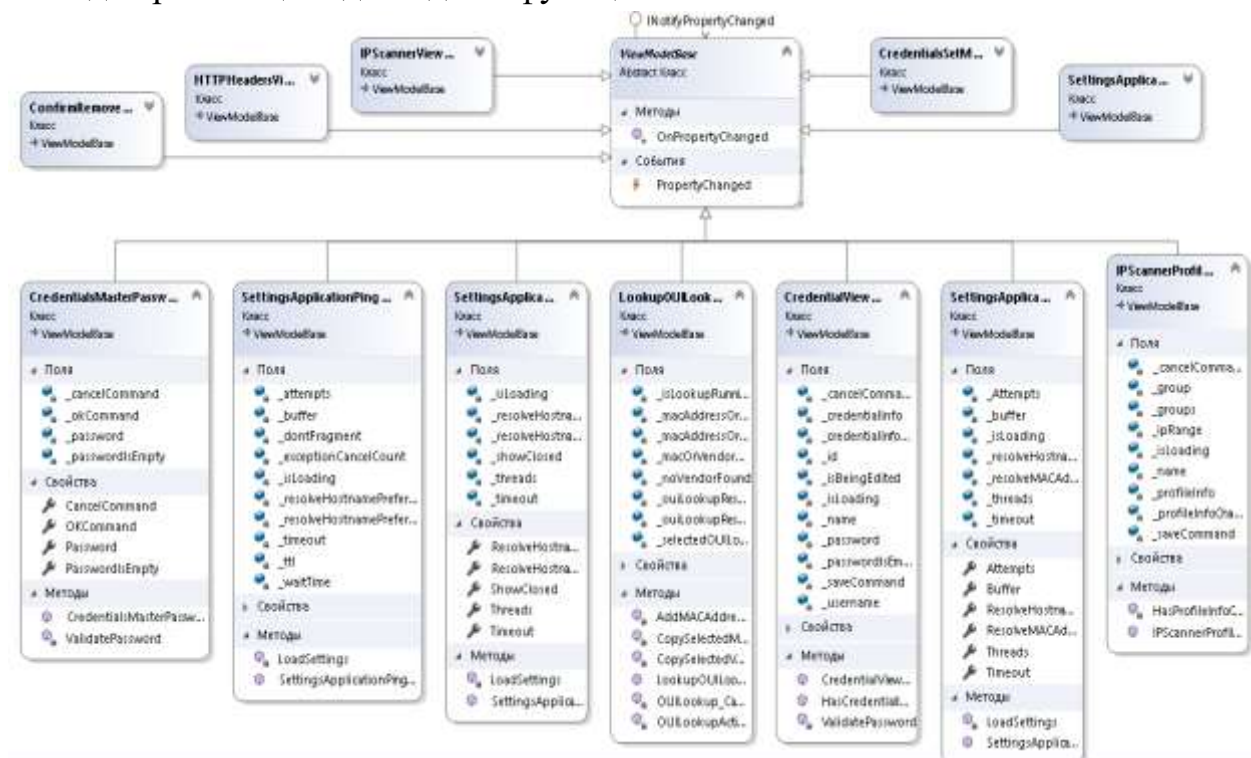


Рисунок 1 – Фрагмент відносин між класами та їх стисла структура

Розроблена структура каталогів проекту та склад форм інтерфейсу діалогових вікон містить елементи уявлень користувальницьких форм по діалоговим вікнам розміщено у каталогу Dialogs, до основних з них відносяться файли \*.xaml: ARPTTableAddEntryDialog, ConfirmRemoveDialog, CredentialDialog, CredentialMasterPasswordDialog, CredentialSetMasterPasswordDialog, IPScannerProfileDialog, NetworkInterface ProfileDialog, PortScannerProfileDialog,

RemoteDesktopSessionConnectDialog,  
WakeOnLANClientDialog

RemoteDesktopSessionDialog,

Висновки. Розроблена структура програмного застосування є повноцінним підґрунтям для подальшого створення коду реалізації усіх запланованих функцій.

### **Література**

1. Анкудінов Г.І. Мережі ЕОМ та телекомунікації / Г.І. Анкудінов. - Х.: СЗТУ, 2014. - 215 с.
2. Блінков Ю.В. Вивчення інформаційних мереж та мережевих технологій / Ю.В. Блінків. - К.: ПГУАС, 2012. - 344 с.

## **КОНЦЕПЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ АГЕНТСТВА НЕРУХОМОСТІ**

*Гребенщикова Є. Г., Вороной С. М., Рудніченко М. Д.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі було розглянуто концептуальне бачення проекту онлайн-застосунку агентства нерухомості.

Ключові слова: нерухомість, онлайн-додаток, база даних нерухомості, агенти з нерухомості, інтерактивні карти, іпотечні платежі, вартість нерухомості, поради експертів, маркетинг, цифрові технології, процес купівлі та продажу, ефективність, зручний, інтуїтивно зрозумілий.

Останні роки індустрія нерухомості зазнала значних змін, спричинених технологічним прогресом, який змінив спосіб купівлі та продажу відповідних типів нерухомості.

Однією з найбільш значущих змін стало збільшення використання онлайн-додатків агентствами нерухомості, що породило нову концепцію, яка революціонізувала галузь: концепція онлайн-додатків обліку агентства нерухомості.

Проте, успіх таких застосунків залежить від добре продуманої концепції їх розробки та функціоналу, що задовольняє потреби клієнтів. Також необхідно враховувати ризики, пов'язані зі зберіганням та обробкою персональних даних користувачів [1].

За своєю суттю концепція онлайн-додатку агентства нерухомості є цифровою платформою, яка об'єднує покупців і продавців, надаючи їм інструменти та ресурси, необхідні для більш ефективного навігації на ринку нерухомості.

Платформа розроблена так, щоб бути зручною та інтуїтивно зрозумілою, що дозволяє користувачам шукати нерухомість, зв'язуватися з агентами з нерухомості та отримувати доступ до ряду інших функцій та інструментів, які допомагають їм приймати обґрунтовані рішення.

Однією з ключових особливостей концепції онлайн-додатку агентства нерухомості є база даних нерухомості, яка надає користувачам доступ до великого та різноманітного асортименту. База даних розроблена так, щоб бути всеосяжною та легкою для пошуку, дозволяючи користувачам фільтрувати властивості за розташуванням, розміром, ціною та іншими важливими факторами.

Це полегшує покупцям пошук нерухомості, яка відповідає їхнім конкретним потребам, а також допомагає продавцям охопити ширшу аудиторію потенційних покупців.

На додаток до бази даних нерухомості, ця концепція також пропонує низку інших функцій та інструментів, які допомагають користувачам більш ефективно орієнтуватися на ринку нерухомості. Наприклад, платформа може містити інтерактивні карти, які дозволяють користувачам досліджувати різні райони та отримати уявлення про місцевий ринок нерухомості. Він також може містити інструменти для розрахунку іпотечних платежів, оцінки вартості та інші ключові показники, які допомагають покупцям і продавцям приймати обґрунтовані рішення.

Розвиток інтернет-технологій дозволяє розширити можливості діяльності агентств нерухомості шляхом впровадження онлайн-застосунків. Важливо розробити зручний та функціональний інтерфейсу для користувачів. Однак, не менш важливою є розробка адекватної системи фільтрації нерухомості, яка дозволить клієнтам знайти об'єкт своєї мрії в найкоротший термін та з мінімальними зусиллями. Таким чином, успішність реалізації концепції онлайн-застосунку агентства нерухомості залежить від якості розробки програмного забезпечення та його зручності для користувача [2].

Іншим важливим аспектом концепції є роль, яку відіграють агенти з нерухомості на платформі. Ці агенти є невід'ємною частиною процесу купівлі та продажу, надаючи експертні поради та керівництво, щоб гарантувати, що покупці та продавці приймають обґрунтовані рішення. Надаючи користувачам доступ до цих професіоналів, платформа допомагає забезпечити безперебійну та ефективну роботу ринку нерухомості.

Загалом, концепція онлайн-додатку агентства нерухомості кардинально змінює ситуацію в галузі нерухомості. Надаючи користувачам доступ до ряду інструментів і ресурсів, а також експертних порад і вказівок, платформа змінює спосіб продажу та продажу нерухомості в інтернеті. Оскільки індустрія продовжує розвиватися, цілком імовірно, що концепція онлайн-додатку агентства нерухомості відіграватиме все більш важливу роль у формуванні майбутнього нерухомості.

## **Література**

1. Данилюк І. Концепція розробки онлайн-застосунків для агентств нерухомості / І. Данилюк, І. Чоповська // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Техніка та енергетика АПК. – 2019. – № 302. – С. 54-61.
2. Березівський В. І. Особливості розробки програмного забезпечення онлайн-застосунків / В. І. Березівський // Вісник Житомирського державного технологічного університету. - 2019. - № 1. - С. 27-31.

## **АНАЛІЗ ПЕРЕВАГ В РОЗРОБЦІ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ПОШУКУ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ПОДІЙ**

*Жайворонок М. О., Вичужанін В. В., Рудніченко М. Д.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі було розглянуто переваги та виклики в розробці проекту мобільного застосування для пошуку та організації культурних подій.

Ключові слова: мобільне застосування, культурні події, соціальна взаємодія.

В епоху цифрової трансформації культурні події набули нового значення. За допомогою технологій стало легше, ніж будь-коли, відкривати, організовувати та відвідувати різні культурні заходи. Від музичних фестивалів до художніх виставок технології змінили те, як люди сприймають культурні події. Однією з головних переваг використання технологій у плануванні культурних заходів є можливість охопити більш широку аудиторію. За допомогою платформ соціальних медіа та додатків для виявлення подій, організатори можуть охопити глобальну аудиторію, забезпечуючи більшу висвітленість та обізнаність. Крім того, технології полегшили людям пошук і відвідування подій, які відповідають їхнім інтересам, з персоналізованими рекомендаціями та пропозиціями подій на основі минулих відвідувань та вподобань. Також це має велике значення для створення та поглиблення соціальної взаємодії між людьми в різних містах та навіть частинах світу.

Однак, знайти інформацію про всі культурні події в одному місці може бути складно, особливо для тих, хто шукає щось конкретне. Відтак, створення мобільного додатку, який дозволить користувачам легко знайти та організувати культурні події, може бути корисним та вигідним. Створюваний мною мобільний додаток базується на JavaScript та використовує Firebase в якості бази даних. Додаток забезпечує користувачів актуальною інформацією про культурні події, які відбуваються в обраних місцях та регіонах, і дозволяє їм організувати свій час та планувати події, які вони хочуть відвідати. Для досягнення цієї мети, я буду використовувати такі технології як JavaScript та Firebase.

Відносно викликів, одним з найбільших є забезпечення точності та актуальності інформації про культурні події, що відображаються у додатку. Це можна вирішити через систему оновлення даних, що дасть можливість користувачам бачити нові події та актуальну інформацію.

Ще одним викликом є забезпечення придатності додатку для широкого кола користувачів, включаючи людей з різними рівнями технічної грамотності. Це можна вирішити шляхом дизайну та інтерфейсу, які будуть легкими та зрозумілими для користувачів будь-якого рівня. Крім того, важливим викликом є забезпечення конфіденційності та безпеки даних користувачів. Це можна зробити через захист даних, які збираються у додатку, та забезпечення безпеки користувачів у процесі використання додатку. Іншим викликом є конкуренція з іншими додатками, що також пропонують інформацію про культурні події. Це можна вирішити шляхом надання додаткових функцій та можливостей, які роблять наш додаток більш привабливим для користувачів [1].

Аналіз кількох аналогічних додатків, таких як Eventbrite, Meetup та Eventful, допоміг визначити, що кожен з цих додатків має свої переваги та недоліки. Eventbrite, наприклад, має дуже велику базу даних подій та можливість купувати квитки безпосередньо через додаток, але може вимагати від організаторів подій платну реєстрацію та комісію за продаж квитків. Meetup має дуже активну спільноту користувачів та можливість знайти та приєднатися до подій, які організовані людьми зі схожими інтересами, але більш спрямований на організацію зустрічей та заходів у форматі зустрічей груп. Eventful, з іншого боку, зосереджений на культурних подіях та дозволяє користувачам створювати свої збірки подій, що можуть бути корисними для планування маршрутів та подорожей, але може не мати повної бази даних у всіх містах [2]. Зважаючи на недоліки та переваги кожного з цих додатків, я визначила можливості для розробки нового додатку з метою допомоги користувачам знаходити події за їхніми інтересами та місцезнаходженням, що дозволить підвищити рівень культурної освіченості та насолоди від культурної спадщини

Висновки. У цілому, створення додатку має декілька викликів, але з правильним плануванням та використанням відповідних технологій, цілком можливо їх успішно вирішити та забезпечити користувачам якісний продукт.

### **Література**

1. Полич І. "Як запустити дійсно ефективний мобільний додаток." Green Business Club, — [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: <https://ua.gbc-time.com/yak-zapustiti-diisno-efektivnii-mobilnii-dodatok>

2. "Best Local Events Apps", — [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: <https://uk.go-travels.com/96297-best-local-events-apps-4048406-4943588>

## **ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЦЕПТРОНУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИЯВЛЕННЯ ТА ВИПРАВЛЕННЯ ПОМИЛОК У ПРОГРАМНОМУ КОДІ: ПІДХІД НА ОСНОВІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ.**

*Богданова Т. А., Корабльов В. А.*

Університет Ушинського

Актуальність даної теми полягає в тому, що сучасні процеси розробки програмного забезпечення вимагають все більшої швидкості, якості та надійності. Виявлення та виправлення помилок у програмному коді є критично важливим етапом в життєвому циклі програмних продуктів. Використання перцептронів та методів машинного навчання для автоматизації цього процесу дозволяє зменшити час та ресурси, необхідні для аналізу коду, покращує якість програмних продуктів та дозволяє командам розробників більш ефективно адаптуватися до нових викликів, пов'язаних з неперервним зростанням складності програмного забезпечення та його впровадженням у все більшій кількості сфер життєдіяльності суспільства.

Методи машинного навчання набули значної популярності та визнання завдяки своїм успіхам в різних галузях. Один із таких методів - перцептрон, математична та комп'ютерна модель, яка може бути використана для виявлення та виправлення помилок в програмному коді.

Перцептрон - це алгоритм машинного навчання, який базується на моделі відносно простої нейронної мережі. Він складається з одного або декількох шарів нейронів, які з'єднані між собою зваженими зв'язками. Кожен нейрон приймає вхідні дані, здійснює сумування зважених входів та обчислює активацію. Ця активація передається на вихід або наступному нейрону.

Перцептрон може бути використаний для автоматичного виявлення помилок в програмному коді. Для цього потрібно представити код у формі числових векторів, які будуть використані як вхідні дані для перцептрона. Кожен вектор буде містити інформацію про окремих фрагмент коду, такі як ключові слова, оператори, змінні та інше.

Навчання перцептрона для виявлення помилок полягає в процесі оптимізації ваг нейронної мережі на основі набору навчальних даних. Навчальний набір даних містить приклади програмного коду, які вже були проаналізовані та розмічені на наявність або відсутність помилок. За допомогою алгоритму градієнтного спуску або інших методів оптимізації, перцептрон змінює ваги між

нейронами таким чином, щоб мінімізувати помилку між передбаченнями та дійсними результатами.

Для ілюстрації можна запропонувати дві таблиці, які демонструють результати експериментів та порівняння перцептронів з іншими методами машинного навчання.

Таблиця 1. Результати експериментів з виявленням та виправленням помилок за допомогою перцептронів.

Номер експерименту	Кількість вхідних даних	Кількість виявлених помилок	Кількість виправлених помилок	Точність виявлення, %	Точність виправлення, %
1	100	85	80	90	94
2	200	170	160	91	94
3	300	260	245	92	94
4	400	350	330	93	94
5	500	450	425	94	94

Таблиця 2. Порівняння перцептронів з іншими методами машинного навчання

Метод машинного навчання	Точність виявлення, %	Точність виправлення, %	Час навчання, хв	Час аналізу на 1000 рядків коду, сек
Перцептрон	94	94	30	10
Логістична регресія	90	91	25	12
Метод опорних векторів	92	93	40	14
Випадковий ліс	95	95	60	18
Градiєнтний бустінг	97	96	80	20

Таблиця 1 демонструє результати експериментів з виявленням та виправленням помилок за допомогою перцептронів, показуючи, що зі збільшенням кількості вхідних даних точність виявлення та виправлення помилок зростає.

Таблиця 2 порівнює результат перцептронів з іншими популярними методами машинного навчання у виявленні та виправленні помилок у програмному коді. Ця таблиця допомагає проілюструвати переваги та недоліки кожного методу, включаючи точність виявлення та виправлення помилок, час навчання моделі та час аналізу коду.



Ці таблиці можуть допомогти читачам краще зрозуміти практичні результати застосування перцептронів для виявлення та виправлення помилок в програмному коді, а також дати уявлення про його порівняльну ефективність у порівнянні з іншими методами машинного навчання.

Переваги використання перцептронів для виявлення помилок в програмному коді включають:

Автоматизація процесу пошуку та виправлення помилок.

Зменшення часу та ресурсів, потрібних для аналізу коду.

Покращення якості програмного продукту завдяки більш точному та ефективному виявленню помилок.

Здатність навчитися на основі історичних даних та адаптуватися до нових видів помилок.

Застосування перцептронів для пошуку помилок в програмному коді виявилось досить ефективним у багатьох випадках. Оскільки перцептрон здатний виявляти закономірності в даних, він може виявляти не тільки очевидні помилки, але й ті, які можуть бути прихованими або важко виявити вручну.

Таким чином, використання перцептронів для виявлення та виправлення помилок в програмному коді є перспективним та ефективним підходом. Завдяки машинному навчанню, перцептрон забезпечує автоматизацію процесу пошуку помилок, зменшення часу та ресурсів, потрібних для аналізу коду, та покращення якості програмного продукту. Незважаючи на свою простоту порівняно зі складнішими моделями машинного навчання, перцептрон виявляється досить потужним інструментом для виявлення та виправлення помилок.

У майбутньому, перцептрон може бути адаптований для роботи з більш складними архітектурами нейронних мереж та інтегрований з іншими інструментами розробки, щоб забезпечити більш глибокий аналіз коду та підтримку розробників. Також можливе впровадження навчання безперервного типу, коли модель навчається відразу ж після виявлення нових помилок, що дозволяє їй швидко адаптуватися до змін у програмному коді та створювати більш надійні та якісні програмні продукти.

Отже, застосування методів машинного навчання, зокрема перцептронів, для виявлення та виправлення помилок в програмному коді, відкриває нові можливості для поліпшення якості програмних продуктів та забезпечення більш ефективного та автоматизованого процесу розробки.

### **Література**

1. Novsepyan A., Joosen W., Verbaeten P. Code Defect Localization through Machine Learning and Source Code Metrics. У: Proceedings of the 2011



- International Conference on Software Engineering & Knowledge Engineering. Knowledge Systems Institute Graduate School, 2011. с. 252-257.
2. Whitehead J., Laband S. Perceptron-based Detection of Code Faults. Y: Proceedings of the 8th International Conference on Predictive Models in Software Engineering. ACM, 2013. с. 13-16.
  3. Yu L., Mishra S., Wang Q. Deep Learning for Just-In-Time Defect Prediction. Y: 2016 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security (QRS). IEEE, 2016. с. 17-26.
  4. Lam A., Nguyen A. Predicting Defects in Software using Artificial Neural Network Models. Y: 2017 IEEE 14th International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications (SERA). IEEE, 2017. с. 133-140.
  5. Wang S., Liu T., Tan L. Automatically Learning Semantic Features for Defect Prediction. Y: Proceedings of the 38th International Conference on Software Engineering. ACM, 2016. с. 297-308.
  6. Zhang F., Mockus A., Keivanloo I., Zou Y. Towards Building a Universal Defect Prediction Model. Y: Proceedings of the 11th Working Conference on Mining Software Repositories. ACM, 2014. с. 182-191.

## **КОНЦЕПЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАМОВЛЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ**

*Рудніченко М. Д., Камалова А. С., Шибасєв Д. С.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі було розглянуто концептуальне бачення проекту мобільного додатка для замовлення продуктів харчування.

Ключові слова: мобільні застосування, замовлення, доставка.

Сучасний ринок послуг у сфері замовлень продуктів харчування продовжує стрімко зростати, і багато компаній починає переносити свій бізнес в онлайн-простір. Це дозволяє спростити процес замовлення та доставки продуктів харчування для клієнтів, а також підвищити рівень зручності та якості обслуговування. Концепція мобільного додатка ґрунтується на ідеї спрощення процесу замовлення та доставки продуктів харчування. З розвитком технологій і зростанням кількості людей, які воліють замовляти їжу на виніс або з доставкою, така програма може стати дуже популярною і затребуваною. Мета такої програми - зробити процес замовлення якомога простіше та швидше. Створення гарного мобільного додатка - це технічний процес, а й процес розуміння потреб користувачів [1]. Користувачі повинні мати можливість легко знаходити ресторани, переглядати меню, оформляти замовлення та оплачувати їх в одному місці. Крім того, додаток повинен надавати інформацію про статус замовлень та

дозволяти відстежувати їх доставку. Необхідним аспектом концепції такої програми є зручність використання та простота інтерфейсу. Це дозволяє залучати більше користувачів і підвищувати рівень задоволеності клієнтів. При розробці мобільних програм необхідно враховувати, що користувачі на мобільних пристроях очікують швидкого та надійного доступу до інформації, а також простого та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу [2]. Одним із ключових моментів концепції мобільного додатка для замовлення та доставки продуктів харчування є інтеграція з іншими сервісами та платформами, наприклад, із системами оплати, сервісами доставки, соціальними мережами тощо. Це дозволяє розширити функціональні можливості програми та підвищити її ефективність. Важливою частиною створення програми для замовлення та доставки їжі є аналіз ринку та конкурентного середовища. Необхідно проаналізувати вже існуючі аналоги, виявити їх переваги та недоліки, а також визначити свої унікальні переваги та особливості, які можуть залучити користувачів. Іншим важливим аспектом концепції програми для замовлення та доставки їжі є забезпечення безпеки та конфіденційності даних користувача. Для цього необхідно передбачити заходи захисту від несанкціонованого доступу, злому та витоку даних, а також забезпечити безпеку фінансових транзакцій. Таким чином, концепція мобільного додатка для замовлення та доставки їжі включає ряд важливих аспектів, таких як зручність використання, простота інтерфейсу, швидкість і надійність доставки, а також інтеграція з іншими сервісами. Крім того, важливо враховувати потреби та переваги користувачів, а також особливості ринку та конкурентного середовища, щоб створити успішний продукт та забезпечити його популярність серед користувачів.

Створення такої програми може значно спростити процес замовлення продуктів харчування, підвищити рівень зручності та якості обслуговування, а також залучити більшу кількість клієнтів. Докладна блок-схема процесу розробки мобільного додатка для замовлення їжі наведена на рис. 1.

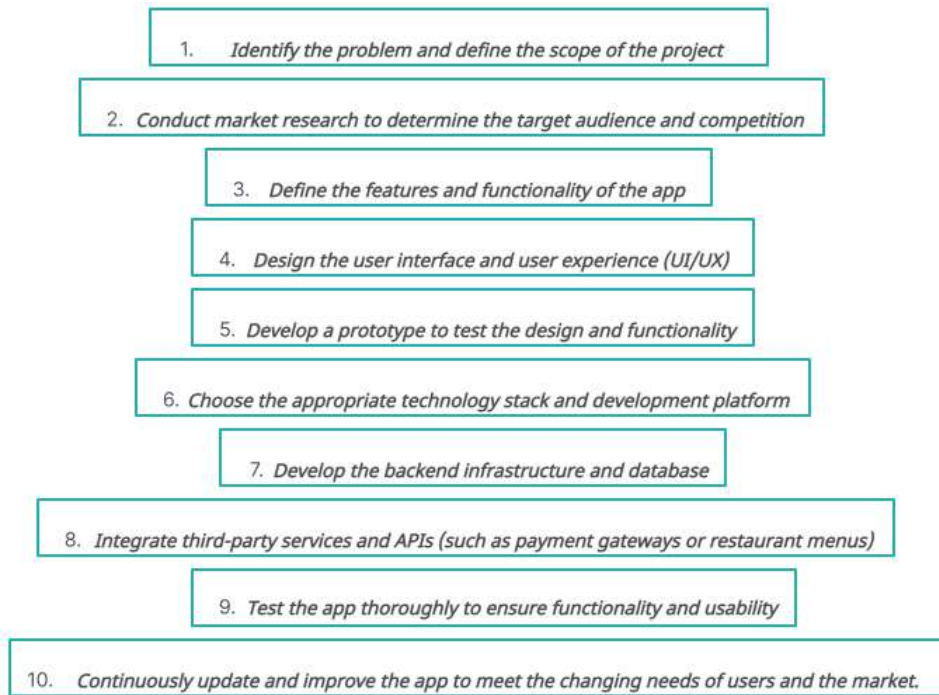


Рисунок 1 – Блок-схема процесу розробки мобільного додатка

Висновки. Розроблена концепція мобільного застосування може бути використана для його програмної реалізації у подальшій роботі над проектом.

### Література

1. Гріффітс Д., Гріффітс Д. Head First. Програмування для Android . – К.: Рано, 2016. – 704 с.
2. Філліпс Б. Android. Програмування для професіоналів. – Х.: ККСД, 2017 – 688 с.

## РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОДАЖ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ

*Рудніченко М. Д., Кандзюба Є. В., Вичужанін В. В.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі наведено результати розробки проекту інформаційної системи підтримки діяльності продаж у сфері нерухомості.

*Ключові слова:* автоматизація обліку, інформаційні системи, ріелтори.

Актуальність роботи полягає у постійному зростанні затребуваності розробки та впровадження процесів автоматизації рутинних та облікових операцій, що виконуються співробітниками різних виробничих організацій та у сфері надання різних сервісних послуг у галузі надання ріелторських послуг за допомогою застосування сучасних інформаційних технологій для розробки прикладного програмного забезпечення (ПЗ) та інформаційних систем (ІС).

У цій сфері актуальним є напрям створення автоматизованих ІС (АІС), які використовують у своєму складі бази даних (БД) для уніфікованого зберігання

даних за виконуваними завданнями в рамках підприємства агентства нерухомості.

Агентство нерухомості, що розглядається, спеціалізується на здачі в оренду і продажу об'єктів нерухомості, в основному житлових квартир.

Вхідними потоками є заявки від орендарів та дані щодо нерухомості, яка здається в оренду орендодавцями.

Регулювання здійснюється у вигляді впливу потоків і стандартів діяльності організації, і навіть правових стандартів і вимог, з урахуванням яких функціонує система.

Вихідними потоками є оформлені угоди та статистичні дані щодо проведених операцій та даних.

Механізмами є керуючі ролі адміністратора та ріелтора в компанії.

Заявки, які від орендарів, надходять на вхід процесу реєстрації клієнтів.

Результуючим потоком є перелік орендарів, спільно з потоком даних про об'єкти нерухомості вони надходять на вхід процесу обліку нерухомості, який включає управління ціноутворенням та загальною інформацією про розташування об'єктів здачі житла відповідно до головної мети організації.

Вихідним потоком є перелік активних об'єктів нерухомості, які підлягають здачі, своєю чергою цей потік надходить на вхід процесу формування угод.

Вихідний потік оформлених угод є переліком всіх виконаних замовлень (послуг з надання оренди), вихідний потік зведених даних надходить на вхід процесу формування статистичної інформації, що є основою для аналізу загальної ефективності діяльності організації.

Основними можливостями є:

1. виконання процесів управління даними у БД, у тому числі це створення нових записів, зміна існуючих даних, збереження результатів в окремих таблицях, видалення вибраних записів з БД, фільтрація даних за заданими критеріями (умовами) та пошук даних у БД за прямим текстовим входженням;
2. облік даних щодо квартир, що здаються в оренду;
3. облік клієнтів, які зареєстровані у системі та надають в оренду житло;
4. облік угод, здійснених за посередництва агентства нерухомості між орендодавцями та орендарями;
5. управління користувачами системи, у тому числі створення нових та видалення існуючих користувачів;
6. перегляд статистичних зведених даних за заданими критеріями та таблицями;
7. авторизація в системі за логіном та паролем.

Після авторизації в системі за логіном та паролем здійснюється перехід на головну форму, з якою користувач може зробити процедуру реєстрації нових апартаментів (для здавання житла), вводячи дані про обрану квартиру як об'єкт здачі.

Після цього відбувається перехід на форму управління клієнтами, де стає можливою реєстрація нового клієнта (або вибір існуючого, якщо він був зареєстрований раніше), шляхом введення даних у відповідні поля. В результаті виконання цього процесу здійснюється реєстрація нової угоди на новій формі системи, де виконується введення даних по угоді (вибір клієнта та нерухомості), після чого здійснюється підтвердження процесу виконання угоди та перегляд оновленого переліку всіх операцій для верифікації результатів.

Проект включає 3 файли конфігурацій AssemblyInfo, Resources, Settings, 15 окремих функціональних залежностей (у тому числі бібліотеку EntityFramework для більш зручної роботи з даними та 9 пакетів бібліотеки System для використання функцій API мови C#), 7 графічних зображень для оформлення інтерфейсу, 5 класів моделей (для зв'язування програмного коду з таблицями створеної БД), 2 утилітарних класи для виконання допоміжних дій, 7 класів формування уявлень моделей для роботи користувача з системою та 6 файлів розмітки інтерфейсу користувача з необхідною елементною базою у форматі xaml

Висновки. На базі створеної структури проекту інформаційної стає можливим розробка інтерфейсу та опис її функціоналу, що буде проведено далі під час виконання кваліфікаційної роботи.

### **Література**

1. Шіков О.М. Основи проектування інформаційних систем - К.: Ранок, 2019. - 206 с.
2. Краснянський М.М. Застосування автоматизованих інформаційних систем у управлінні науково-освітньою діяльністю вищого навчального закладу. - О.: Екологія, 2016. - 100 с.

## **АЛГОРИТМ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ НАЯВНОСТІ ЗАПЧАСТИН АВТОТРАНСПОРТУ НА СТО**

*Рудніченко М. Д., Корпан Д. М., Вичужанін В. В.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі наведено результати розробки алгоритму та опису класової структури інформаційної системи автоматизації обліку наявності запчастин автотранспорту.

Ключові слова: автоматизація обліку, інформаційні системи, системи технічного обслуговування.

Станція технічного обслуговування (СТО) автомобілів надає обладнані пости, пости самообслуговування, також послуги з продажу запасних частин і матеріалів. Сучасні СТО - це багатофункціональні підприємства, які можна класифікувати за призначенням (ступеня спеціалізації), місцем розташування виробничої потужності (числу виробничих постів і ділянок) і конкурентоспроможності [1].

Для забезпечення підтримки виробничих процесів на підприємстві СТО необхідним є контроль ресурсної бази, зокрема наявних на складі запчастин для їх заміни у клієнтських авто. Для зменшення часу на пошук, цілісного збереження даних та формування звітних форм актуальною задачею є розробка інформаційної системи та бази даних.

Загальний алгоритм роботи інформаційної системи наведено на рис.1.

Спочатку виконується запуск головного файлу системи, який являє собою унітарний бінарний файл формату \*.exe, який здійснює ініціалізацію усіх змістовних частин програми. Далі виконується перевірка наявності бази даних та активності з'єднання з нею, шляхом перевірки строкових значень.

Після цього виконується створення об'єкта головної форми розробленої інформаційної системи, після чого активуються прослухачі подій у інтерфейсі активного вікна на дії користувача. У разі, якщо користувач виконує якісь дії на формі здійснюється перевірка вибору форми користувачем, якщо така дія була виконана, то виконується створення об'єкта нової (обраної) форми та його відповідне відображення у інтерфейсі.

На базі цього виконується програмна логіка, що відповідає за обробку даних за вказаним запитом. В процесі цієї дії виконується верифікація виконаних операцій з обробки з виведенням відповідних інформаційних вікон у разі помилки. Після чого управління передається прослухачам подій на формі системи. У разі, якщо користувач відправив запит на закриття програмного застосування здійснюється його вивантаження з оперативної пам'яті та інформаційна система припиняє свою дію.

Головний клас, що містить точку входу до системи, є MainClass, за його допомоги здійснюється створення нових сутностей класів, що несуть відповідальність за передбачений вище функціонал. Зокрема, класи Category, Country, Mark, Equipment та ReportAll є базовими класами, що використовуються для виконання операції з обробки відповідних таблиць БД. Дані класи використовуються класами CategoryEdit, CountryEdit, MarkEdit, ReportSingle відповідним чином для перевизначення використання функціональних методів.

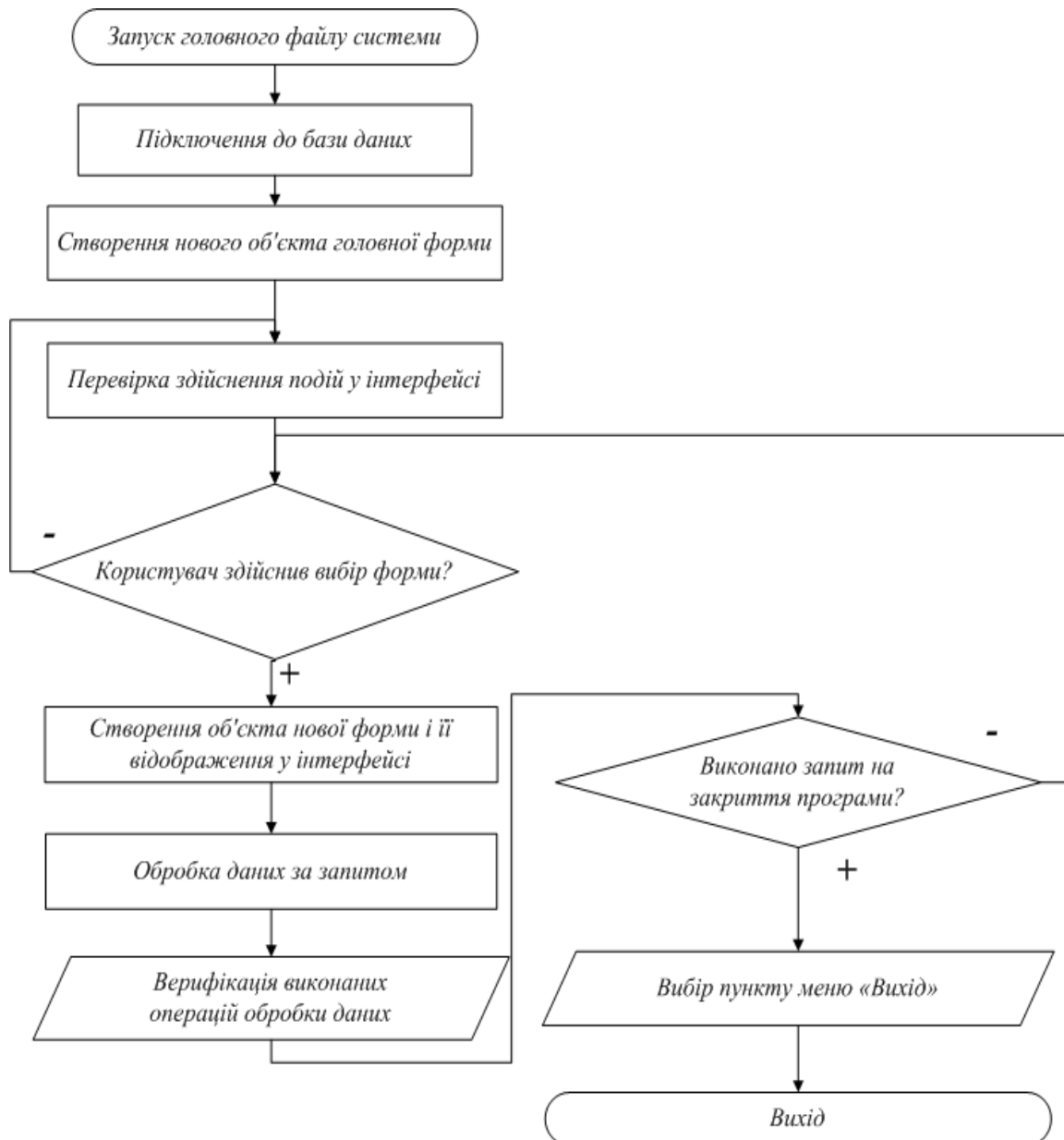


Рисунок 1 – Загальний алгоритм роботи системи

Висновки. Розроблений проект системи буде використано у подальшій роботі над виконання кваліфікаційної роботи бакалавра.

### Література

1. Sakthivel R. et al. Introduction to Automotive Engineering. - Wiley, 2019. - 180 p.

### ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

*Рудніченко М. Д., Крупеньов Г. С., Вичужанін В. В.*

Національний університет «Одеська Політехніка»

*Анотація:* в даній роботі наведено результати формалізації проекту програмного застосування інтерактивного проектування об'єктних зв'язків.

Ключові слова: інформаційні системи, проектування систем.

Актуальність роботи полягає у зростанні на ринку електронних ігор частки продуктів, що симулюють складні системи, такі як містобудівні симулятори, управління колоніями та будівництво фабрик, а також ігри «середньої складності» («mid-core») саме на мобільних платформах. У подібних проектах існує потреба математичного балансу при проектуванні взаємодій та обмінів віртуальних ресурсів [1]. Також велика складність систем у таких проектах може створювати багато зв'язків, тому за їхніми кількістю та балансом значень варто слідкувати, щоб запобігти різким підвищенням складності під час гри та неочікуваним стратегіям, що спричиняють сильне пониження складності [2]. Вхідними потоками є потреби до тривалості гри та окремих частин чи циклів гри, назви змінних, що присутні у системі гри, та заплановані в системі перетворення змінних із їхніми вхідними/вихідними змінними та коефіцієнтами. Вихідними потоками є список перетворень змінних із їхніми вхідними/вихідними змінними та коефіцієнтами, відрегульовані відповідно до потреб, готовий до інтеграції у електронну гру. Основними можливостями є:

1. побудова та презентація змінних та перетворень змінних у вигляді блок-схем;
2. підрахунок всіх перетворень, що мають відбутися у спроектованій системі, щоб було можливе здійснення обране користувачем перетворення, а також підрахунок часу, що знадобиться для цього гравцю електронної гри, що розробляється, наприклад:
3. які місця у грі гравець повинен відвідати, щоб отримати достатньо колекційних предметів;
4. скільки сировини чи валюти гравець повинен зібрати всього, щоб мати змогу перетворити їх на певний предмет;
5. які предмети чи поліпшення у поєднанні дають гравцю найбільш ефективно виконувати основні задачі у грі;
6. перегляд всіх шляхів, якими може пройти гравець електронної гри, що розробляється, щоб досягти певної мети;
7. експорт та імпорт даних у форматах JSON, YAML, Godot Text Resource та Unity Asset для використання у середовищах розробки ігор.

Після запуску додатку користувач повинен створити проект або відкрити вже існуючий. Проект зберігається в обраній користувачем теці на локальному диску. Після цього відбувається перехід на екран «Схема», на якому можна створювати вузли «Ресурсів», що відповідають змінним у системі електронної гри, що розробляється. Також можна перетягуванням з натиснутою клавішею «Ctrl» створювати «Перетворення», що описує зменшення кількості одних ресурсів у системі заради збільшення кількості інших. Перетягуванням ресурса



у список на вузлі «Перетворення» можна додавати ресурси до входів, виходів, або вимог виконання перетворень. Вже створені «»Ресурси та «Перетворення» також можна додавати на одну «Схему» по декілька разів. Якщо натиснути праву кнопку миші на вузлі перетворення, можна відкрити контекстне меню, з якого можна створити відображення списку всіх необхідних ресурсів для здійснення перетворення, а також їхньої кількості. Для ресурсів, які можна отримувати одним з декількох перетворень, дається можливість перемикатися між цими перетвореннями, рекурсивно рахуючи всі вимоги для обраного. В таких випадках можна також додати на схему таблицю, що підраховує та відображує кількість потрібних ресурсів для всіх перетворень на цьому рівні, з можливістю сортування по кількості обраного ресурсу.

На панелі меню можна знайти меню «Синхронізація», що дозволяє налаштувати імпорт списків перетворень та ресурсів із документів форматів JSON, YAML, Godot TRes або Unity Asset у відкритий проект, а також експорт із проекту в документ. Проект включає файл Project, що містить конфігурації, 3 окремі функціональні залежності, 5 класів моделей, 14 класів формування уявлень моделей для роботи користувача з системою та 10 файлів розмітки інтерфейсу користувача з необхідною елементною базою у форматі tscn (Godot Text Scene).

Висновки. На базі створеної структури проекту програмного застосування стає можливим розробка інтерфейсу та опис її функціоналу, що буде проведено далі під час виконання кваліфікаційної роботи.

### **Література**

1. Шіков О.М. Основи проектування інформаційних систем. - К.: Ранок, 2019. – 206 с.
2. Краснянський М.М. Застосування автоматизованих інформаційних систем у управлінні науково-освітньою діяльністю вищого навчального закладу. – О.: Екологія, 2016. - 100 с.

## **ПРОЕКТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ДІЯЛЬНОСТІ ОЗДОРОВЧОГО ЦЕНТРУ**

*Рудніченко М. Д., Леванчук Д. В., Гришин С. І.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі наведено результати розробки проекту інформаційної системи автоматизації обліку діяльності оздоровчого центру.

Ключові слова: автоматизація обліку, інформаційні системи.

Автоматизація обліку — це програмне забезпечення, а також процес його впровадження в діяльність компанії. Необхідною вимогою при установці

програм автоматичного обліку є комплексність підходу. Тобто впровадження систем одночасно в усі підрозділи й відділи компанії, налаштування їх на можливість обробки великої кількості інформації [1].

Автоматизація обліку наступні переваги: прискорення обробки інформації, спрощення рішення завдань, що повторюються, підвищення якості роботи, контроль великих обсягів інформації, зменшення числа помилок, підвищення точності управління, можливість паралельного виконання декількох завдань [2].

Найбільша кількість помилок в обліку при паперовій технології виникає на етапі перенесення даних з одного облікового реєстру в інший, а також при складанні довідок і звітів.

Використання автоматизованого обліку дає можливість повністю звільнитися від такого роду помилок, оскільки, як правило, при автоматизованому обліку ведеться тільки один обліковий реєстр, всі інші формуються автоматично, і ризик помилки при перенесенні даних між реєстрами дорівнює нулю.

Крім того, засобами автоматизації в перебігу декількох хвилин готуються різноманітні і деталізовані бухгалтерські дані. Правильний вибір засобів автоматизації та програмного забезпечення дасть можливість легко і швидко адаптувати роботу бухгалтерії до частих змін правових норм, які вносяться урядом України [3].

В проекті системи пропоновано наступний функціонал:

1. Реєстрація в системі - реєстрація менеджера в обліковій системі;
2. Зведені дії - опція роботи з новими клієнтами;
3. Нове відвідування - опція для реєстрації клієнта на процедуру;
4. Дані про відвідування - інформація про прийом клієнта на процедуру;
5. Облік даних клієнтів - персональні дані;
6. Облік сервісів - процедури, на які записують клієнтів.

Після входу в систему менеджер може призначити клієнту нове відвідування.

Він вводить всю необхідну інформацію про клієнта, призначає процедуру, а також дату і час проведення процедури.

Автоматично розраховується вартість процедури разом зі знижкою якщо вона є. Менеджер може підтвердити запис, а також її скасувати в разі потреби.

Діаграма послідовності дій в загальному вигляді представлена на рис. 1.

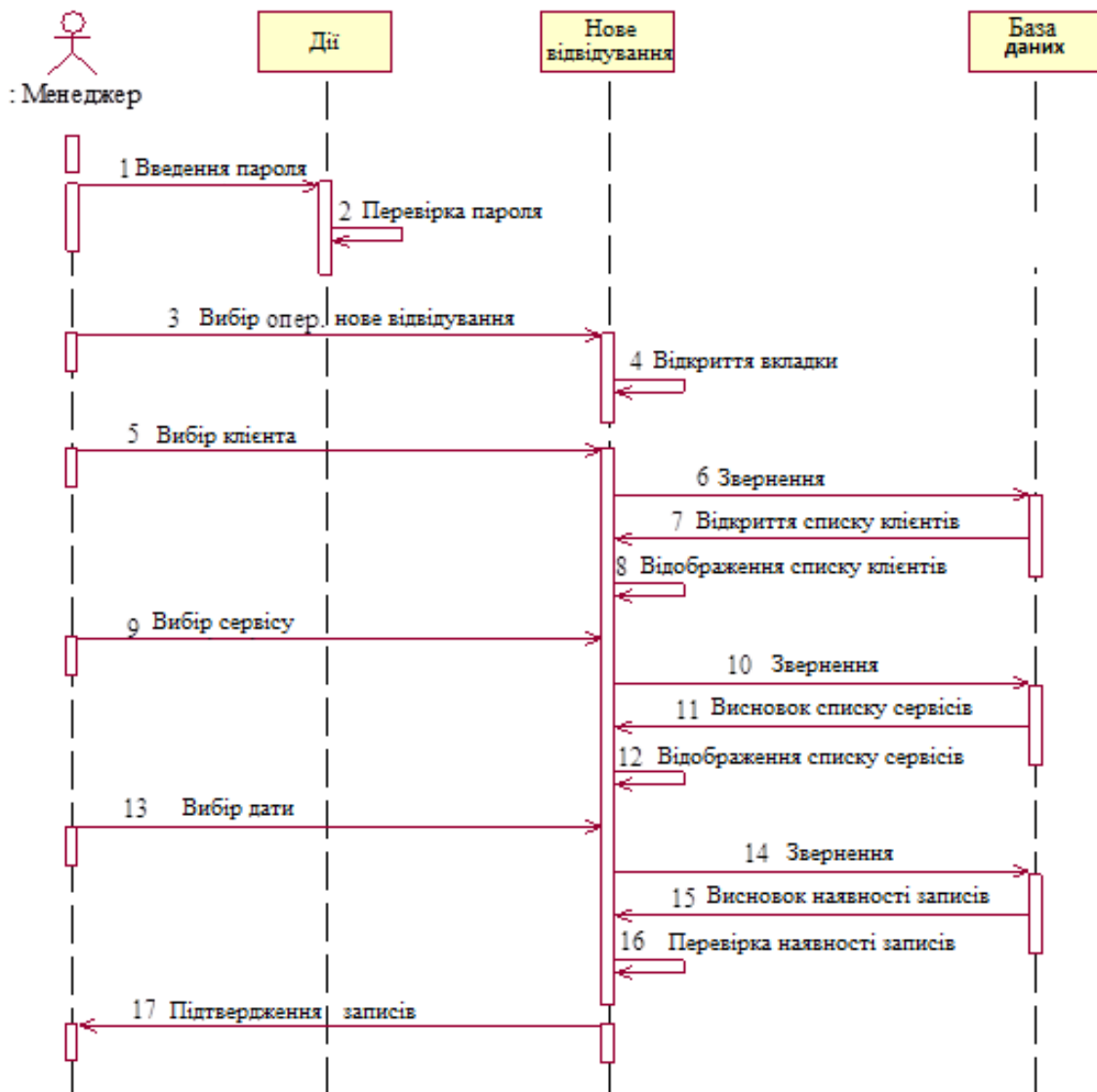


Рисунок 1 - Діаграма послідовності дій для нового відвідування у системі

Друга опція, яку може призначити менеджер це реєстрація відвідування. Вона необхідна для підтвердження про те, що клієнт прийшов на процедуру чи ні. Так само можна вибрати матеріали, які потрібні для процедури, їх кількість і вартість.

Висновки. Розроблений проект системи буде використано у подальшій роботі над виконання кваліфікаційної роботи бакалавра.

### Література

1. Іванкевич О.В., Кременецький Г.М., Мазур В.І. Інформаційні системи та структури даних: Навчальний посібник. - К.: НАУ, 2016. - 232 с.
2. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах. — К.: КНЕУ, 2021. — 400 с.
3. Dudin A. Information Technologies and Mathematical Modelling, Queuing Theory and Applications. - Springer, 2015. — 443 p.

## РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ВЕБ-ДОДАТКА АНАЛІЗУ АКЦІЙ КОМПАНІЙ КРИПТОВАЛЮТИ НА ФОНДОВОМУ РИНКУ

*Рудніченко М. Д., Медяник Є. І., Вичужанін В. В.*

Національний університет “Одеська політехніка”

*Анотація:* в даній роботі наведено результати розробки веб-додатку спрямованого на аналіз компаній криптовалюти на фондовому ринку, а також зазначено процес вибору інструментів розробки.

Ключові слова: машинне навчання, streamlit, python, scikit-learn.

Актуальність роботи полягає у попиті клієнтів тобто користувачів і дослідників у більш детальному та ґрунтовному аналізі ринку акцій тієї чи іншої компанії зокрема використовуючи елементи математичного аналізу. Проаналізувавши відповідні вимоги та попит що існує у відповідній сфері можна зробити висновок, що вирішенням цієї проблеми та покращенням аналізу фондового ринку може бути розроблене відповідне програмне забезпечення з вбудованими моделями машинного навчання [1]. Кращим вибором для середовища розробки є екосистема Python через величезну кількість доступних бібліотек і Jupyter Notebook (JN). і JupyterLab (JL). JN і JL дозволяють вбудовувати форматований текст, формули, зображення, відео, вихідний код програми, результати обчислень, в тому числі у вигляді графіки та анімації, в обчислювальні документи-записні книжки. JN та JL-чудові технології для розробки обчислювальних додатків, але можливість зміна вихідного коду призводить до помилок. Це дуже важливий пункт при публікації додатків звертатися до інструментів, які зберігають функціональність і взаємодію з користувачем. Streamlit дозволяє легко візуалізувати, змінювати дані та ділитися ними [2]. Посилання на API організовано за типом дії, наприклад, для відображення даних або оптимізації продуктивності. Кожен розділ включає методи, пов'язані з типом дії. Streamlit виявить, чи є зміни, і запитає нас, чи хочемо ми повторно запустити свою програму. Це дозволяє працювати в швидкому інтерактивному циклі: ми розробляємо певний код, зберігаємо його, перевіряємо його функціональність, потім вводимо ще трохи коду, зберігаємо його, пробуємо і так далі, поки не будуть досягнені певні задовільнені результати. Цей тісний цикл між кодуванням та переглядом результатів у прямому ефірі-це один із способів, за допомогою якого Streamlit полегшує розробку додатків. Архітектура Streamlit дозволяє писати програми так само, як прості сценарії Python. Щоб розблокувати це, Streamlit має унікальний потік даних: щоразу, коли щось потрібно оновлювати на екрані, Streamlit перезапускає весь сценарій. Це може статися у двох ситуаціях: коли ми змінюємо вихідний код свого додатка та коли користувач взаємодіє з віджетами в додатку.

Відповідно до сформульованих завдань які має виконувати додаток ,а саме: аналіз набору даних компанії фінансового ринку, візуалізація змін параметрів  $x$  поплином часу, побудування математичних моделей машинного навчання на основі належного набору даних, оцінка моделі машинного навчання, візуалізація результатів та розробка веб-застосунку на основі платформи Streamlit та мови програмування Python у середовищі розробки VS Code було побудовано гістограми що, демонструють зміну ціни відкриття, для періоду часу на протязі трьох місяців, для того щоб відобразити динаміку змін та провести більш детальний аналіз самих даних перед тим як налаштувати та задавати модель для машинного навчання.

Адже коректні дані є важливим чинником при правильній роботі моделі машинного навчання. У результаті розробленого веб-додатку були задіяні всі необхідні компоненти для взаємодії з користувачем та легкої навігації для проведення аналітичної роботи. З технічного боку були використані сучасні технології розробки веб-застосунків за допомогою мови програмування Python і відповідних бібліотек scikit-learn,pandas,numpy та виконання розрахунків і роботу з даними, що надало можливість створити робочий застосунок, який у подальшому можна використовувати також у комерційних. Завдяки гнучкості патернам представленим на платформі Streamlit, які використовувалися під час розробки можна розширювати функціональність веб-застосунку для покращення його бізнес-моделі. Зокрема планується додати під'єднання до нереляційної бази даних де можна зберігати результати аналізу ринків.

Висновки. На базі сформованої структури проекту з детальним описом засобів розробки у подальшій роботі буде реалізовано веб-застосунок аналізу акцій компаній фондового ринку.

### **Література**

1. Fawcett T. ROC Graphs: Notes and Practical Considerations for Researchers. – Kluwer Academic Publishers, 2014. – 334 p.
2. Bouckaert R.R. WEKA Manual for Version. Eleveister Publ, 2013. – 212 p.

## **КОНЦЕПЦІЯ РЕАЛІЗАЦІЇ САМОНАВЧЕНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА БАЗІ 3D-FPS ГРИ**

*Окоманюк О. О., Вороной С. М., Рудніченко М. Д.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі було розглянуто концептуальне бачення комп'ютерної гри 3d-FPS на базі використання самонавчаючого штучного інтелекту.

Ключові слова: штучний інтелект, нейромережі в ігровій індустрії.

Для сучасного ринку комп'ютерних ігор характерний інтенсивний розвиток систем проектування та способів реалізації штучного інтелекту. Багато в чому це пов'язано з підвищенням очікувань користувачів від розробників в геймплейному аспекті. Нейронна мережа в іграх використовується для об'єктів у грі, які не керуються людиною, тобто для роботів. Суть застосування зводиться до того, щоб боти вели себе більш природно при ігровому сценарії, що змінюється навколо них. Наприклад, боти поведуться цілком спокійно, поки ваш гравець не оголює зброю [1]. І як тільки він це робить, боти починають його атакувати. З офлайн-іграми простіше. Тут відбувається статичне навчання роботів, і, по суті, будь-яка їхня поведінка може бути передбачена. Але з онлайн-іграми все набагато складніше. Нейронна мережа в онлайн-іграх навчається динамічно під час ігрового процесу. Саме таке динамічне навчання важко піддається контролю. Плюс динамічне навчання ботів потребує постійного підключення користувачів до гри та постійного обміну інформацією з ігровими серверами. А це дуже сильно знижує продуктивність ігор і потребує більш високих характеристик апаратного забезпечення користувачів. Але найважливіше — динамічне навчання нейронних мереж мало контролюється розробниками ігор. Через такі труднощі нейронні мережі в іграх займають лише 1-5% від ресурсів процесора. Тобто повноцінне використання штучного інтелекту у великих та важких іграх поки що залишається під питанням. Але те, що II застосовуватиметься у ширших масштабах, обговорюють усі великі розробники ігрового ринку [2].

Концептуальною робота такого штучного інтелекту може бути змодельована на базі використання методів формалізації бізнес-процесів. Вхідними потоками є: правила гри, ціль об'єкту самонавчання, внутрішні можливості об'єкту. До вихідних даних належать лише поведінка об'єкту самонавчання. Механізми забезпечення даного функціоналу є будь-який інтегрований у середу розробки ігор інструмент для роботи з нейромережами (наприклад, Unity ML) і розробник, який взаємодіє з цим інструментом. Важливо зазначити, що інтеграція нейронної мережі і процес навчання ніяк не пов'язана з користувачем додатку, тобто гравцем, він буде бачити лише результат даної роботи.

Управління та контроль за функціонуванням застосування здійснюється відповідно до специфікації вимог і умов використання [3].

Проект збирається в виконуваний файл формату \*.exe або сам навчаний об'єкт зберігається у префаб та включається до ассету для використання в інших проектах. З точки зору користувача, єдине, що необхідно – апаратне обладнання яке дозволить використовувати такий складний механізм. З точки зору «вчителя»

штучного інтелекту: навчання відбувається за допомогою будь-якого агента нейронних мереж, потребується python та середовище інтеграції нейронної мережі. Процес навчання відбувається так: об'єкт навчання спочатку навчається базовим механікам та власним можливостям у середовищі гри(пересування, пошук гравця, взаємодія з ним, тощо) через прості задачі без умов. Після освоєння базових механік, ШІ має опрацювати сотні тисяч разів процедурно-генеруємі ситуації, після цього – має бути інтегрованим в основні сцени гри та опрацювати реальні ігрові ситуації. Далі штучний інтелект продовжить навчатися сам до ідеального або обмеженого вчителем результату.

Висновки. Нейронні мережі в іграх лише починають своє сходження. Їхній потенціал практично не використовується. Вони тільки почали замінювати заскриптованих ботів у грі та покращувати ефективність роботи над самою грою. Але навіть таке невелике застосування нейронних мереж приносить розробникам певні проблеми та масу непорозуміння. Те, що нейронні мережі в іграх у майбутньому будуть застосовуватися більш інтенсивно, це точно. Адже навіть їхнє невелике застосування вже збільшує якість самих ігор. А якість гри - це головна властивість її конкурентоспроможності, а також спосіб залучення нових та утримання старих користувачів.

### **Література**

1. Галушкін, А. І. Нейрокомп'ютери. Навчальний посібник: моногр. / А.І. Галушкін. – К.: Альянс, 2014. – 528 с
2. Паласіос, Хорхе Unity 5.x. Програмування штучного інтелекту в іграх/Хорхе Паласіос. – К.: ДМК Прес, 2016. – 849 с
3. Хорхе, Паласіос Unity 5.x. Програмування штучного інтелекту у іграх. Посібник / Паласіос Хорхе. – К.: ДМК Прес, 2017. – 427 с.

### **АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА АКТУАЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ DIGITAL MENЮ**

*Онiщенко М. О., Шибасва Н. О., Руднiченко М. Д.*  
Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* У цій роботі проводиться аналіз шляхів поліпшення процесу обслуговування клієнтів і збільшити продажі. Описується процес створення та управління digital меню, а також наводяться переваги їх використання.

Ключові слова: digital меню, ресторани, обслуговування клієнтів, збільшення продажів, технології.

Впровадження Digital Menus у ресторанний бізнес стало актуальною темою у зв'язку з тим, що в умовах пандемії COVID-19 ресторани були змушені шукати нові рішення, щоб покращити якість обслуговування та зменшити кількість

контактів між відвідувачами та персоналом, що в свою чергу дозволяє зменшити часові витрати на облікові дії.

Digital Menus надають ресторанам можливість перейти на цифрову платформу, що дає змогу відвідувачам переглядати меню та замовляти страви за допомогою своїх мобільних пристроїв.

Digital Menus працюють за простим принципом. Користувач створює акаунт у системі, після чого заповнює інформацію про свій ресторан, включно з назвою, номером телефону, геопозицією, описом і посиланнями на соціальні мережі.

Потім він створює меню, додає страви з описом і цінами. Клієнти можуть переглянути меню, використовуючи qr код, і вибрати страви для створення замовлення.

Для передачі даних з адміністративної панелі в клієнтське ПЗ використовується база даних Firebase.

Коли користувач створює акаунт, його дані записуються в Firebase, що дає змогу перевіряти доступ до ресурсу.

Під час створення меню і додавання айтемів у базу даних створюється унікальний ідентифікатор, який містить усі параметри меню відповідно до обраних опцій.

Щоб пов'язати меню з айтемами, в базу даних додається поле з даними про меню.

Для перегляду меню та айтемів клієнтське ПЗ використовує унікальний ідентифікатор користувача.

Впровадження Digital Menus розв'язує проблему, пов'язану з поліпшенням якості обслуговування і зменшенням контактів між персоналом і відвідувачами.

Крім того, Digital Menus дають змогу ресторанам швидко та легко оновлювати меню, змінювати ціни та додавати нові страви. Це дає змогу утримувати клієнтів і залучати нових.

Крім перерахованих вище переваг, впровадження digital меню також може допомогти у збільшенні продажів і поліпшенні обслуговування усіх клієнтів.

З використанням digital меню, клієнти можуть з легкістю переглядати меню та обирати страви, не витрачаючи час на вивчення паперового меню або чекати поки офіціант звільниться для надання інформації.

Також, за наявності можливості перегляду фотографій страв, клієнти можуть швидше ухвалювати рішення про те, що замовити, що, своєю чергою, може підвищити обсяг замовлень і збільшити середній чек.

Крім того, digital меню можуть також містити інформацію про доступність страв для клієнтів з різними алергіями або дієтичними обмеженнями, що допомагає надати більш індивідуалізований досвід обслуговування клієнтів.



Висновки. На базі проведеного аналізу слід зазначити, що впровадження digital меню в ресторанному бізнесі може значно підвищити ефективність і якість обслуговування клієнтів, а також допомогти збільшити обсяги вихідних продажів. Сучасні технології дають змогу зробити процес створення та управління digital меню швидким, простим і доступним, що робить їхнє впровадження особливо привабливим для ресторанів будь-якого розміру та рівня.

### **Література**

1. Sheen J. Digital Menus: The Future of Restaurant Ordering. Retrieved from [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.toasttab.com/blog/on-the-line/digital-menus-the-future-of-restaurant-ordering/>.
2. Choudhary P. How Digital Menu Boards Are Helping Restaurants Reopen. Retrieved from [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.entrepreneur.com/article/368952>.
3. Khanna A. Digital menu boards for restaurants: Benefits and options. Retrieved from [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.posist.com/restaurant-times/restro-gyaan/digital-menu-boards-for-restaurants-benefits-and-options.html>

### **АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ПРОТОТИПУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧІВ ПРОГРАМНИХ ЗАСТОСУВАНЬ**

*Рудніченко М. Д., Пашукевич А. О., Шпінарева І. М.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі виконано аналіз сучасних систем з підтримки процесів наочного та швидкого створення прототипів користувачів.

Ключові слова: прототипування інтерфейсів, розробка інформаційних системи.

Останнім часом у зв'язку з підвищенням вимог до розробки інтерфейсів проявляються тенденції використання спеціалізованого ПЗ, націленого на створення прототипів GUI. В даний час на ринку існує ряд систем, що дозволяють створювати прототипи інтерфейсів ПЗ різного рівня складності і структури. Розглянемо найбільш популярні з них.

1. Mockplus - це простий інструмент для створення прототипів, створений швидкозростаючою інноваційною компанією Jongde Software LLC. Програма розрахована на автономне використання і підтримує роботу з прототипування ПЗ для всіх основних платформ: ПК, мобільні додатки і веб-додатки. Це хороший вибір для користувачів будь-якого рівня підготовки, так як програма відрізняється простотою в освоєнні і інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом.

Програма володіє необхідним набором UI-віджетів і іконок, що потрібно для роботи з віджетами.

2. Balsamiq Mockups - це експрес-інструмент для прототипування, який допоможе працювати швидше і ефективніше. У програмі реалізовані методи роботи, максимально наближені до малювання на простій дошці. Програма відрізняється простим інтерфейсом і має великий набір UI-елементів. Стандартні віджети упорядковуються на екрані простим перетягуванням мишею. Існує дві версії програми: для автономного використання і у вигляді розширення для Google Drive, Confluence і JIRA [1].

3. Justinmind це UX-інструмент для створення прототипів мобільних і веб-додатків, а також високоякісних макетів сайтів. Програма забезпечена стандартними функціями: перетягування об'єктів мишею, зміна їх розміру і формату, а також експорт і імпорт віджетів. У системі є можливість додавати до віджетів примітки і забезпечувати їх функціями, такими як посилання, в тому числі умовні, анімація, обчислення, набір вкладок, приховувані елементи, а також моделювання баз даних з реальними даними.

4. WireframeSketcher Studio - зручний інструмент створення макетів. У ньому бібліотека шаблонів більше, ніж в Balsamiq, є макети під всі популярні мобільні ОС (iOS, Windows Phone і Android) і деякі веб-фреймворки, наприклад Bootstrap. Інтерфейс цієї програми, в порівнянні з тим же Balsamiq Mockups, більш зручний: найбільш часто використовувані функції, такі як угруповання елементів і винос їх на передній або задній план, виконується кнопками на головній панелі, а не з меню [2]. Проект може включати в себе кілька «екранів», а всередині кожного екрану елементи інтерфейсу можна об'єднувати в групи. Результати порівняльного аналізу розглянутих систем наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика розглянутих систем прототипування

	Назва аналогу			
	Mockplus	Balsamiq Mockups	Justinmind	Wireframe Sketcher Studio
Вартість	Низка	Висока	Середня	Висока
Широта функціоналу	Середня	Висока	Середня	Висока
Кросплатформеність	Є	Є	Нема	Є
Наочність елементів	Середня	Висока	Низка	Висока
Можливості поповнення бази компонентів	Є	Є	Нема	Нема
Зручність використання	Середня	Висока	Низка	Висока

Розглянуті програмні аналоги в повноцінному вигляді доступні тільки по платній підписці, демонстраційні версії мають дуже урізаний функціонал. Ряд розглянутих аналогів не є універсальним, тобто не дозволяє створювати різні типи прототипів для різних платформ (десктоп, веб або мобільних додатків). Це обумовлює необхідність розробки самостійного ПО, яке вміщатиме основні функціональні можливості розглянутих аналогів і буде безкоштовним в застосуванні.

Висновки. На базі отриманих результатів виконаного аналізу слід зазначити актуальність та доцільність розробки власної системи прототипування інтерфейсів користувачів.

### **Література**

1. Becker C. Learn Human-Computer Interaction: Solve human problems and focus on rapid prototyping and validating solutions through user testing. - Packt, 2020. — 322 p.
2. Coleman B., Goodwin D. Designing UX Prototyping. - SitePoint, 2017. — 216 p.

### **АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У МЕНЕДЖМЕНТІ ТА СУЧАСНОМУ БІЗНЕСІ**

*Петрова С. О., Вичужанін В. В., Рудніченко М. Д.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі було розглянуто приклади використання інформаційних технологій у менеджменті та управлінні.

Ключові слова: інформаційні технології, менеджмент, управління.

Інформаційні технології стали невід’ємною частиною сучасного управління бізнесом, дозволяючи організаціям оптимізувати роботу, покращувати процеси прийняття рішень, підвищувати загальну продуктивність. В сучасних умовах управлінська діяльність виступає одним з найважливіших факторів функціонування і розвитку організацій [1].

Впровадження інформаційних технологій в управління бізнесом може допомогти організаціям залишатися конкурентоспроможними, зменшити витрати та підвищити загальну ефективність.

Однією з найважливіших переваг інформаційних технологій в управлінні є можливість доступу та аналізу даних у режимі реального часу. Системи планування ресурсів підприємства (ERP), системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) і системи бізнес-аналітики (BI) є прикладами технологій, які дозволяють підприємствам збирати та аналізувати дані для прийняття обґрунтованих рішень. Ці системи надають менеджерам

огляд їхніх організацій, дозволяючи їм визначати можливості для вдосконалення, пом'якшувати ризики та приймати обґрунтовані рішення.

Системи ERP інтегрують різні аспекти бізнесу, такі як фінанси, людські ресурси, ланцюг поставок і управління запасами. Ці системи надають дані в реальному часі, які можна використовувати для прийняття обґрунтованих рішень.

Системи CRM дозволяють компаніям керувати взаємодією з клієнтами та покращувати задоволеність клієнтів шляхом відстеження потенційних клієнтів, взаємодії з клієнтами та маркетингових кампаній.

Системи BI збирають, аналізують і повідомляють дані для підтримки прийняття рішень. Ці системи використовують інструменти аналітики, щоб допомогти менеджерам візуалізувати тенденції, закономірності та зв'язки в даних.

Автоматизація бізнес-процесів (BPA): системи BPA автоматизують рутинні та повторювані завдання, зменшуючи потребу в ручній праці та підвищуючи ефективність. Ці системи можна використовувати для автоматизації всього: від введення даних до виставлення рахунків і обслуговування клієнтів.

Системи керування електронними документами (EDMS): системи EDMS дозволяють компаніям зберігати та керувати електронними документами, дозволяючи співробітникам отримувати доступ до документів і співпрацювати з ними в режимі реального часу.

Системи управління ланцюгом поставок (SCM): системи SCM допомагають організаціям керувати потоком товарів і послуг від постачальників до клієнтів. Ці системи забезпечують видимість ланцюга постачання, допомагаючи менеджерам оптимізувати рівень запасів, зменшити витрати та покращити обслуговування клієнтів

Технології штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML) дозволяють машинам навчатися та приймати рішення на основі даних. Ці технології можна використовувати для автоматизації процесів, аналізу даних і надання інформації, яка може стати основою для прийняття рішень.

Мобільні технології дозволяють співробітникам працювати віддалено та залишатися на зв'язку з робочим місцем. Мобільні пристрої можна використовувати для доступу до даних, співпраці з колегами та керування завданнями з будь-якого місця.

Крім автоматизації, інформаційні технології уможливили віддалену роботу, яка стає все більш важливою в сучасному бізнес-середовищі. За допомогою мобільних технологій співробітники можуть отримувати доступ до даних, співпрацювати з колегами та керувати завданнями з будь-якого місця. Це

покращило баланс між роботою та особистим життям, підвищило продуктивність і зменшило потребу у фізичному офісному просторі. Телеконференції полегшують спілкування менеджерів, які можуть бути віддалені географічно, таким чином, економляться витрати і прискорюються прийняття рішень [2].

Висновки: Загалом інформаційні технології зробили революцію в тому, як працюють підприємства, дозволивши їм бути більш ефективними та конкурентоспроможними в сучасному динамічному бізнес-середовищі.

### **Література**

1. Погорелов С. М. Особливості застосування інформаційних технологій в менеджменті та економіці // Вісник НТУ «ХПІ» № 19(1295) 2018. – С. 151-155
2. Погорелов С. М., Погорелов М. І. Практичне застосування інформаційних технологій в менеджменті та економіці // Вісник НТУ «ХПІ» № 20(1296) 2018. - С. 8-11

## **РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ РЕСТОРАННИМ БІЗНЕСОМ**

*Рокитенко В. М., Шубаєва Н. О., Рудніченко М. Д.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* у даній роботі наведено результати розробки проекту інформаційної системи для ресторанного бізнесу.

Ключові слова: автоматизація замовлень, інформаційні системи, ресторанний бізнес.

Актуальність роботи полягає у зростанні популярності впровадження та застосування сучасних інформаційних технологій для автоматизації різних процесів, зокрема у сфері ресторанного бізнесу, у таких напрямках як: облік, автоматизації, аналітика.

У цій сфері актуальним є напрям створення автоматизованих ІС (АІС), які використовують у своєму складі бази даних (БД) для уніфікованого зберігання даних за виконуваними завданнями в рамках окремого ресторанного закладу або мережі закладів з одним власником.

Певний ресторанний заклад надає послуги з виготовлення кулінарної продукції, її реалізації та організації споживання відповідно до типу і класу закладу.

Вхідними даними є замовлення від клієнта з вказаною інформацією про кількість страв, певні коментарі, якщо такі потрібні, спосіб оплати та тип замовлення, а саме самовивіз або харчування безпосередньо в закладі.

Система функціонує з урахуванням усіх потреб та запитів клієнта на надає цю інформацію менеджеру та потім після його ухвалення передає дані безпосередньо до місця приготування, на кухню.

Вихідними потоками є підтвердження замовлення та статистичні дані щодо проведених операцій та даних. Після цього можлива оплата.

Відповідні ролі в системі представляють собою роль клієнта та роль менеджера. Замовлення від клієнтів надходять на вхід процесу реєстрації або виконання замовлення. Результуючим потоком є дані страв, спільно з потоком даних про замовлення вони надходять на вхід процесу приготування у виробничий цех, який включає управління статусу та загальною інформацією про стан готовності замовлення.

Вихідним потоком є звіт про готовність замовлення, які підлягають здачі, своєю чергою цей потік надходить на вхід процесу очікування та підтвердження оплати. Вихідний потік оформлених замовлень є переліком всіх виконаних пунктів, а саме приготовлених страв з дотриманням усіх умов, вихідний потік зведених даних надходить на вхід процесу формування статистичної інформації, що є основою для аналізу загальної ефективності діяльності організації.

Основними можливостями є:

1. виконання процесів управління даними у БД, а саме: створення нових записів, зміна існуючих даних, збереження результатів в окремих таблицях, видалення вибраних записів з БД, фільтрація даних за заданими критеріями (умовами) та пошук даних у БД за прямим запитом;
2. облік даних меню;
3. облік клієнтів, які зареєстровані у системі;
4. облік замовлень;
5. перегляд статистичних зведених даних за заданими критеріями та таблицями;
6. аналітика даних;
7. авторизація в системі за логіном та паролем.

Після авторизації в системі за логіном та паролем здійснюється перехід на головну форму, з якою клієнт може зробити процедуру замовлення або бронювання столику. Авторизація менеджера відбувається за схожою процедурою, але перенаправляє користувача за іншим посиланням.

Після цього відбувається перехід на форму управління замовленнями, де стає можливою керування новим замовленням (або вибір існуючого, якщо він був зареєстрований раніше), шляхом введення даних у відповідні поля. У результаті виконання цього процесу здійснюється направлення замовлення у виробничу область на новій формі системи, де виконується відображення інформації та

статусу замовлення, після чого здійснюється підтвердження процесу виконання та перегляд оновленого переліку всіх операцій для одержання результатів.

### **Література**

1. Гайдамакін Н. А. Автоматизовані системи, бази та банки даних. Вступний курс: Навчальний посібник. — К.: Гелиос АРВ, 2012. — 368 с.
2. Гріцунов О. В. Інформаційні системи та технології. Навчальний посібник. — Х.: ХНАМГ, 2010. — 222 с.
3. П'яницька Н. О. Організація обслуговування у підприємствах ресторанного господарств. — К.: КНТЕУ, 2015. — 333 с.

### **АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ І ПРИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМ HELP DESK**

*Рудніченко М. Д., Рягузов В. С., Вичужанін В. В.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі виконано аналіз призначення help desk систем.

Ключові слова: облік заяв, help desk, автоматизація інформаційних систем.

Останнім часом технічна підтримка (Help Desk) – поняття, узагальнююче собою і охоплює безліч послуг, за допомогою яких підприємства та організації забезпечують допомогу користувачам технологічних продуктів і послуг, наприклад, таких, як мобільні і стаціонарні телефони, телевізори, комп'ютери, програмне забезпечення, а також інших електронних і механічних товарів і послуг. В цілому, Help Desk служить спробам допомогти конкретним користувачам вирішувати виникаючі конкретні проблеми з продуктом і його використанням, ніж завдання, пов'язані з навчанням, налаштуванням або іншими послугами підтримки [1].

Більшість компаній пропонують технічну підтримку продуктів, які вони надають та продають, і роблять це безкоштовно або за додаткову плату. Технічна підтримка надається, як правило, по телефону, через Інтернет, по електронній пошті, через онлайн-сервіси підтримки на веб-сайті або через інструменти, за допомогою яких користувачі можуть зареєструвати заявку або створити інцидент і потім простежити їх долю – історію станів/етапів її або його вирішення. Великі організації часто мають власну, внутрішню службу технічної підтримки, яка допомагає персоналу вирішувати виникаючі проблеми, що носять технічний характер. Також хорошим джерелом безкоштовної технічної підтримки є Інтернет, де досвідчені користувачі на різних форумах і сайтах можуть що-небудь порадити або допомогти у вирішенні або поділитися своїм досвідом вирішення таких же або схожих проблем. Крім того, деякі компанії надають преміальну технічну підтримку за додаткову плату [2].

В Інтернеті багато незалежних веб-сайтів, присвячених обговоренням користувачами продуктів і послуг. Методологія організації служби технічної підтримки. Служба технічної підтримки на кожному підприємстві може бути побудована різноманітними способами. Існує кілька моделей служби підтримки, наприклад: централізована, локальна, віртуальна – з єдиним телефонним центром і т.д. Служба технічної підтримки може бути організована як з метою обслужити зовнішніх клієнтів (аутсорсинг обслуговування комп'ютерів і т. п.), так і внутрішніх (підрозділ ІТ-департаменту на великих підприємствах) [3]. В описі концепції ІТІЛ, побудованої на процесному підході, Help Desk є єдиною точкою контакту для користувачів ІТ-послуг.

Цей виняток зроблено зважаючи на велику важливість підрозділу техпідтримки і при впровадженні практичному використанні сучасних ІТ-підходів і методик. Правильно організована техпідтримка завжди починається з реєстрації всіх звернень кінцевих користувачів, служить єдиною точкою для спілкування користувача з ІТ-службою. Найбільш популярні рішення по практичній організації техпідтримки часто будуються на базі Call-center. Він є початковою точкою контактів кінцевих користувачів зі службою техпідтримки і служить джерелом інформації про їх фактичну задоволеність рівнем сервісу, що доповнює інформацію про технічні параметри якості обслуговування компанії-клієнта (зовнішнього або внутрішнього).

На великих підприємствах або у великих компаніях-аутсорсерах служба технічної підтримки часто організована за наступним багаторівневим принципом:

1. користувач-звертається з питанням в службу підтримки по телефону або за допомогою електронної заявки (електронна пошта, або спеціальні сервіси подачі заявок);
2. оператор (1-а лінія підтримки, Call-center) - реєструє звернення, при можливості допомагає користувачеві самостійно, або ескалує (передає і контролює виконання) заявку на другу лінію підтримки;
3. друга лінія підтримки-отримує заявки від першої лінії, працює по ним, при необхідності залучаючи до вирішення проблеми фахівців з суміжних відділів (наприклад, системні адміністратори, підтримка POS-терміналів, підтримка спеціального ПЗ, підтримка спеціального обладнання, адміністратори білінгової системи і т.д.).

Висновки. Проведений аналіз дозволив встановити бачення роботи Help Desk систем у контексті впровадження технічної підтримки в компаніях. На базі отриманих результатів може бути виконано проектування власної системи даного напрямку.



## Література

1. Beisse F. A Guide to Computer User Support for Help Desk and Support Specialists. - Boston: Cengage Learning, 2014. — 688 p.
2. Soper M.E. The PC and Gadget Help Desk: A Do-It-Yourself Guide To Troubleshooting and Repairing. - New York: Que Publishing, 2014. - 697 p.
3. Banik S. Firmware Development: A Guide to Specialized Systemic Knowledge. - Apress Media LLC, 2022. — 423 p.

## КОНЦЕПЦІЯ ЗАСТОСУНКУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

*Седеньо Фернандес А. Р., Єгошина Г. А., Рудніченко М. Д.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі було розглянуто концептуальне бачення проекту мобільного застосунку із використанням доповненої реальності для відстеження астрономічних об'єктів.

Ключові слова: доповнена реальність, AR застосунок, астрономія, космос, інтерактивний досвід, навчання, дослідження, освіта, геолокація, інформація, реальний час, мобільний пристрій, екран.

Астрономія завжди привертала увагу людей. Зірки, планети та інші об'єкти космосу заворожують своєю красою та загадковістю. Інформаційні технології та розширена реальність відкривають нові можливості для вивчення космосу та популяризації науки серед широкого загалу. AR застосунок для відстеження астрономічних об'єктів дозволяє користувачеві відстежувати рух зірок та планет на небосхилі в реальному часі, а також різні астероїди, комети та навіть Міжнародну Космічну Станцію.

Додаткові елементи AR застосунку, такі як інформація про кожну зірку або планету, дозволяють отримати більше знань про космос та збагатити досвід спостереження.

Використання технологій розширеної реальності дозволяє створити інтерактивний досвід спостереження за зоряним небом, забезпечуючи точне відстеження руху астрономічних об'єктів.

Такий застосунок може стати ефективним інструментом для навчання та дослідження астрономії, зокрема для дослідження зіркового складу галактики [1].

Застосунки для відстеження астрономічних об'єктів можуть бути корисні для музеїв, наукових центрів та інших закладів, що працюють у галузі науки та освіти.

Такі застосунки можуть допомогти відвідувачам зрозуміти складні наукові концепції та захопити їх інтерес до космосу та астрономії.

Суть концепції AR застосунку для відстеження зірок полягає в тому, що він дозволяє користувачам спостерігати за зірками на небі за допомогою розширеної реальності (AR) на мобільному пристрої.

Застосунок використовує геолокацію та дату, щоб точно визначити положення зірок на небі, а потім відображає їх на екрані мобільного пристрою. Крім того, AR застосунок може надавати користувачам інформацію про кожну зірку, таку як її назву, відстань до неї, яскравість тощо.

Однією з ключових особливостей концепції застосунку із використанням AR є можливість спостерігати за зірками на небі в реальному часі за допомогою мобільного пристрою, що використовує технологію розширеної реальності.

За допомогою AR застосунку користувач може точно визначати положення зірок на небі, використовуючи геолокацію та дату, а потім додаток відображає їх на екрані мобільного пристрою.

Окрім того, ця концепція також пропонує функцію розпізнавання астрономічних об'єктів на небі.

За допомогою камери мобільного пристрою, додаток може розпізнати зірки, планети, сузір'я та інші об'єкти на небі та надавати користувачам детальну інформацію про кожну зірку, таку як її назву, відстань до неї, яскравість та інші параметри.

Застосунок розроблений таким чином, щоб користувач мав можливість обирати розпізнавання зірок за їхнім кольором або розміром, що дозволить користувачам вивчати різноманітні астрономічні об'єкти та розширювати свої знання про космос.

Іншим функціоналом, який пропонує ця концепція, є можливість відстеження зіркових дощів. AR застосунок може використовувати доповнену реальність, щоб візуалізувати зіркові дощі та надавати інформацію про них, таку як дату, час та місце їхнього спостереження.

Загалом, концепція застосунку із використанням доповненої реальності для відстеження астрономічних об'єктів може кардинально змінити ситуацію в галузі освіти.

Надаючи користувачам доступ до ряду інтерактивних інструментів і ресурсів, а також детальної та наглядної інформації, платформа змінює спосіб навчання та астрономічних досліджень.

Висновки. Оскільки інтерес до космосу продовжує зростати, цілком імовірно, що концепція застосунку для відстеження астрономічних об'єктів відіграватиме

все більш важливу роль у наданні зручних можливостей у дослідженнях усім зацікавленим користувачам.

### **Література**

1. Tyagi A. Multimedia and Sensory Input for Augmented, Mixed, and Virtual Reality, Engineering Science Reference / A. Tyagi. – NY.: Blueprint, 2021. –249 р.

## **АНАЛІЗ АКТУАЛЬНОСТІ ТА ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ОБЛІКУ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

*Рудніченко М. Д., Тимовський Д. Г., Шibaєва Н. О.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* в даній роботі проведено аналіз особливостей проблеми обліку результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Ключові слова: облік навчання, інформаційні системи.

Сьогодні головною метою освіти стає формування професійно і соціально компетентної особистості, здатної до творчості і самовизначення в умовах мінливого світу, що володіє розвиненим почуттям відповідальності і прагнення до творення.

Професійні знання, уміння і навички самі по собі є лише інструментом, здатним принести суспільству і людству в цілому як користь, так і шкоду в залежності від того, які моральні якості професіонала.

Зміни нашого часу, розвиток ІТ-технологій зумовили зростаючий інтерес різного роду комерційних і державних навчальних організацій до застосування комп'ютерної техніки для забезпечення інформаційної підтримки своєї діяльності. Жодна сучасна навчальна організація не обходиться без систем збору і обробки інформації. Чим більшим та різноманітнішим стає спектр інформації, тим більшою є потреба в автоматизованому зборі, обробці та зберіганні інформації в електронному вигляді.

Пошук інформації в паперовому вигляді, її обробка займає від години до декількох днів, пошук в електронному сховищі даних виконується за частки і одиниці секунд. Не можна не врахувати людський фактор, помилки і оперативність послуг, даних. Особливої уваги подібні системи заслуговують в області освіти.

На сьогоднішній день програмне забезпечення з надання та поданням таких послуг не сильно розвинене на ринку. І в навчальних організаціях досі користуються Microsoft Excel і намагаються вести таблиці вручну, але це не автоматизована система, а від сюди випливають безліч проблем: висока

трудомісткість, висока ймовірність здійснення помилок (людський фактор), низька інформативність.

1. Tauruna [1] це практичний набір інструментів для ведення бази даних учнів і обліку їх динаміки, моніторингу успішності в семестрі і результатів екзаменаційної сесії. Первинні дані можуть використовуватися для створення комбінованих звітів по складних умовах, в тому числі - для підготовки зведених відомостей за підсумками року і вкладишів до дипломів.

2. Tallanto - система для обліку учнів і успішності [2]. Це CRM-система автоматичного обліку учнів. В арсеналі цієї системи близько 100 функцій, які призначені для автоматизації робочого процесу і підвищення доходу.

Це програмне забезпечення також має широкі можливості, надає близько 100 функцій, які призначені для автоматизації робочого процесу. Але має ряд недоліків: висока вартість, надлишковий функціонал, орієнтація тільки на комерційні навчальні організації. Порівняльний аналіз систем наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 - Порівняльний аналіз систем обліку даних здобувачів вищої освіти

Функціонал / Аналоги	Tauruna	Tallanto
Складність	-	+
Вартість	-	-
Функціональність	+	+
Комерційна спрямованість	-	+
Компетентність персоналу	+	+
Інформативність	+	-

Як бачимо, існує багато програм для навчальних організацій, які мають широкі можливості, але в той же час вони досить складні, дуже перевантажені функціоналом і вимагають високої кваліфікації від персоналу. А також мають високу вартість.

Тому багатьом навчальним організаціям потрібен простий інструмент для ведення документування навчання здобувачів, не переобтяжений функціоналом і невисокою вартістю.

Висновки. В результаті проведеного аналізу виявлено, що доцільним є створення системи для автоматизації обліку результатів навчання здобувачів вищої освіти з урахуванням особливостей існуючих рішень.

## Література

1. Recker J. Scientific Research in Information Systems: A Beginner's Guide. - Springer, 2013. — 160 p.
2. Wallace P. Introduction to Information Systems. - Prentice Hall, 2014. — 448 p.

## **РОЗПОДІЛЕНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ФІТНЕС-ЦЕНТРУ**

*Васеньшев Б. О., Розновець О. І.*

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

*Ключові слова:* інформаційна система, фітнес-центр, кросплатформність, мобільний застосунок.

Інформаційна система підтримки діяльності фітнес-центру являє собою комплексне рішення, що забезпечує збір, обробку та аналіз даних про клієнтів і роботу центру в цілому. Вона складається з кількох компонентів: підсистема управління клієнтами, підсистема збору медичних даних клієнта, підсистема управління персональними тренуваннями, підсистема менеджменту та обліку працівників. Кожна з цих підсистем має свої особливості та широкий набір функціональних можливостей, що дозволяє працівникам фітнес-центру ефективно виконувати свою роботу, забезпечуючи високий рівень сервісу для клієнтів та, як наслідок, збільшуючи свій прибуток.

Проблема безпечних тренувань у фітнес-центрах обмежується правилами безпеки та легковажною оцінкою можливостей організму клієнта. Збір медичних даних клієнта та їх надання тренеру є дуже важливими чинниками для успішного формування індивідуальної програми тренувань та запобігання завданню шкоди організму. Інформація про попередні захворювання і травми може суттєво вплинути на вибір тих або інших вправ, навантажень, а також допомогти уникнути можливих ускладнень від неправильної тренувальної програми. Тому однією з основних цілей інформаційної системи є збір інформації про історію клієнта, його медичний стан та результати періодичного вимірювання фізіологічних показників. Надання тренеру цієї інформації є важливим кроком у забезпеченні безпечного та результативного тренування.

Однією з переваг інформаційної системи є наявність мобільного застосунка для ефективної комунікації клієнта і тренера. За допомогою застосунку тренер може отримувати інформацію про особливості стану здоров'я клієнта, формувати для нього індивідуальну програму тренувань з врахуванням медичних даних, відстежувати прогрес клієнта та динаміку змін фізіологічних показників, надавати клієнту різноманітні корисні матеріали, зокрема опис програми тренувань та розклад занять. Клієнт зі свого боку має змогу ознайомитися з інформацією, наданою тренером, прийняти її до уваги під час

своїх тренувань, а також слідкувати за динамікою своїх успіхів та даними медичних обстежень.

Мобільний застосунок може бути особливо корисним для тих клієнтів, які часто подорожують або перебувають в дорозі, оскільки він дає можливість отримувати доступ до матеріалів з будь-якої точки світу. А для потенційних клієнтів наявність зручного та функціонального мобільного застосунку може стати вирішальним фактором при виборі фітнес-центру.

Інформаційна система підтримки діяльності фітнес-центру створюється за допомогою мов програмування Java та JavaScript. Для забезпечення кросплатформності настільного та мобільного застосунків застосовуються фреймворки React та React Native. Для зберігання даних використовується СКБД PostgreSQL.

## **ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ НАВЧАННЯ БЕЗ ВЧИТЕЛЯ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦІЇ КЛІЄНТІВ БАНКУ**

*Григоренко Д. С.*

ОНУ імені І. І. Мечникова

*Ключові слова:* алгоритм, машинне навчання, кластер, сегментація, K-Means, DBSCAN, Agglomerative.

Сегментація клієнтів будь-якої компанії на певні групи - це процес, який існує з метою розбиття споживачів тих чи інших продуктів на категорії, що можуть відрізнятися за певними характеристиками. Це дозволяє компаніям краще розуміти своїх клієнтів та їх потреби, що забезпечує можливість пропонувати належні продукти та послуги для задоволення цих потреб.

У фінансових установах, таких як банки, сегментація клієнтів дуже важлива. Вони – банки – мають велику базу клієнтів з різними потребами та здатностями до споживання фінансових продуктів та послуг. Сегментація допомагає зрозуміти, які продукти та послуги найбільш підходять для кожної групи клієнтів, та як можна краще просувати ці продукти. Таким чином з'являється можливість створювати більш просунуту маркетингову стратегію щодо подальшої діяльності кожної такої фінансової установи [1].

Крім того, сегментація може допомогти банкам знизити ризики та збільшити ефективність. Наприклад, банк може звернути увагу на тих клієнтів, які мають високий рівень ризику заборгованості, та вжити заходів для зниження цього ризику. Банк може також зосередитися на розвитку продуктів та послуг для клієнтів, які є найбільш прибутковими.

Традиційно, банки можуть сегментувати клієнтів за демографічними критеріями, такими як вік, стать, дохід, освіта, професія, сімейний стан і т.д. Крім

того, можуть використовуватися географічні критерії, наприклад, місце проживання, місце роботи або місце відкриття рахунку. Однак, такі підходи можуть бути недостатньо ефективними та точними, оскільки вони не враховують інших факторів, таких як поведінка клієнта та його взаємодія з банком. Тому, логічно, що альтернативою такої застарілої системи є впровадження більш ефективніших методів, а саме алгоритмів навчання без вчителя, таких як *K-means*, *Agglomerative* та *DBSCAN* тощо [2]. Вони дозволяють сегментувати клієнтів банку на основі їхньої взаємодії з банком, включаючи транзакційні дані, інформацію про продукти та послуги, що вони використовують, та їх поведінку на сайті банку. Наприклад, клієнти, які регулярно використовують кредитну карту банку для покупок в інтернеті та міжнародних транзакцій, можуть бути сегментовані як «активні онлайн-клієнти». Надамо стисло характеристику кожного із цих алгоритмів:

1. *K-means*. Це алгоритм кластеризації, який шукає фіксовану кількість кластерів та розподіляє дані між ними таким чином, щоб мінімізувати внутрішні відстані між точками кластера [3].

2. *Agglomerative*. Це алгоритм кластеризації, який працює на принципі поступового об'єднання найближчих точок до кластера. Він розпочинає з того, що кожна точка є окремим кластером, і поступово об'єднує їх у більші кластери.

3. *DBSCAN*. Це алгоритм кластеризації, який розділяє дані на кластери на основі їх густоти. Він шукає групи точок, що знаходяться в густій області простору ознак, яку він визначає автоматично, і розділяє їх від точок, які знаходяться в менш густому просторі. Це дозволяє виявити кластери будь-якої форми та розміру [4].

У порівнянні з традиційними методами, алгоритми навчання без вчителя дозволяють знаходити більш точні та релевантні групи клієнтів, що допомагає банкам зробити більш обґрунтовані рішення з питань маркетингу та управління клієнтською базою. Використання цих алгоритмів може забезпечити банкам конкурентну перевагу та покращити їхню ефективність та прибутковість.

Отже, тема сегментації клієнтів банків є досить актуальною, тому що банки постійно знаходяться в пошуку способів, як підвищити ефективність та прибутковість своєї діяльності. Сегментація клієнтів дозволяє банкам краще розуміти своїх клієнтів та їх потреби, і ті фінансові установи, що наважаться на використання більш нових, інноваційних підходів, будуть мати потужнішу конкурентну позицію на ринку. Також слід пам'ятати, що алгоритми навчання без вчителя не є еталонними – вони також мають свої недоліки, але за своєю суттю мають значно більше переваг порівнюючи їх із традиційними підходами.

### Література

1. Market Segmentation. Investopedia [Електроний ресурс] – Режим доступу: <https://www.investopedia.com/terms/m/marketsegmentation.asp>
2. Kaufman, L., and Rousseeuw, P.J. "Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis." John Wiley & Sons, Inc., 2005.
3. Jain, A.K. "Data Clustering: 50 Years Beyond K-Means." Pattern Recognition Letters, vol. 94, 2017, pp. 3-4.
4. Kumar, V., et al. "Data Clustering: A Review of Recent Progresses and Developments." The Journal of the Operational Research Society, vol. 66, no. 3, 2015, pp. 301-316.

## ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБУРЕНОГО РУХУ ТВЕРДОГО ТІЛА

*Цісар Д. А., Рачинська А. Л.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

*Ключові слова:* збурений рух, моделювання, орбіта, центр мас, кінетичний момент, годограф.

Задача про збурений рух твердого тіла відносно нерухомої точки є однією з самих відомих проблем механіки. Інтерес до цієї задачі визначається її практичним значенням. Стрімкий розвиток науки та техніки у підкоренні космічного простору ставить перед дослідником нові вимоги до точності розрахунків рухів штучних супутників та кутів орієнтації та стабілізації космічних апаратів. Сучасний рівень ІТ-технологій дозволяє не тільки застосовувати нові методи дослідження задач, але й проводити моделювання досліджуваних процесів.

Розробка власних пакетів для моделювання механічних процесів дозволяє проводити дослідження руху твердого тіла відносно нерухомої точки під дією різних силових факторів, а також їх сукупності. Для кожного силового фактора будується необхідна фізична і математична моделі, а також досліджується питання взаємодії силових факторів. Для узагальнення отриманих результатів необхідно будувати моделі в безрозмірному вигляді, вибираючи в якості масштабу характерні параметри задачі.

В роботі розглядається інформаційна технологія комп'ютерного моделювання збуреного руху тіла відносно центру мас за допомогою віртуальної лабораторії.

По-перше, у віртуальній лабораторії моделюється рух супутника по еліптичній орбіті. Центр мас супутника рухається по еліпсу з ексцентриситетом



$e$  та частотою обертання  $\omega_0$ . Залежність істинної аномалії  $\nu$  від часу  $t$  задається співвідношенням

$$\frac{dv}{dt} = \frac{\omega_0(1 + e \cos \nu)^2}{(1 - e^2)^{3/2}}, \quad \omega_0 = \frac{2\pi}{Q} = \sqrt{\frac{\mu(1 - e^2)^3}{l_0^3}}, \quad (1)$$

де  $l_0$  – фокальний параметр орбіти,  $\omega_0$  – кутова швидкість орбітального руху,  $e$  – ексцентриситет орбіти,  $\mu$  – гравітаційна постійна.

Користувачеві віртуальною лабораторією надається можливість обирати модель супутника, а так же задавати параметри моделі згідно (1).

По-друге, моделюється відносний рух супутника відносно центру мас у випадку Ейлера-Пуансо

$$\begin{cases} A \frac{dp}{dt} + (C - B)qr = 0, \\ B \frac{dq}{dt} + (A - C)rp = 0, \\ C \frac{dr}{dt} + (B - A)pq = 0, \end{cases} \quad (2)$$

Де  $A, B, C$  - компоненти тензора інерції тіла,  $p, q, r$  - проєкції кутової швидкості супутника на рухому систему координат, що пов'язана з орбітальним рухом центру мас тіла.

Однією з важливих характеристик обертального руху твердого тіла відносно нерухомої точки є вектор кінетичного моменту. Годограф даного вектора у випадку збуреного руху є просторовою кривою, яка дозволяє досліджувати характер руху твердого тіла і визначити необхідні співвідношення між параметрами моделі. В роботі ставиться задача побудови годографу у випадках дії моментів сил гравітації, світлового тиску, опору середовища та в'язкої рідини ядра супутника.

### Література

1. Rachinskaya A. Modeling the motion of a solid body under the action of the moment of light pressure in the medium with resistance. Herald of advanced information technology. №01(02). 2019. С. 47-56.
2. Рачинська А. Л., Купчак О. І. Дослідження руху супутника від дією моменту сил світлового тиску. Механіка та математичні методи. Том І. Вип. №1. 2019. С. 72 -82.
3. Ershkov S., Rachinskaya A. Semi-analytical solution for the trapped orbits of satellite near the planet in ER3BP. Archive of Applied Mechanics. Vol. 91, 2021. P. 1407–1422.

## РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМА КОЛАБОРАТИВНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ

Закап Н. Д., Петрушина Т. І.

Одеський національний університет І. І. Мечникова

*Ключові слова:* рекомендаційна система, освітня платформа, онлайн курси

Останнім часом все більше зростає попит на онлайн курси для студентів в освітній сфері. Багато платформ використовують рекомендаційну систему, орієнтуючись на вподобаннях, як самого користувача, так і користувачів, які найбільш схожі на даного користувача. Однак більшість розроблених платформ пропонують онлайн курс повністю та без можливості перегляду певної частини курсу. В даній роботі розглядається проблематика розробки моделі рекомендаційної системи, яка здатна пропонувати користувачу курси з можливістю перегляду певної частини. Дана система допоможе користувачу скоротити власний час для підвищення навичок та позбавить користувача у необхідності проходження одного і того самого матеріалу.

Концепція колаборативної фільтрація заключається в тому, щоб знайти схожі користувальницькі вподобання і на основі цих вподобань рекомендувати товари, курси. На початку слід обрати метрику, за допомогою якої можна буде вирішити задачу схожості користувачів. Концепція широко застосовується в таких областях як електронна комерція, музичні та відео-стрімінгові сервіси, соціальні мережі. Прикладами сервісів, які використовують колаборативну фільтрацію являються: інтернет магазин Amazon, відео-стрімінговий сервіс Netflix, музичний стрімінговий сервіс Spotify, відеохостинг YouTube, соціальний фото-сервіс Pinterest.

Було досліджено навчальні платформи, які дають можливість вивчити окремі частини, а не весь курс повністю. Серед найбільш відомих

- Coursera
- UdeMy
- edX
- Codecademy

Аналіз приведених систем дало можливість виявити моменти, які необхідно удосконалити: додати більше параметрів, які могли б впливати на підсумковий результат, вирішити проблему холодного старту.

Для перевірки ефективності моделі слід використати датасет та порівняти отриманні результати з результатами метрики.

## Література

1. Навчальна платформа Coursera – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.coursera.org/>
2. Навчальна платформа [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://habr.com/ru/articles/150399/>
3. Навчальна платформа [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://habr.com/ru/companies/productstar/articles/523686/>

## РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ПОСТАНОВКИ ДІАГНОЗІВ ТА ВАРІАНТІВ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТА

*Глухих П. В., Петрушина Т. І.*

Одеський Національний Університет імені І. І. Мечникова

*Анотація:* стаття присвячена рекомендаційній системі, що надасть лікарю альтернативний діагноз та варіант лікування, базуючись на наданих даних про пацієнта. Система не зможе замінити лікаря, хоча враховує значно більший набір даних, проте не в змозі надати якісну рекомендацію при недостатньому наборі звернень із затвердженим діагнозом.

*Ключові слова:* рекомендаційна система, колаборативна фільтрація, точність діагностики, інформаційна система у медицині

Жарт про пошук діагнозу в інтернеті по одному чи декільком симптомам загальновідомий, але саме неякісний аналіз симптомів дає неякісні рекомендації. Для покращення якості прийняття рішень щодо оптимального та якісного лікування створюється рекомендаційна система, що буде враховувати скарги анамнезу, наявність алергічних захворювань, переносимість/не переносимість лікарських засобів пацієнтом.

Для розроблюваної системи обрано метод колаборативної фільтрації. Метод пропонує та відбирає лікарю релевантні дані, базуючись на своїх знаннях про пацієнта, дані і відомості про інших пацієнтів[1]. Користувачем системи є лікар, що вносить унікальні дані про пацієнта та отримує рекомендації для постановки діагнозу та лікування пацієнта. Система аналізує вік, анамнез огляду, наявність алергічних захворювань та результати аналізи та досліджень із подібними відомостями про інших пацієнтів, після чого надає рекомендації лікарю.

Завдяки затвердженим офіційним документам – алгоритмам лікування, та їх чіткій формалізації можливих скарг пацієнтів та результатів аналізів та досліджень можливо чітко сформулювати дані для рекомендаційної системи. Ці документи гарантують високу точність якісної класифікації даних, що у результаті підвищить точність визначення діагнозів та варіантів лікування окремого пацієнта.

Головним недоліком рекомендаційних систем у цій предметній області – суттєва відмінність точності діагностики у порівнянні із лікарем. Домогтися підвищення точності визначення можна за рахунок інтегрування рекомендаційної системи у загальну інформаційну систему медичного закладу.

Головною перевагою рекомендаційної системи є здатність аналізу ширшого обсягу параметрів, порівняно з людиною, що за наявності достатньої кількості екземплярів підвищить ефективність діагностики і надання альтернатив якісного лікування.

*Висновок:* рекомендаційна система буде корисним інструментом лікарів для підвищення якості надання лікування за алгоритмами лікування. Однак необхідно враховувати, що система чутлива до кількості даних і в унікальних випадках точність надання рекомендацій буде суттєво відрізнятися від професійного погляду лікаря.

### **Література**

1. Кім Фальк Ф19 Рекомендаційні системи на практиці/ перю з англ. Д.М. Павлова. – М.: ДМК Прогрес, 2020. 448 с.: іл.

## **МЕРЕЖЕВА СИСТЕМА ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ МОДЕЛЬНОЇ АГЕНЦІЇ**

*Мацько М. В., Розновець О. І.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

*Ключові слова:* автоматизація бізнес-процесів, мережева система, реклама, модельна агенція.

У світі існує величезна кількість різноманітних товарів та послуг, призначених для споживання відповідною цільовою аудиторією. Компаніям постійно необхідно доводити свою унікальність, необхідність та якість для споживача, який встиг за останні роки значно розширити попит та підвищити вимоги.

Будь-який бренд, компанія, навіть мережі маркетів та продовольчих виробництв потребують реклами для формування свого іміджу, для поширення інформації про товари та послуги, а також для пошуку нових клієнтів. Реклама допомагає розвивати бізнес більш успішно та ефективно, мотивуючи прихильних до неї споживачів товарів та послуг.

Організація якісної рекламної кампанії чи рекламного заходу – це велика творча і відповідальна робота, при виконанні якої велика увага приділяється бажанням замовників. Дуже часто до реклами залучаються моделі – люди, які можуть слугувати натхненням для багатьох потенційних споживачів товарів та послуг. У таких умовах актуальною є автоматизація бізнес-процесів у роботі

модельних агенцій, які беруть участь у розробці та проведенні рекламних кампаній та заходів.

На даний момент в Україні не існує спеціалізованих програмних продуктів, які б повністю охоплювали всі бізнес-процеси модельних агенцій та дозволяли б керувати замовленнями на організацію рекламних заходів у тісній співпраці з клієнтом, швидко пристосовуючись до обставин, що змінюються. Створювана інформаційна система покликана виправити цей недолік.

Особливістю розроблюваної системи є можливість керування плануванням рекламних заходів як для замовників, так і для працівників агенції. Заходи мають декілька важливих характеристик, таких як тип заходу, його локація, бюджет, інформація про замовника. Замовники можуть самостійно, відповідно до своїх вподобань, обрати моделі та креативних працівників (фотографів, візажистів та стилістів), які прийматимуть участь у організації заходу. Працівники агенції ж, в свою чергу, мають змогу керувати процесом узгодження деталей з замовником та процесом підписання контракту для подальшого втілення заходу.

Замовники можуть визначати характеристики заходу, що планується, виконувати пошук моделей та творчих працівників (шляхом перегляду їхніх портфоліо) відповідно до своїх потреб та вподобань, формувати власну базу моделей та творчих працівників з метою подальшої співпраці, залишати рецензії до проведених заходів, а також оцінювати результати втілення проектів і роботу залучених при їх реалізації працівників агенції.

Для працівників компанії проєктована інформаційна система спростить процес зворотного зв'язку із замовниками рекламних заходів, забезпечить гнучке керування замовленнями, ресурсами для них та контрактами, управління діяльністю працівників, а також допоможе керівнику агенції у прийнятті бізнес-рішень за допомогою наданої статистики.

Мережева система для організації діяльності модельної агенції будується згідно трирівневої архітектури клієнт-сервер. Для реалізації front-end частини застосовуються мова гіпертекстової розмітки HTML, стилі CSS, бібліотека Bootstrap та мова програмування JavaScript. Для реалізації back-end частини застосовується мова програмування PHP, фреймворк Laravel, а також СКБД PostgreSQL.

## **МОДЕЛЮВАННЯ КЕПЛЕРОВИХ РУХІВ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ**

*Чебан М. С., Рачинська А. Л.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

*Ключові слова:* моделювання, кеплеровий рух, літальний апарат, радіус-вектор, годограф.

Завдяки відомим усьому світу досягненням науки та техніки сучасне людство має реальні можливості підкорення космічного простору, тому залишається актуальним інтерес до динамічних проблем навколосемних та космічних польотів. Кеплерові рухи є найпростішими видами рухів літальних апаратів у космічному просторі. Відомо, що траєкторії складніших космічних польотів можуть бути в першому наближенні представлені як сукупність кеплерових траєкторій. Так, наприклад, траєкторія польоту до якоїсь із планет сонячної системи може бути представлена складається з початкової кеплерової орбіти з фокусом у центрі Землі, проміжної кеплерової орбіти з фокусом у центрі Сонця та кінцевої кеплерової орбіти з фокусом в центрі необхідної планети.

У схемі кеплерових рухів літальний апарат приймається за матеріальну точку, що здійснює рух у площині, що проходить через центр небесного тіла, що створює силу тяжіння. Вивчення властивостей кеплерових рухів та встановлення основних залежностей між характеристиками при розгляді руху літальних апаратів у цій площині та становить основний зміст цієї роботи.

Рух снаряду або будь-якого апарату, що запускається з поверхні Землі в безповітряний простір, може бути в багатьох випадках приведено до схеми моделювання кеплерових рухів літальних апаратів. В роботі розглядається інформаційна технологія комп'ютерного моделювання кеплерових рухів. Предметом дослідження є радіус-вектор літального апарату відносно центру небесного тіла. Будується годограф радіус-вектора, який залежно від початкових умов може бути радіальним, круговим, еліптичним, параболічними та гіперболічним. Проводиться дослідження годографу максимальної дальності, мінімальної швидкості та знаходяться відношення між параметрами максимальної дальності та мінімальної швидкості.

### **Література**

1. Hintz G.R. Keplerian Motion. In book: *Orbital Mechanics and Astrodynamics*. Springer, Cham, 2015. P. 23–57.
2. Ashish Tewari. Keplerian Motion. In book: *Foundations of Space Dynamics*. JohnWiley&Sons, 2021. P.41–67.
3. Погорелов Д.А. Теория кеплеровых движений летательных аппаратов. М.: Государственное издательств офизико-математической литературы, 1961. 107 с.

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СЕРЦЕВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ**

*Осіпов А. В., Шпінарева І. М.*

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова

Застосування алгоритмів машинного навчання для вирішення медичних задач в останні роки привернуло велику увагу. Великі обсяги даних, отриманих з електронних медичних карток, медичних зображень та клінічних випробувань, призвели до розробки методів машинного навчання, які можуть допомогти медичним працівникам у діагностиці, лікуванні та догляді за пацієнтами. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, захворювання серця є причиною 17,9 мільйонів смертей щорічно у всьому світі, що робить їх головною причиною смерті в світі. Методи машинного навчання можуть допомогти скоротити ці цифри, дозволяючи аналізувати та інтерпретувати великі набори даних про фактори ризику серцево-судинних захворювань, генетику та клінічні дані. Використання методів машинного навчання в медичних дослідженнях показало багатообіцяючі результати в поліпшенні профілактики, діагностики та лікування серцево-судинних захворювань.

Існує безліч методів машинного навчання, які використовувалися у завданнях прогнозування серцевих захворювань. До таких методів належать: метод опорних векторів, штучні нейронні мережі, дерева рішень та К-найближчий сусід. Кожен із цих методів мають свої сильні та слабкі сторони.

Для прогнозування захворювання серця у пацієнта в роботі [1] були досліджені алгоритми побудови рішення дерев: CART, Random Forest, ID3, C4.5. На основі аналізу будується дерево алгоритмом Random Forest і навчається алгоритмом Gradient Boosting. Результат прогнозування захворювання досягається 94%. У роботі [2] автори запропонують метод CardioHelp, який передбачає можливість наявності серцево-судинних захворювань у пацієнта за допомогою CNN. Точність запропонованого методу становить 97%.

Результати показують, що з усіх методів інтелектуального аналізу даних алгоритми класифікації найкраще підходять для прогнозування серцевих захворювань, а нейронні мережі досягли найбільшої точності.

Робота присвячена аналізу методів глибокого навчання в задачах прогнозування серцевих захворювань.

У цій роботі розглядається чотири методи глибокого навчання: повнозв'язна зворотна мережа (FNN), мережа з рішеннями на основі дерев (decision tree-based), рекурентна нейронна мережа (RNN) та згортова нейронна мережа (CNN). Повнозв'язна зворотна мережа є простою та ефективною мережею, що складається з повнозв'язних шарів, які використовуються для класифікації та

передбачення. В FNN кожний вхідний шар повністю з'єднаний з кожним вихідним шаром, що дозволяє моделі вивчати складні нелінійні залежності в даних. Мережа з рішеннями на основі дерева використовує рішучі дерева. Це деревоподібні структури, що представляють собою послідовність рішень, які призводять до кінцевого висновку. Рекурентна нейронна мережа використовує попередні відповіді як вхідні дані в наступний крок обробки даних, що дозволяє зберігати контекстну інформацію та моделювати залежності між даними в різні моменти часу. Згорткова нейронна мережа використовує фільтри для здійснення згортки вхідних даних та використовує їх для розпізнавання зразків та класифікації даних. Кожен з цих типів мереж має свої переваги та застосування, що залежать від конкретної задачі та типу даних, що обробляються.

В якості вихідних даних вибираються діагностичні дані із dataset Heart Disease [3]. Heart Disease містить у собі 303 екземплярів, що складаються з 14 атрибутів. Вхідні дані нормалізовано. Датасет розбивався на навчальний та тестовий набори. В якості оптимізаційної функції використовувався клас ADAM і бінарна перехресна ентропія як функція втрат, для оцінювання якості класифікації – метрика Accuracy. Результати роботи нейронних мереж представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати для прогнозування серцевих захворювань методами глибокого навчання.

Model	Accuracy	Loss
FNN	98%	16%
RNN	77%	37%
Decision tree-based	85%	15%
CNN	99.5%	7%

На основі представлених результатів, можна зробити висновок, що найкращі результати у задачі прогнозування серцевих захворювань отримані нейронними мережами CNN та FNN.

### Література

1. Пенко В.Г., Шпінарева І.М., Ярощук О.В. Діагностика хвороби серця на основі дерева рішень // "Інформатика та математичні методи в моделюванні". Науковий фаховий журнал. Том 11, №1-2. – Одеса, ОНПУ. 2021, с.58-68
2. A. Mehmood, Z. Mehmood, M. Iqbal, A. Irtaza Prediction of Heart Disease Using Deep Convolutional Neural Networks./
3. Arabian Journal For Science And Engineering 46(25), 2020.DOI:10.1007/s13369-020-05105-1



4. Heart Disease Data Set [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Heart+Disease>.

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ CRM СИСТЕМИ**

*Дубовцев К. О., Шпінарева І. М.*

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова

Успішна автоматизація бізнес-процесів дає можливість бути більш конкурентоспроможними на ринку, більш прибутковими та спрощує роботу співробітників на всіх рівнях. Безперечно цих цілей хоче досягти будь-яка компанія, в тому числі і компанії, які надають послуги перевезення.

З розвитком науки і техніки та прискоренням темпу життя людини з'являється потреба у заощадженні часу. Зазвичай людина пересувається на суспільному транспорті, але іноді виникає ситуація, коли потрібно дістатися до визначеного місця якнайшвидше. Деякі використовують власні чи службові автомобілі. Ті хто не має авто, чи не може його використовувати за будь-яких причин стикаються з труднощами. Щоб вирішити подібні проблеми існують служби таксі, що належить до сфери послуг.

За оцінками на 2020 рік [1], ринок таксі в Україні становить близько 40 млрд гривень, а за даними українського банку Monobank, тільки їх клієнти та тільки з банківських карток Monobank витратили на послуги таксі більш ніж 126 млн гривень [2]. Водіями є 220 тис. осіб, 98% з яких працюють нелегально. Щодня таксисти здійснюють в середньому 1,5 млн поїздок. У Києві 50% ринку займає Uber, 15% – Uklon і 10% – Volt. Решту ділять між собою багато дрібних перевізників [3].

Розглянемо CRM системи для компаній, які надають послуги перевезення.

Onde – одна з провідних компаній, які дозволяють створити власний бізнес у сфері перевезення пасажирів за допомогою їх програмних продуктів, які активно використовують у 55 країнах по всьому світу [4]. Onde, через наявність трьох відокремлених програмних додатків для клієнтів, водіїв та адміністраторів перш за все розподіляють навантаження на системи таксі їх користувачів. Додатком адміністратора в Onde є CRM система. Дана система надає можливість моніторингу всіх внутрішніх та зовнішніх процесів, які можуть з'явитися в сфері таксі, насамперед управління та облік клієнтів, водіїв та операторів. Також, як і належить будь-якій CRM системі, Onde надають можливість формування різноманітних звітів.

Бітрікс24 представляє собою сучасну українську платформу, що дозволяє автоматизувати всі етапи бізнес процесу підприємства, яке надає послуги

пасажирських перевезень [5]. Використання інструментів платформи допомагає завойовувати й швидко розширювати клієнтську базу. Керівництво сервісів таксі отримує якісне оснащення, з допомогою якого воно має змогу відстежувати працездатність усіх членів персоналу й аналізувати актуальний стан справ.

Але навіть у кращих із наявних CRM-систем є певні недоліки. Перш за все слід відзначити нестачу аналітичних даних – жодна з наведених систем не надає вдосталь інформації, яка в теорії може бути використана для покращення бізнесу (наприклад, часи «час-пік» в кожен день). Також варто згадати тему автоматизації бізнесу. Дані CRM-системи не дозволяють повною мірою скоротити витрати на персонал – всі вони потребують наявності трьох ключових суб'єктів, а саме водія, диспетчера та адміністратора.

Мета роботи: розробка та впровадження CRM-системи, яка покращить ефективність роботи таксі. Якісна організація взаємодії персоналу й клієнтів призведе до підвищення лояльності останніх до компанії й росту прибутку, а методи автоматизації бізнес процесів безперечно дозволять знизити витрати.

В роботі, у додаванні до більшості функцій типових CRM-систем, також продумані та реалізовані варіанти вирішення проблем, присутніх у наявних аналогів. Наприклад, сьогодишні обчислювальні потужності та розвиток програмних алгоритмів дозволяють службі таксі справлятися без диспетчера, якщо система сама рахуватиме відстань від адреси нового замовлення до найближчого вільного водія, який підпадає під набір необхідних пасажирів опцій. Водій, який на даний момент не має замовлення та знаходиться від нового замовника на мінімальній відстані і буде призначений на замовлення.

Для експлуатації програми можна використовувати будь-які пристрої – від телефону до ПК.

### **Література**

1. Ринок таксі 2.0. Перезавантаження [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/06/8/674792/>
2. Дашборд [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.monobank.ua/dashboard?lang=uk>
3. Таксі в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://web.archive.org/web/20200922042940/https://thepage.ua/ua/exclusive/bitva-za-milyardi-chomu-taksisti-boryutsya-za-rinok>
4. Компанія Onde [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://career.habr.com/companies/onde>
5. Бітрікс24 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.bitrix24.ua/whatisthis/>

## **ГЕНЕРАЦІЯ ЗОБРАЖЕННЯ ЗА ОПИСОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ**

*Щербина Є. Д., Шпінарева І. М.*

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова

Люди перетворюють отриману інформацію на символи, такі як літери, слова, що дозволяє зберігати та обробляти її в майбутньому, а також передавати між людьми. Коли людина отримує позначення, вона відтворює інформацію, а не шукає серед збережених даних, як це роблять комп'ютери. Це дозволяє гнучко розуміти контекст середовища, а також використовувати вже знайомі патерни при обставинах, в яких вони не використовувались, що сприяє більш ефективному вивченню навколишнього середовища та спільній роботі над розв'язанням проблем. Контекстів може бути багато. Генерація зображень за описом покриває собою один із таких контекстів – текст в зображення, а також дозволяє більш детально вивчати, як розуміють наш світ штучний інтелект та методи машинного навчання.

Окрім розвитку галузі штучного інтелекту генерація зображень може використовуватися для вирішення прикладних задач.

Мистецтво. Методи для генерації зображень за текстом дозволяють звичайним людям займатися творчістю та виражати себе.

Маркетинг та реклама. Для якісного просування товарів та послуг потрібно багато контенту, який має бути цікавим для клієнтів. Створення зображень та іншої рекламної інформації є затратним з точки зору грошей та часу, тому сучасні маркетологи все активніше використовують методи генерації зображень за описом для створення прототипів або навіть повноцінних рекламних продуктів.

Синтетичні датасети. Зараз однією із найбільших проблем для розробників моделей комп'ютерного зору є недостатня кількість якісних датасетів для повноцінного навчання моделі. Генерація зображень за описом може допомогти створювати датасети відповідно до задач.

Сучасні моделі генерації зображень за описом доволі непогано виконують зазначені вище завдання, але мають свою недоліки:

створені зображення не завжди гарно відображають текстовий запит, а також мають значну кількість артефактів, які іноді вдається виправити за допомогою модифікації запиту, але неконсистентність в якості згенерованих зображень є найбільшою проблемою моделей;

великі затрати ресурсів обчислювальних машин на генерацію зображень та на навчання моделей.

Метою даної роботи є підвищення ефективності генерації зображень за описом шляхом розробки методу глибокого навчання. Під ефективністю розуміється покращення якості і швидкості виконання алгоритмів генерації зображення та обробки природної мови.

За основну модель нейронної мережі для вивченням обрано DALL-E-2 від OpenAI, оскільки вона займає лідируючі позиції на ринку генерації зображень та має відкриту документацію [1]. Для порівняння ефективності також використовується Stable Diffusion, Midjourney та Imagen [2-4].

Для обробки натуральної мови та зіставлення із зображеннями використовуються різні варіації моделі CLIP, що показала одні з найкращих показників розпізнавання об'єктів на зображеннях [5].

Для генерації зображень використовуються такі методи: diffusion models, generative adversarial networks (GANs). Ці методи показують найбільш якісні результати, а їхні комбінації активно досліджуються та інтегруються в DALL-E-2, Stable Diffusion, Midjourney, Imagen та багато інших [6].

Для навчання моделей використовуються датасети, які мають найбільшу кількість різноманітних зображень з описом до них, а саме: MS-COCO, Imagenet, MNIST Database, Google's Open Images та інші [7].

Для валідації отриманих результатів використовується, як експертна оцінка (людина оцінює якість згенерованих зображень), так і методи машинного навчання. Наприклад, маючи модель, яка може розпізнавати зображення та описувати об'єкти на них, можна порівняти точність на реальному датасеті та датасеті, що був створений за допомогою розробленої моделі генерації зображень за описом.

Отже, результатом цієї роботи є модель, що може генерувати якісні зображення за відносно невеликий час та потребує як можливо менше обчислювальних ресурсів.

### **Література**

1. Hierarchical Text-Conditional Image Generation with CLIP Latents [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cdn.openai.com/papers/dall-e-2.pdf>
2. Stable Diffusion Online [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://stable-diffusionweb.com/>
3. Midjourney [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.midjourney.com/home/?callbackUrl=%2Fapp%2F>
4. Imagen. Unprecedented photorealism x deep level of language understanding. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://imagen.research.google/>

5. Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://arxiv.org/pdf/2103.00020.pdf>
6. Diffusion Models Vs GANs: Which one to choose for Image Synthesis [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://analyticsindiamag.com/diffusion-models-vs-gans-which-one-to-choose-for-image-synthesis/>
7. Top Used Datasets for Text to Image Synthesis Models [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://analyticsindiamag.com/top-used-datasets-for-text-to-image-synthesis-models/>

## **ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АДАПТУВАННЯ ЛЕКАЛ ОДЯГУ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

*Жмакіна А.С., Малахов Є.В.*

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

*Ключові слова:* інформаційна технологія, швейна промисловість, лекала, штучний інтелект.

У ХХІ столітті однією з головних завдань швейної промисловості полягає в тому, щоб покращити точність, ефективність, продуктивність процесу виготовлення деталей одягу, які потім використовуються для виготовлення різноманітних виробів. Інформаційні технології та методи штучного інтелекту внесли свій вклад в переосмислення і розробку нового підходу в розробці одягу та продовжують активно розвиватись у цієї сфері [1]. Згідно з дослідженням McKinsey, використання методів штучного інтелекту в текстильній промисловості може призвести до підвищення ефективності виробництва на 15-20% та показник інвестування модних компанії у технології зросте від 1,6-1,8 до 3,0–3,5 відсотків до 2030 року [2].

Важливим та обов'язковим інструментом розробки сучасного одягу являється лекало, так як дозволяють створювати елементи нарядів в більшій кількості та забезпечуючи високу точність посадки та ідеальне поєднання різних елементів.

Лекало використовується в одному з основних етапів створювання швейного виробу – розкроювання основних деталей [3]. Цей етап включає в себе підготовку матеріалів до розкрою (якісна та кількісна перевірка матеріалу, визначення особливостей малюнка, лицьової та виворітної сторони, напрямки нитки основи, наявності дефектів) та процес розкрою. Допущення помилок на цієї стадії може привести до значних грошових витрат за рахунок марнування матеріалу та незадоволенням клієнта. Деякі причини тому: невчасне виявлення дефектів тканини та неоптимальне викладання лекал на тканині.

Тому метою представленої роботи є підвищення економічної ефективності виробництва одягу за рахунок економічних витрат матеріалів шляхом розробки технології виявлення дефектів матеріалу та визначення оптимальності розміщення лекал.

Завдяки цим дослідженням, продукт дозволить не тільки любителям або новачкам зекономити на матеріалах та виявити дефекти тканини на ранньому етапі, але й власникам ательє або іншого швейного підприємства скоротити час та гроші, витрачений на етап підготовку матеріалів до розкрою та сам процес розкрою.

Для виконання мети та створення інформаційної технології у роботі визначення оптимальності розміщення лекал виконується за допомогою методів комп'ютерного зору.

### **Література**

1. Use of artificial intelligence in the textile industry [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://thefashionstarter.com/2021/11/03/use-of-artificial-intelligence-in-the-textile-industry/>
2. State of Fashion Technology Report 2022 [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/state-of-fashion-technology-report-2022>
3. Основні етапи технологічного процесу виготовлення швейних виробів у масовому виробництві та індивідуальному пошиття [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://helpiks.org/8-98885.html>

## **ПІДСИСТЕМА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ВІДДІЛУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ**

*Джигов Д. Ю., Малахов Є. В*

Одеський національний університет імені Мечникова

*Анотація:* в даній роботі наведено процеси, що виконуються в навчально-методичному відділі на прикладі ОНУ імені І.І. Мечникова, та спроектовано й створено інформаційну підсистему автоматизації процесів.

*Ключові слова:* автоматизована система керування, інформаційна система організаційного управління, оптимізація навчального процесу.

Сьогодні інформаційні технології досить швидко розвиваються та знаходять свій вжиток майже в усіх сферах життя. Особливо важливою стала їх роль у сфері освіти, де зі збільшенням кількості студентів системи керування та обробки інформації допомагають ефективніше організувати навчальний процес та забезпечувати кращу якість їх навчання [1].

Огляд аналогів автоматизованої системи керування (АСК) освітнім процесом незалежних розробників програмних рішень показав, що автоматизація освітнього процесу – ніша, яку займає чимала кількість компаній вже на протязі понад 20 років.

Незалежні програмні рішення надають доволі широкий спектр функціональних можливостей відповідно до ціни, яку коштують ці продукти. Нажаль, проаналізовані аналоги мають ряд своїх недоліків, оскільки вони не персоналізовані, та реалізовані універсальним способом з використанням певних власних стандартів. Оскільки розробка не враховує особливостей та специфіки керування освітнім процесом обраного ЗВО, з'являється необхідність у власній розробці, що зможе виконувати задачі обраного структурного підрозділу відповідно до правил організації процесу цього ЗВО [2].

Розроблювана підсистема навчального відділу є частиною повноцінної інформаційної системи (ІС), що розроблена у комплексі та в результаті має допомагати співробітникам навчального відділу та кафедр ОНУ. При такій взаємодії, ІС передбачає низку ролей:

*Адміністратор ІС*, що створює облікові записи користувачів системи та заповнює довідники бази даних через спеціальну адміністраторську панель;

*Співробітник навчального відділу*, що надає можливості створення та керування даними про структуру ЗВО та освітнього процесу;

*Співробітник кафедри*, що надає можливості організації розподілу робочого навантаження на викладачів та генерації звітів шляхом аналізу наявних даних.

Вхідні потоки підсистеми складають інформацію про різноманітні аспекти освітнього процесу. Серед них є дані про спеціальності, освітні програми, організацію факультетів та кафедр, викладацького складу та штатного розкладу, нормативів часу на дисципліни та навчальні плани (що імпортуються у систему).

Підсистема навчально-методичного відділу для всієї ІС виступає фундаментальною, оскільки використовується для підготовки даних для функціонування інших підсистем ІС автоматизації освітнього процесу.

На основі введеної інформації в рамках підсистеми навчального відділу виникає можливість організації та маніпуляції компонентами освітнього процесу, у тому числі відслідковувати та модифікувати навчальні плани, генерувати робочі плани на їх основі та назначати дисципліни з робочого плану як навантаження на певну кафедру.

Для розробки використовується середовище *Visual Studio Code* при використанні фреймворку *Rails* для організації *backend*-взаємодії (МП Ruby) та фреймворку *React* для організації *frontend*-взаємодії (МП Javascript), СУБД *Postgres*, менеджерів пакетів *rubugems* та *npm*, відповідно, та ORM-фреймворку

*ActiveRecord*. Програмне рішення реалізовано у вигляді WEB-API додатку, що легко масштабується та підтримується.

*Висновки:* Створена розробка дозволить аналізувати навантаження кафедри та звіти про виконання цього навантаження. Серед можливостей вдосконалення функціональності існуючої системи, що не увійшли у перший реліз, можна виділити організацію взаємодії зі студентами та синхронізацію даних з ЄДЕБО, що забезпечить більш ефективне використання ІС в реальному освітньому процесі ЗВО.

### Література

1. *Петрович Й.М. Інформаційні системи управління навчальним процесом у ВНЗ: порівняльний аналіз / Й.М. Петрович, Ю.М. Римар // Львівська політехніка. Вісник / Львівська політехніка. - Л.: Львівська політехніка, 2012. - № 735: Логістика. - С. 167-175 [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://ped-series.kpnu.edu.ua/article/view/36898/33116>*
2. *Гриценко В. Г. Аналіз сучасного стану використання інформаційно-комунікаційних технологій в управлінні вищим навчальним закладом / В. Г. Гриценко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія : Педагогічна. - 2014. - Вип. 20. - С. 256-259. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/200096317.pdf>*

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МЕРЕЖІ КНИЖКОВИХ МАГАЗИНІВ

*Грекова В. Г., Малахов Є. В.*

Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку

Ключові слова: мережа магазинів, книжкові магазини, автоматизація бізнес-процесів, веб-застосунок, база даних.

Дані статистики 2021 року показують, що в Україні у 2020 році з 222 активних книгарень закрилися 48. На один книжковий магазин припадає 165 тисяч населення, що у 10 разів менше за середньоєвропейські показники: один магазин у Німеччині на 15 тисяч населення, у Польщі та Данії — на 12 тисяч населення. [1, 2]

Книжковий ринок України не є розвиненим: частина книжкових магазинів це невеликі локальні магазини, які не мають якісної автоматизації процесів бізнесу, інша ж частина все ще розвивається та характеризується певними недоліками, що зумовлено відсутністю довершеної моделі системи, що буде адаптована саме для особливостей книжкової торгівлі.

Метою роботи є створення інформаційної системи (ІС) не окремого магазину, а мережі книжкових магазинів, яка враховуватиме специфіку саме цієї предметної області. Якісне вирішення цього завдання може в цілому позитивно



вплинути на показники, пов'язані не тільки з книжковим бізнесом торгівлі, але і вивести інтерес до читання книжок на новий рівень серед населення України.

Зокрема, призначення ІС, що розробляється в рамках даної роботи, є забезпечення обліку продажів, наявних книжок в мережі та створення інформаційної бази для клієнта, що слугуватиме для спрощення вибору книжок. Користувачами системи є адміністратор, продавці-касири та клієнти.

Головною функціональною задачею, що вирізняє проєкт серед наявних ІС книжкових магазинів, є забезпечення повного процесу замовлення покупцем книжки через Інтернет, забрати яку можна в будь-якому магазині мережі. Це дозволить здійснювати продажі книжок без третьої сторони, що надає послуги доставки. Даний спосіб пропонує покупку книжки за зниженою ціною, у порівнянні з ціною у звичайному фізичному магазині. При замовленні книжки, навіть якщо та відсутня в обраному магазині, ІС автоматично створить накладну переміщення книжки з іншого магазину мережі до потрібного.

Для створення бази даних, де буде зберігатися інформація, що необхідна для забезпечення роботи виділеного функціоналу, необхідно виділити ключові сутності та побудувати їх логічну модель. Зокрема, основні сутності є наступними: магазин, працівник, жанри книжок, книжка, прайс-лист, надходження книжок, клієнт, замовлення книжки, чек, список бажань, відгук до книжки.

Користувач системи взаємодіятиме з базою даних через веб-застосунок, для доступу до якого необхідне лише підключення до Інтернету та браузер. Даний спосіб взаємодії є знайомим для середньостатистичної людини та зрозумілим у використанні. Переважна більшість комунікації з продуктовими компаніями відбувається саме через мережу Інтернет, тому даний спосіб роботи не стане для користувачів незвичним та легко увійде в буденне використання.

У 2021 році Міністерством культури та інформаційної політики України разом з Українським інститутом книги презентована Стратегія розвитку читання в Україні «Читання як життєва стратегія» одним із прогнозів якої є збільшення кількості книгарень [2]. Саме тому розроблювана інформаційна система в майбутньому може лягти в основу нових проєктів, бути масштабована, покращена та інтегрована на вищому рівні в реальні бізнес-процеси книжкових магазинів з використанням сучасних технологій клієнт-серверних застосунків, а також використана у подальших дослідженнях з даної теми.

### **Література**

1. Дослідження Інституту книги та МКІП [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://suspilne.media/118373-do-2025-roku-zroste-kilkist-ukrainciv-aki-citaut-sodna-doslidzenna-institutu-knigi-ta-mkip/>

2. Як підвищити рівень читання та забезпечити розвиток книжкової екосистеми в Україні: відбулася презентація Стратегії розвитку читання на 2021-2025 роки [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ubi.org.ua/uk/news/kategoriya-2/yak-pidvischiti-riven-chitannya-v-ukra-ni-u-mkip-prezentuvali-strategiyu-rozvitku-chitannya-na-2021-2025-roki>

## ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ CUDA ДЛЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ В ЗАДАЧАХ СТАЦІОНАРНОЇ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ

*Нуждіна М. І., Царенко О. П.*

Одеський Національний Університет імені І.І.Мечникова

*Ключові слова:* чисельні методи, стаціонарна теплопровідність, паралельні обчислення, програмне забезпечення,

Наявність сучасного апаратного забезпечення, такого як NVIDIA Geforce RTX 3070 Laptop GPU із певною кількістю вбудованих ядер, які забезпечують математичні обчислення, та відповідні системи паралельного виконання цих обчислень, які адаптовані на картах NVIDIA, дозволяють реалізовувати нові можливості при розв'язуванні складних задач обчислювальної математики.

За для того, аби опанувати таку систему програмування, а саме технологію CUDA Version 12.0, було поставлене наступне завдання із використанням алгоритмів обчислювальної математики, які можна виконувати паралельно та отримувати при цьому деякий єдиний математичний результат.

Це завдання, умовно, можна поділити на два незалежні етапи, кожен з яких являє собою самостійну математичну задачу, яка, між тим, дозволяє зробити певні висновки та рекомендації на основі отриманих результатів.

Перший етап призначений для з'ясування потенційних можливостей системи розпаралелювання обчислень, які надає саме CUDA, та того виграшу у часі обчислень, яку ми маємо отримувати, якщо будемо задіяти більшу кількість паралельно працюючих потоків на одній й тій самій задачі.

В якості такої задачі було обрано модельну, суто тестову задачу, в якій треба обчислити елементи матриці, які задані наступним чином.

Кожен елемент вказаної матриці є невластним інтегралом, в якому підінтегральна функція містить в якості множників тригонометричну функцію синуса або косинуса, а також функцію Бесселя першого роду  $n$ -го порядку.

Задля реалізації таких обчислень були розроблені та протестовані алгоритми обчислення невластних інтегралів та значень функції Бесселя, які давали абсолютну похибку підсумкового результату не гірше ніж  $10^{-12}$ .

Для цього використовувалися квадратурні формули типа Гаусса (для невластних інтегралів) та математичні зображення в виді степеневих рядів, інтегральних зображень та асимптотичних формул для функцій Бесселя.

Всі зазначені програмні компоненти розроблені на мові C++.

Абсциси та вагові коефіцієнти квадратурної формули Гаусса обчислювалися окремо із використанням алгоритмів високої точності та застосуванням спеціалізованої мови програмування Intel Fortran.

Це дозволило навантажити обчислювальну задачу великою кількістю математичних та арифметичних операцій та суттєво збільшити час виконання розрахунку одного окремого елемента з модельної матриці.

В такий спосіб ми досягли мети у розробці модельної математичної задачі, для якої час виконання на сучасному мобільному комп'ютері ASUS TeK ROG Strix G713QR складає відрізок часу, який можна вважати значним, та який можна суттєво скорочувати за рахунок паралельних обчислень, так, аби зменшений час виконання теж був більшим ніж 10 секунд.

Отримані наступні результати. Тестове завдання на обчислення матриці розміром 8x8 із загальною кількістю в 64 елементи на одному процесорі AMD Ryzen 9 5900HX виконувалося на протязі 450 секунд.

Тепер можна розділити цей обчислювальний процес на 2, 4, 8, 16, 32 та 64 обчислювальні ядра графічної карти NVIDIA Geforce в системі CUDA, та оцінити відповідне зменшення часу обчислень та отримати певні висновки про реальну вигоду від застосування паралельних обчислень на такій задачі.

Наступним етапом дослідження буде реалізація методу Якобі на модельній задачі про стаціонарне температурне поле прямокутної однорідної платівки, яка знаходиться в умовах заданого стаціонарного розподілу температур вздовж її границь (за периметром).

Саме ця задача потребує великої кількості математичних обчислень та значного часу на своє виконання, якщо буде задіяний лише один обчислювальний процес (обчислювальне ядро).

Ця задача і метод її наближеного розв'язування дозволяють реалізовувати паралельні обчислення, але у порівнянні із попередньою проблемою, вона потребує на кожній своїй ітерації обміну результатами обчислень між всіма її процесами (ядрами).

Це значно ускладнює алгоритм і додає в нього операції із синхронізації обміну даними між обчислювальними потоками.

На даний момент проведено тестування програми обчислення температурного поля на одному процесорі та здійснене порівняльний аналіз результату із існуючим аналітичним розв'язком модельної задачі.

Можна говорити про задовільний кількісний та якісний збіг поля температур, який був отриманий із використанням ітераційного метода Якобі та аналітичним способом.

Загальний час обчислень на одному процесорі AMD Ryzen 9 5900HX склав 160 секунд. При цьому матриця метода Якобі мала 180 000 вузлів.

Наступним етапом дослідження буде саме реалізація паралельних обчислень температурного поля прямокутної платівки ітераційним методом Якобі із використанням паралельних обчислень за допомогою CUDA.

## **ARTIFICIAL INTELLIGENCE: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR FUTURE EDUCATION**

*Ishchenko O., Ishchenko N.*

Petro Mohyla Black Sea National University

Durham University Business School

**Abstract.** Artificial Intelligence is transforming various aspects of education, including student learning, teaching, assessment, and administration. The key spheres of its implementation alongside with arising challenges are overviewed.

**Key words:** Artificial Intelligence, Education, Systematic review, Learning, Teaching, Assessment

Artificial intelligence (AI) is defined as systems to interpret external data and to learn and use those learnings to achieve a specific goal or task via adaption [1]. The following scope of activities in education can be executed with AI [2].

*AI in student education.* AI is increasingly being used in student education to personalize learning tasks, enable human-machine conversations, analyze student work for feedback, and enhance responsiveness and interactivity in digital environments. AI-based environments utilize machine learning algorithms to tailor tasks based on individual competence, thereby enhancing student learning outcomes. AI chatbots and interactive books have been employed to enable students to communicate with machines about their learning, facilitating ongoing dialogue to develop communication skills [3]. Additionally, AI technologies have been implemented to analyze student work and provide timely feedback. By capturing student learning data, AI can facilitate more responsive and interactive gamified digital environments, promoting student engagement and motivation. Overall, AI in student education has the potential to revolutionize the learning experience, allowing for more personalized and effective teaching approaches.

*AI in teaching.* Intelligent learning systems have been developed to provide adaptive learning strategies by recommending appropriate learning content and tasks that cater to individual learning needs. These systems leverage artificial intelligence to

identify students' affective states and assist teachers in determining the most effective content presentation, teaching methods, and communication strategies. For example, artificial intelligence systems have been introduced that use multimodal sensor data to identify students' affective states and help teachers determine optimal content presentation, teaching methods, and communication strategies. A combination of computer-based learning and AI technologies has been applied to help teachers manage classroom instruction.

*AI in assessment.* AI has been employed to improve and automate assessment, resulting in more efficient and accurate grading. AI-enhanced grading systems, including those for written language, speaking, and math, have demonstrated superior grading performance compared to human teachers, providing faster and more precise grading on tests and exams. These systems have also facilitated immediate grades, enabling formative feedback in online learning. Furthermore, AI technologies have been utilized to predict student performance, particularly in online learning, by assessing the quality and extent of their participation in learning activities, such as discussion forums. This is especially crucial for distance education and MOOCs where human teachers may be lacking.

*AI in administration.* The integration of AI technologies has resulted in improved performance of management platforms in education. The addition of facial authentication for portal survey and management has enhanced platform security. Additionally, AI technologies have facilitated the provision of personalized academic and non-academic recommendations, leading to improved work efficiency and staff quality [4]. Education administrators and leadership teams have also benefited from AI-generated evidence-based decision support. Through the analysis of big data, AI agents can predict the likelihood of student dropout, identify factors that influence student success, and assist students in making informed course choices. These developments have the potential to greatly improve the effectiveness and efficiency of education management.

At the same time AI in education faces several challenges that may hinder its effectiveness [2]: First is the lack of appropriate learning resources for personalized/adaptive learning, as reported by teachers who find the teaching methods and learning resources recommended by personalized/adaptive learning platforms to be too uniform. Another challenge is the selection of suitable data for AI predictive models, as well-structured student data used in traditional predictive models may not always be suitable for new AI technologies that require more detailed and structured student data, raising important privacy concerns. Additionally, a lack of connection between AI technologies and their use in education, coupled with insufficient understanding of the technologies by teachers, may impede their effective application.

Cross-disciplinary AI technologies for learning are also lacking, as learning is a complex process, and technologies designed for a specific discipline may not be effective for teaching all students. Finally, the widening of the digital divide between students may exacerbate educational inequality, as students who need more support may be demotivated to use AI technologies due to difficulty communicating with AI agents and finding recommended learning resources inappropriate. Negative attitudes towards AI among some students and teachers may further hinder its implementation.

### **References**

1. Kaplan, M. Haenlein. Siri, siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62 (1) (2019), pp. 15-25
2. K. Thomas, Chiu, Qi Xia, X. Zhou, C. S. Chai, M. Cheng. Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol. 4, 2023, pp.1-15
3. E. Chew, X.N. Chua. Robotic Chinese language tutor: Personalising progress assessment and feedback or taking over your job? *On the Horizon*, 28 (3) (2020), pp. 113-124
4. D. Crowe, M. LaPierre, M. Kebritchi. Knowledge based artificial augmentation intelligence technology: Next step in academic instructional tools for distance learning. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 61 (5) (2017), pp. 494-506

### **MODEL OF EFFECTIVE CALCULATION OF DIFFRACTION OF HYDROACOUSTIC WAVE ON THE BODY OF CANONICAL FORM**

*Ishchenko O. O., Ishchenko N. M., Zhirnov M. V.*

Petro Mohyla Black Sea National University

Durham University Business School

A method of calculating the processes that occur in the fluid when directing a non-stationary acoustic wave over rigid bodies is offered. The wave profile is considered to be known. The task consists of a wave equation, which is recorded relative to the pressure in the wave reflected from the rigid body; the conditions of non-flowing at the border of separation of two environments; and the conditions of extinction in infinity. The solution is conducted according to the finite-difference "cross" scheme. Terms in infinity are replaced with special appearance conditions [1] that model the full passing of the wave through the outline on which they are set. To ensure the "non -missed" properties of the contour, an operator is built, which rotates to zero the first m members of the development of wave equation in the form of a steppe row according to a radial

coordinate. This allows replacing the endless liquid with the finished area. Comparison with the exact solution of the model problem has found that satisfactory results are already achieved for  $m = 2$ . This means that the high accuracy of the boundary conditions used makes it possible to minimize the area of calculations and narrow down it to a thin layer that surrounds the diffraction object.

The effectiveness of the proposed algorithm is confirmed by a number of non-stationary diffraction problems. The fall of the Gauss profile on the sphere was considered when the pulse width is proportional to the diameter of the sphere. Comparison with known results [2] showed the need to clarify the solutions that have been received earlier.

The wave field is calculated with the normal fall of the hydraulic wave of the step profile at the end of the finished length cylinder. The results indicate the significant effect of the discharge waves that are formed near the ribs of the cylinder, on the formation of a wave picture.

An assessment of the economic efficiency of the proposed algorithm for solving the problem is given. First of all, time advantages over existing methods of solving similar problems are determined. This method of calculation can be transferred to cases where solids are deformed during interaction with pressure waves, or if bodies with more complex configurations are considered.

### **References**

1. Bayliss A., Turkel E. Radiation Boundary Conditions for Wave-Like Equations. *Comm. Pure Appl. Math.*, 1980. V.33, pp. 707-725.
2. Mitzner K.M. Numerical Solution for Transient Scattering From a Hard Surface of Arbitrary Shape-Retarded Potential Technique. *J. Acoust. Soc. Amer.*, 1967. V.42, №2, pp. 391-397.

## **РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ КАФЕДРИ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА**

*Жар М. Ю., Трубіна Н. Ф.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

*Анотація:* в даній роботі розглянуто процес управління діяльністю кафедрою в ОНУ імені Мечникова, насамперед в розрізі розподілу навчального навантаження та обліку його виконанні, виділені функції, що потребують першочергової реалізації, та представлені обрані технології розробки.

*Ключові слова:* інформаційна система, засоби, розрахунок навчального навантаження, навчальний процес.

У університеті процес управління навантаженням відбувається із використанням великої кількості паперової документації і для її підготовки неавтоматизованих електронних засобів таких як Microsoft Word та Excel. Але у світі спостерігаються тенденції, щодо зменшення впливу людини на процеси галузі у зв'язку з їх неефективністю.[1]

За світовими дослідженнями[2][3], що викладачі витрачають все більше часу на свою роботу, зокрема 20% на адміністративну роботу. В Україні, на сьогодні, не існує загальних досліджень на тему розподілу часу викладачів, але можна припустити, що частка адміністративної роботи становить ніяк не менше ніж в інших країнах. Саме тому виникає необхідність зменшити цю частку розробленням інформаційної системи управління діяльністю кафедри.

В Одеському Національному Університеті імені І. І. Мечникова кафедри займаються такими задачами як: дослідження, навчання студентів, управління навчальними програмами, розрахування загального кафедрального та викладацького навантаження, створення звітів для навчального відділу та деканату факультету.

Для створення інформаційної системи першочергово важливі автоматизація двох видів процесів: ті процеси, які стосуються управління навчальними програмами та розрахунком навантаження.

Для управління навчальними програмамизначається гарант від кафедри, що керує створенням навчальних планів, які він повинен затвердити у деканаті факультету та навчальному відділі.

Для розрахунку навантаження потрібно визначити набір дисциплін, що начитуються кафедрою. Далі, у робочих планах по цим дисциплінам визначається час, визначений у відповідних видах навчальної роботи. Наступним чином визначається контингент спеціальності, якому дисципліну буде начитано. Наостанок, згідно із нормативами, розраховується години загального навантаження по визначеним видам навчальної роботи.

Після завершення розрахунку загального навантаження виникає необхідність розподілити ці години по викладачам так, щоб зберігався профіль викладача, а величина розподіленого навантаження не перевищувала величину, вказану у нормативах ВНЗ.

Далі процес повністю повторює розрахунок загального навантаження з тими відмінностями, що:

- визначається викладач, який буде вести обрану дисципліну;
- для викладача дисципліни визначається або цілий контингент спеціальності або його частина чи збірний контингент з декількох спеціальностей.



До інших процеси кафедри належать відслідковування наукової діяльності викладачів, робота із студентами(викладання, керування, рецензування, та ін.) та ведення звітності. При чому більша частина звітів є різними представленнями однієї і тієї ж інформації.

Система розроблюється першочергово для автоматизації розрахунку загального навантаження, його розподілу між викладачами та для формування відповідної звітності із використанням стеку технологій створення WEB-API додатку: СУБД Postgres, фреймворк Rails, для організації backend-взаємодії(МП Ruby); фреймворку React – frontend взаємодії(МП Javascript). У майбутньому систему планується розвивати у напрямі зберігання наукових досягнень кафедр та роботи зі студентами, але вже зараз підсистема кафедри може взаємодіяти як з підсистемою управління навчально-методичним відділом так і підсистемою деканату.

### **Література**

1. Fabio Sgarbossa, Eric H. Grosse, W. Patrick Neumann, Daria Battini, Christoph H. Glock / Human factors in production and logistics systems of the future / Annual Reviews in Control / Volume 49, 2020, Pages 295-305, ISSN 1367-5788;
2. So Much to Do, So Little Time / Colleen Flaherty // [www.insidehighered.com](http://www.insidehighered.com): сайт. 2014 [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.insidehighered.com/news/2014/04/09/research-shows-professors-work-long-hours-and-spend-much-day-meetings>;
3. Milem, Jeffrey & Berger, Joseph & Dey, Eric. (2000). Faculty Time Allocation: A Study of Change Over Twenty Years. The Journal of Higher Education. 71. 454-475. 10.2307/2649148;

## **ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ТЕСТОВИХ СПЕЦИФІКАЦІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ**

*Коваленко І. О., Шаріпова І. В.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Анотація. Розглянуті шляхи розвитку специфікацій інтернету речей, види взаємодії різних типів Інтернет речей.

*Ключові слова:* Інтернет Речей, тестування, обмін даними, стратегії тестування, відносне тестування, «розумний» будинок.

На Всесвітньому економічному форумі у 2016 році відмічений факт, що, людство знаходилося на порозі четвертої технологічної революції, коли відбувається злиття технологій [1]. Стираються кордони між фізичним та цифровим світом. Можливості людей з доступом до обчислювальних можливостей, доступ до інформації, по суті необмежені. З приходом таких

технологій, як штучний інтелект, 3D-печать, розумні датчики, Big Data, можливості Інтернету Речей лише збільшуються.

Більшість пристроїв раніше створювалися та тестувалися ізольовано. Багато хто не задумувався над користувацьким інтерфейсом (якщо такий був) або про підключення цих пристроїв до мережі інтернет та взаємодії з іншими пристроями у мережі. Зростає кількість пристроїв підключених до мережі інтернет, що на кінець 2022 року становить 14.4 мільярдів пристроїв [2, 3]. Класичний підхід до тестування пристроїв не може використовуватися для тестування пристроїв Інтернету речей.

Пропонуються шляхи розробки нових стратегій тестування, які дозволять добитися стабільної роботи усіх компонентів мережі та розробляємої системи на основі пристроїв Інтернету речей.

Відповідно до рекомендації Y.2060 [4] можливі наступні види взаємодії різних типів Інтернет речей:

- обмін даними з використанням мережі через шлюз;
- обмін даними з використанням мережі без шлюзу;
- обмін даними напряму, тобто без використання мережі зв'язку;
- поєднання першого і третього сценарію;
- поєднання другого та третього сценарію.

Варто зазначити, що хоча на даній схемі показані взаємодії між об'єктами фізичного світу (обмін даними між пристроями), вони також відбуваються у інформаційному світі (взаємодія віртуальних речей), а також між фізичним та інформаційним світом.

Далі приведені декілька видів можливих тестів для Інтернет речей, відносно використовуваних технологій:

- тестування конфігурації мережі, побудованої на технології Ethernet(стандарти 10Base-T, 100Base-T, 1000Base-T, 10GBase-T);
- визначення коефіцієнту бітових помилок при передачі даних по стандарту IEEE 802.15.1 (Bluetooth, Bluetooth LE);
- визначення середнього значення швидкості передачі даних до приймального терміналу при використанні технологій мобільного зв'язку;
- тест з метою вибору прикладного протоколу для Інтернет речі відносно середнього часу відгуку на запит (RTT) при використанні протоколів MQTT, CoAP та HTTP;
- відносно тестування характеристик протоколів передачі повідомлень для системи інтернету речей.

Результати роботи дають можливості подальшого дослідження та впровадження нових методів тестування а також використання вже існуючих видів та методів тестування для безпосередньо тестування систем «розумний» будинок.

### Література

1. The Fourth Industrial Revolution, by Klaus Schwab. World Economic Forum. URL: <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab> (дата звернення: 09.02.2023).
2. IoT 2022: Connected Devices Growing 18% to 14.4 Billion Globally. IoT For All. URL: <https://www.iotforall.com/state-of-iot-2022> (дата звернення: 09.02.2023).
3. Разработка программного и аппаратного обеспечения системы «умного дома» / Т. Луценко та ін. SWorldJournal. 2018. № 08-01. С. 33–37. URL: <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2021-08-01-043> (дата звернення: 11.02.2023).
4. Y.2060. Y.IoT-overview. Чинний від 2012-06-15. Вид. офіц. Женева, 2012. 22 с. URL: <https://handle.itu.int/11.1002/1000/11559> (дата звернення: 12.02.2023).

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «Я-ПСИХОЛОГ» В РОБОТІ СОЦІАЛЬНОГО ПЕДАГОГА

*Гілка І. Г., Брескіна Л. В.*

Університет Ушинського

*Актуальність* дослідження. Автоматизована інформаційна система «Я-ПСИХОЛОГ» на сьогодні є лідером серед засобів для роботи соціально-психологічних служб України. Вона активно використовується серед соціальних педагогів-новаторів для вивчення соціальних змін та особистісних властивостей учнів з метою попередженні впливу негативних соціальних чинників взаємовідносин в шкільному колективі [1]. Але весь потужній інструментарій та прийоми його застосування для збору та обробки даних за допомогою цієї інформаційної системи ще недостатньо опанований широким колом психологів та соціальних педагогів, що і обґрунтовує актуальність цього етапу дослідження магістерської роботи на тему «Розробка та дослідження ефективності методичних матеріалів для роботи соціального педагога». Таким чином *об'єктом* дослідження є автоматизована інформаційна система «Я-ПСИХОЛОГ». Досліджується вона на *предмет* підтримки роботи соціально-психологічної служби загальноосвітнього закладу.

*Метою* дослідження є полегшення роботи соціальних педагогів, через автоматизацію збору даних та обробку результатів опитувань та тестувань.

Для досягнення мети в роботі були поставлені наступні задачі:

- Проаналізувати літературу щодо загального опису можливостей організації автоматизованої інформаційної системи «Я-ПСИХОЛОГ».
- Провести експериментальне тестування за допомогою автоматизованої інформаційної системи «Я-ПСИХОЛОГ».
- Розробити інструкції для соціальних педагогів та психологів загальноосвітніх навчальних закладів щодо використання автоматизованої інформаційної системи «Я-ПСИХОЛОГ».
- Розробити інструкції для роботи учнів в режимі онлайн з автоматизованою інформаційною системою «Я-ПСИХОЛОГ».

Результати розв'язання першої задачі надали можливість розробити та провести експериментальне тестування учнів п'ятих класів Олександрівського ліцею імені Т.Г.Шевченка на тему “Дистанційне навчання” Результати проведення експериментального тестування містять аналіз даних на однакові запитання різних груп респондентів.

Результати розв'язання задачі 3 та 4 відображені в демонстраційних матеріалах доповіді, які доступні за URL-адресою: <https://docs.google.com/presentation/d/12CH-Z4NqlVCDzehp-SosHAuOH7HRiTIAZaNOsZ5gWcY/edit?usp=sharing>.

*Висновки.* Одним з засобів ефективної оцінки соціально-психологічного стану колективу навчального закладу є автоматизована інформаційна система «Я-ПСИХОЛОГ». В роботі розроблені інструкції щодо її використання соціальними педагогами для діагностування учнів, та інструкції для учнів.

Проте широкий спектр аналітики цієї системи не завжди буває достатнім, особливо при дослідженні кореляції відповідей на поставлені запитання, наприклад для виділення результатів певної підгрупи респондентів (тільки дівчинки, або тільки хлопці, тільки дівчинки певного віку, або тільки хлопці певного віку, тощо). Для більш гнучкого аналізу даних треба використовувати інші інформаційні засоби, які дозволяють створювати власні запити на основі вбудованих функцій, або мови запитів SQL. Аналізу та розробці інформаційних ресурсів для більш гнучкої аналітики одержаних соціальним педагогами даних присвячено подальше дослідження в межах магістерської роботи за спеціальністю 014 Середня освіта (інформатика).

### Література

1. Рудкевич Н.І. Методика соціально-педагогічної роботи : навчально-методичний посібник / Н. І. Рудкевич. – Львів: Растр-7, 2021. – 324 с. ISBN 978-617-7997-13-8

2. Н. С. Пряжников, Є. Ю. Пряжнікова. Психологія праці та людської гідності.  
URL:

[http://psih.pp.ua/p174\\_%D0%BF%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F\\_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96\\_%D1%82%D0%B0\\_%D0%BB%D1%8E%D0%B4%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97\\_%D0%B3%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96.html](http://psih.pp.ua/p174_%D0%BF%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96_%D1%82%D0%B0_%D0%BB%D1%8E%D0%B4%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97_%D0%B3%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96.html) ( дата звернення 21.03.2023).

## **ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ В УМОВАХ ШВИДКОЇ ЦИФРОВІЗАЦІЇ**

*Загній А. С., Прокопчук Ю. О.*

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Поточні розробки в галузі штучного інтелекту (ШІ) та парадигми машинного навчання (МН) відкривають нові можливості для створення інноваційних інструментів цифрової архітектури, але на практиці цього не відбувається. У роботі [1] розглядається історія комп'ютерного архітектурного проектування (Computer-Aided Architectural Design - CAAD) та цифрових інструментів для автоматизованого проектування (Computer Aided Design - CAD), інформаційного моделювання будівель (Building Information Modeling - BIM) та географічних інформаційних систем (Geographic Information Systems - GIS), щоб відобразити роль ШІ/МН у майбутніх цифрових інструментах та професійній практиці.

Головний напрямок розвитку цифрових технологій – це тотальна інтелектуалізація всіх інструментів проектування та підсистем життєзабезпечення дома, міста, території, служби [1 - 6]. Завдяки тому, що для складних інтелектуальних систем будь якого масштабу можна застосовувати біоінспірований підхід [2], smart-середовища можна розглядати як «живі когнітивні системи» (або кіберфізичні системи; Activating the Home/City Nervous System), до яких застосовуються, зокрема, підходи «автономні системи», «когнітивні системи» (з віртуальною підсистемою) [3, 4]. Проблематика ШІ та smart-середовищ активно розвивається на кафедрі комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики ПДАБА під керівництвом професора Прокопчука Ю.О. із залученням студентів та магістрів. Ці розробки застосовуються в будівельній галузі (Smart Home / Smart City / IoT; Assistive technology), транспортній галузі (автономні системи), освіті (ШІ-асистенти, когнітивні тренажери) та в інших секторах економіки.

Методологічною основою розробок служить парадигма граничних узагальнень (Paradigm of Limiting Generalizations) [2], яка описує процес будь якого проектування від нечіткого образу (грубого або концептуального начерку)

до кінцевого обліку (мережі начерків), що дозволяє підготувати основу для спілкування між ШІ та професійними дизайнерами. Ця парадигма застосовується також для розробки Human-Like Machine Intelligence [3, 4].

**Завданням дослідження** було вивчення нових перспективних технологій для осучаснення (переосмислення) автоматизованого архітектурного проектування, зокрема [1 - 6]:

- Smart-Everything Paradigm: Smart Home, Smart City, Smart Islands, Smart Things, Avatars for Everyone (A house that knows you: creating smarter homes and services: It's a living organism); Living Building: a Building Block of Smart Cities (An Analysis of an Autonomous Smart House as an Organism; Cities as living organisms);

- City Information Modelling – CIM; Cities are Systems of Systems of Systems (Science and Policy in Designing Complex Futures - New ways of understanding cities and their multilevel dynamics are needed);

- Ambient Intelligence: Semantic Model of Ambient Systems (Machine Learning & AI based Smart Home System in Ambient Assisted Living); Smart Assisted Living Systems (The Role of Computational Intelligence: Morphological conceptualizations);

- Augmented Humanity in a Digitalized World (Reality+; The Metaverse);

- Holonic Control Architectures (Over-connectivity abilities; Self-Improving System); Biological Principles for Self-Modeling Systems (Cognitive mechanisms involved in the control of complex systems; Implementing Human-like Intuition Mechanism in Artificial Intelligence; Design and Control of Self-organizing Systems);

- Autonomous Symbiotic Systems, Cognitive Technical Systems; AGI; Conscious / Smart machines; Autonomous Transport Systems;

- Socio-Cyber-Physical Systems (Non-invasive monitoring and health assessment of the elderly in a smart environment; Innovative platform for personalized monitoring and support in e-Health); Multi-Agent Systems for Urban Planning; Cognitive Internet.

**Результати досліджень.** Наведений перелік технологій відображає також кафедральні напрямки досліджень. Автори підкреслюють розширення можливостей інтелектуальної обробки, які викликані цифровізацією, та проблеми, які це ставить перед інтеграцією штучних та людських можливостей, зокрема, в прийнятті рішень та підвищенні ситуаційної обізнаності (Distributed, Ambient and Pervasive Interactions; the novel methods and patterns of reasoned thought which emerge in a digitalized world [2, 4]). Дослідження спрямовані на те, щоб схематично продемонструвати розробки в галузі розширених датчиків (augmented sensors), вбудованих систем та поведінкового інтелекту в напрямку обволікаючих інтелектуальних мереж (Ambient Intelligent Networks) або технологій розумного життя (Smart Living Technology).

Правила ґрунтуються на передумові, що ключем до управління складністю в процесі проектування, реалізації та експлуатації smart-середовищ є поєднання автономії та співробітництва: індивідуальна автономія використовує гнучкість та рухливість людей та когнітивних агентів; тим часом співпраця приносить синергію, тому зусилля кожного примножуються найбільш ефективним для гібридної групи способом (концепція «Creative Stirring / Mixing Layer») [2].

**Висновки.** ШІ у майбутніх цифрових інструментах для СААД, автоматизованого міського проектування (САУД) та систем керування всіх рівнів може зв'язуватися з великими даними та розвивати обволікаючий інтелект. Обволікаючий інтелект є благом для професіоналів та звичайних людей, завдяки концептуальному, філософському, методичному та прикладному змісту. Прикладом є IBM Watson та ChatGPT. Парадигма граничних узагальнень також дозволяє впровадити когнітивний підхід в сучасні та перспективні цифрові інтелектуальні технології, зокрема дозволяє створювати багатоцільові банки знань для використання в багатоагентному smart-середовищі.

### **Література**

1. Stojanovski T., Zhang H., Frid E., Chhatre K., Peters C., Samuels I., Sanders P., Partanen J., Lefosse D.. (2022). Rethinking Computer-Aided Architectural Design (CAAD) – From Generative Algorithms and Architectural Intelligence to Environmental Design and Ambient Intelligence. In book: Computer-Aided Architectural Design. Design Imperatives: The Future is Now 10.1007/978-981-19-1280-1\_5.
2. Прокопчук Ю.А. Интуиция: опыт формального исследования. Днепр: Изд-во ГВУЗ «ПГАСА», 2022. - 724 с.
3. Прокопчук Ю.О. Сучасні фактори трансформації промисловості в умовах комп'ютеризації: досвід космічної галузі. Матеріали V Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід». (Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро, 29 листопада 2022 р.). – Дніпро: Журфонд, 2022. – С. 206 – 210.
4. Прокопчук Ю.О. Когнітивні підходи до інтелекту: асимптотична раціональність та континуум задач розрізнення. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційні Технології в Металургії та Машинобудуванні» (м. Дніпро, 22 березня 2023 року). – Дніпро, Україна: УДУНТ, 2023. – С. 318 - 323. DOI: 10.34185/1991-7848.itmm.2023.01.086
5. Bryant P. (2021). Augmented Humanity: Being and Remaining Agentic in a Digitalized World. Springer. 10.1007/978-3-030-76445-6.

6. Streitz N., Riedmann-Streitz C. (2022). Rethinking 'smart' islands: toward humane, self-aware, and cooperative hybrid islands. *Interactions*. 29. 54-60. 10.1145/3527200.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ РІЗНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В ЄДИНЕ ЦІЛЕ**

*Сергій С. Ю., Максимов О. С.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Анотація: в даній роботі розглянуто існуючі технології для інтеграції різних сервісів в єдине ціле.

*Ключові слова:* брокер повідомлень, гетерогенні обчислювальні середовища, API-інтеграція, Enterprise Application Integration.

У сучасному світі компанії мають велику кількість сервісів на різних платформах, що може призвести до складнощів з їх управлінням. Для вирішення цієї проблеми потрібні інноваційні технології, які забезпечують ефективну комунікацію між різними сервісами. Такими є технології спрямовані на забезпечення інтеграції різних додатків, систем і сервісів в єдине ціле. Це дозволяє забезпечити швидкий та надійний обмін даними між сервісами на різних платформах, забезпечуючи ефективне управління сервісами та дозволяючи компаніям зосередитись на бізнес-результативності, замість витрачання часу та зусиль на вирішення технічних проблем.

Інтеграція різних інформаційних систем в єдине ціле - це процес забезпечення взаємодії між різними інформаційними системами, що дозволяє їм обмінюватися даними та спільно працювати. Це може включати об'єднання різних додатків, баз даних, сервісів та інших компонентів, що дозволяє зменшити дублювання даних та збільшити їх ефективність використання.

У сучасному інформаційному ландшафті існує досить багато технологій забезпечення інтеграції різних інформаційних систем в єдине ціле. Деякі з найбільш популярних технологій такі:

- Брокер повідомлень (Message Broker) - це технологія, яка дозволяє різним системам взаємодіяти між, обмінюючись повідомленнями за допомогою різних протоколів. Брокер повідомлень діє, як посередник між різними додатками та системами, забезпечуючи безперервну та надійну передачу даних між ними. Це дозволяє системам обмінюватися даними в реальному часі та зменшує залежність між ними; [1]
- API-інтеграція (API Integration) - це технологія, яка дозволяє системам обмінюватися даними через застосування спеціального програмного інтерфейсу (API). Це дозволяє створювати більш прості та гнучкі зв'язки



між системами, що дає можливість ефективно використовувати ресурси та покращує продуктивність; [3]

- Enterprise Application Integration (EAI) - це технологія, яка інтегрує різні корпоративні додатки та системи в єдину інформаційну інфраструктуру. Це означає, що дані можуть бути передані між різними додатками та системами без необхідності повторної введення даних або виконання ручної обробки даних. Це дозволяє покращити ефективність та розширити можливості інформаційної інфраструктури; [2]
- Гетерогенні обчислювальні середовища (Heterogeneous Computing Environments) – це технологія, яка дозволяє об'єднувати різні обчислювальні системи та пристрої в єдине ціле. Це дозволяє підприємствам забезпечувати більш ефективне використання обчислювальних ресурсів та зменшує залежність від конкретних пристроїв або систем. [4]

Проте, кожна з цих технологій має свої недоліки, такі як:

- Брокер повідомлень дозволяє різним компонентам системи обмінюватись повідомленнями, але має недоліки, такі як обмежена пропускна здатність та складність у налаштуванні;[1]
- Гетерогенні обчислювальні середовища дозволяють запускати різні додатки на різних платформах, але мають проблеми зі сумісністю та складністю управління;[4]
- API-інтеграція дозволяє різним додаткам спілкуватись між собою через API, але може бути складно знаходити та використовувати необхідні API, а також має проблеми з безпекою та зламуванням залежностей;[3]
- Enterprise Application Integration дозволяє інтегрувати різні додатки в одну систему, але може бути дорогим та часовими затратами у впровадженні.[2]

Після проведення аналізу існуючих технологій, виникає необхідність у розробці нової технології, яка повинна бути простою для впровадження та використання, а також здатна вирішити більшість недоліків, що властиві існуючим технологіям.

### **Література**

1. What are Message Brokers? | IBM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ibm.com/topics/message-brokers>
2. Enterprise Integration: What It Is and Why It's Important | IBM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ibm.com/cloud/blog/enterprise-integration>
3. What is application integration? | IBM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ibm.com/topics/application-integration>

4. Heterogeneous Computing | Gigabyte [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gigabyte.com/Glossary/heterogeneous-computing>

## **ТЕХНОЛОГІЇ ОПРАЦЮВАННЯ ЗВУКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ**

*Зінов'єва М. С.*

Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»  
Харківської обласної ради

Інформаційні технології стали важливою складовою життя людини у будь-якій сфері діяльності, зокрема й в освітній галузі. Розвиток сучасних технологій дає можливість обирати різні засоби для навчання та використовувати їх в освітньому процесі. Використання технологій опрацювання звукової інформації дозволяє зробити урок цікавішим, а також сприяє розвитку креативності, творчості, комунікації учнів, що можуть бути корисними у майбутній професійній діяльності. Тому, на наш погляд, існує потреба у визначенні технологій опрацювання звукової інформації на уроках інформатики у старшій школі.

Зазначимо, що опрацювання звукової інформації може використовуватися як на уроках інформатики (створення та редагування аудіофайлів), так і бути застосованими на уроках музики (дослідження різних музичних інструментів, властивостей звуку), на уроках іноземної мови (вивчення мови за допомогою аудіоматеріалів), на уроках української мови та літератури (аналіз звуків мови, аудіокниги).

Розглянемо технології, які можна використовувати для опрацювання звукової інформації: аудіозапис (захоплення звуку) – для кращого розуміння звукової інформації, аналізу звуку та створення власного продукту; аудіоредактори та аудіостудії (програми для опрацювання звуку) – для редагування звуку, покращення якості звукового запису, додавання ефектів, змінення тривалості аудіодоріжок; конвертування (перетворення) аудіоданих – для перетворення відеоформату в аудіоформат, аудіоформат у текст тощо.

Зазначимо, що важливою умовою засвоєння навичок опрацювання звукової інформації учнями на уроках інформатики є використання різноманітних аудіозасобів. Здобувачі освіти 10 класу в ході опрацювання теми «Технології опрацювання мультимедійних даних» ознайомлюються з програмою Audacity (за підручником з інформатики для 10 (11) класу, автори: Й.Я. Ривкінд, Т.І. Лисенко, Л.А. Чернікова, В.В. Шакотько) [1]. Під час уроків учні використовують аудіоредактор Audacity для запису звукових повідомлень, поєднання звукових фрагментів, зменшення шуму в аудіозаписах тощо.

На нашу думку, аудіоредактори можна використовувати для створення більш ширшого спектру аудіопродуктів, наприклад: звуковий супровід фільмів, мультфільмів, відеоігор; аудіореклама; аудіокниги, аудіовистави, аудіоконцерти; аудіогіди; аудіомедитації; подкасти; скринкасти; аудіолекції, аудіокурси тощо. Проте існує потреба у вивченні та визначенні програмних засобів, які можна використовувати на уроках інформатики для створення зазначених аудіопродуктів, що сприятиме розвитку в учнів навичок опрацювання звукової інформації.

Отже, використання технологій опрацювання звукової інформації на уроках інформатики є актуальним у сучасній освіті. Використання даних технологій сприятиме розвитку творчих та креативних навичок, що можуть мати практичне значення в майбутній професійній діяльності. Виникає потреба у визначенні програмних засобів, які можна використовувати на уроках інформатики для створення різноманітних аудіопродуктів, що і буде предметом подальших наших досліджень.

### **Література**

1. Інформатика (рівень стандарту): підручник для 10 (11) кл. закл. серед. освіти / Й.Я. Ривкінд [та ін.]. Київ: Генеза, 2018. 144 с.

### **РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ВІДОБРАЖЕННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ**

*Рудачевський Д., Розум М. В.*

Одеський національний морський університет, м. Одеса

*Мета роботи.* Розробити програмний додаток на мові Python для відображення розкладу занять студента або викладача на навчальний семестр потижнево, з можливістю гортання на минулі та наступні тижні семестру. Програма має відображати день тижня, дату, час проведення заняття, назву дисципліни, тип заняття, для студентів - прізвище викладача, який проводить це заняття, для викладачів – групу, в якій проводиться заняття, також надавати можливість відкривати посилання Zoom на відповідне заняття.

*Актуальність роботи.* Більшість навчальних закладів перейшли на дистанційне навчання. В зв'язку з цим студенти та викладачі мають потребу в постійному перегляді розкладу занять, які з кожним тижнем можуть змінюватися на протязі семестру. Зазвичай, для цього доводиться кожного разу заходити на сайт навчального закладу та шукати необхідну інформацію, що може забирати багато часу та зусиль. Розроблена програма-розклад є актуальною, оскільки забезпечує зручний доступ до інформації про проведення занять при відсутності Інтернету, або зв'язку з сервером. Програма буде зручна для всіх студентів та викладачів університетів, які підключені до системи МКР: Одеський

національний морський університет, Одеський національний економічний університет, Харківський національний медичний університет ті інших [1].

*Програмні засоби розробки.* Для створення програмного додатку «Розклад ONMU.exe» для відображення розкладу занять були використані бібліотеки мови Python: winreg, webbrowser, openpyxl, datetime, PyQt5, а також QT Designer для створення графічного інтерфейсу [2, 3, 4]. Для коректної роботи програми в папці проєкту повинні зберігатися: файл rozklad.xlsx з розкладом занять, який формуємо з веб-порталу МКР, файл link.txt з посиланнями на он-лайн конференції з проведення занять.

*Інструкція для використання.* Програма отримує розклад з файлу Excel, який користувач може завантажити з сайту МКР свого університету. Для цього треба перейти на сайт ВИШУ, вибрати розділ МКР, в меню «Розклад» МКР з випадаючого списку вибрати «Студента» (для викладачів – «Викладача»). Далі треба ввести дані користувача. Після цього у вас з'явиться діапазон дат. Натиснувши на нього, обираємо «Семестр» або вказуємо необхідний діапазон, наприклад 13.02.2023 - 30.06.2023. Після цього завантажимо таблицю Excel з вашим розкладом на весь семестр. Конвертуємо отриманий файл з student-time-table.xls (або teacher-time-table.xls) у rozklad.xlsx. Посилання на конференції користувач повинен ввести самостійно у файл link.txt. Далі треба помістити файли rozklad.xlsx та link.txt у папку с програмою та запустити розроблений файл «Розклад ONMU.exe». При цьому відкриється розклад для студента, як показано на рис. 1. або для викладача, як показано на рис. 2.

За допомогою створеної програми з посиланнями на кожне заняття можна легко перейти на конференцію Zoom, яку проводить викладач. Крім того, програма підтримує можливість гортати розклад на минулі та наступні тижні семестру, щоб користувач міг планувати свій час у майбутньому.

*Висновок.* Розроблена програма забезпечує користувачеві простий та зручний інтерфейс для перегляду розкладу занять, навіть при відсутності інтернет-з'єднання з сервером університету, що значно спрощує організацію Вашого робочого часу та зменшує кількість затраченого часу на пошук необхідної інформації, що дозволяє планувати свій час більш ефективно та зручно.



Рисунок 1 – Розроблена програма розкладу для студентів



Рисунок 2 – Розроблена програма розкладу для викладачів

### Література

1. Автоматизована система управління навчальним закладом [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mkr.org.ua/universities.html>
2. Qt Designer Manual [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://doc.qt.io/qt-6/qt designer-manual.html>
3. openpyxl - A Python library to read/write Excel 2010 xlsx/xlsm files [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://openpyxl.readthedocs.io/en/stable/>
4. datetime — Basic date and time types [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.python.org/3/library/datetime.html>

## КРУГОВИЙ ПІДПИС: ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ

*Вербецька К. І., Савастру О. В.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

*Ключові слова:* кільцевий підпис, підпис ElGamal, криптосистеми з відкритим ключем, криптографічних захист інформації, закритий ключ, анонімність підпису, решітка з кільцевим підписом.

Концепцію кільцевого підпису було вперше запроваджено Рівестом, Шаміром та Тауманом у 2001 році [1] для забезпечення анонімності підписанта повідомлення. Схеми кільцевих підписів є способом вирішення проблеми групових підписів, де є необхідність присутності менеджера групи та можливість виявлення підписанта, забезпечуючи повну анонімність без необхідності додаткового налаштування. Проблематика роботи з великою кількістю відкритих ключів полягає в тому, що усі публічні модулі різні. Це вирішується за допомогою розширеної перестановки та функції об'єднання [2]. Особа підписанта є безумовно захищена узагальненою схемою кільцевого підпису, яка заснована на оригінальній схемі підпису ElGamal. Відмінністю цієї схеми є низький рівень підробки підпису через утримання закритого ключа, на відміну від приймання вхідних даних всіх учасників повідомлення та відкритого ключа.

Головною особливістю кільцевих підписів є анонімність підписанта: схема підпису також має бути безпечною в традиційному відчутті безпеки підпису – тобто супротивник не може створити будь-який дійсний підпис від імені іншої сторони (непідробленість). Поєднуючи криптографію на основі решітки з кільцевим підписом, можна створити безпечний кільцевий підпис на основі решітки за моделлю випадкового оракула.

Звісно, надійність схеми кільцевого підпису є обчислювальною, оскільки кільцевий підпис не може бути сильнішим за індивідуальну схему підпису, яка використовується можливим підписантом [3].

Однак, не дивлячись на те, що основною особливістю кільцевих підписів є анонімність — схема ElGamal екзистенційно піддається підробці та безпечність схем з малим доменом не доведена [1].

### Література

1. R.L. Rivest, A. Shamir, and Y. Tauman, “How to Leak a Secret,” *Advances in Cryptology—ASIACRYPT*, 2001.
2. Murat Demircioglu, Sedat Akleyek, Murat Cenk, GUI Based Ring Signature Scheme, CECC'18, Smolenice, Slovakia, June 2018.
3. Hidenori Kuwakado, Hatsukazu Tanaka, Threshold Ring Signature scheme based on the curve, *IPSI Journal*, August, 2003.



## СТВОРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ КРОСВОРДІВ ЯК ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ КОНСТРУКТОРА LEARNINGAPPS.ORG

*Грач І. Ю., Брескіна Л. В.*

Університет Ушинського

*Актуальність* дослідження. Дистанційна освіта пов'язана з роботою вчителів над розробкою додаткових методичних матеріалів. Для підвищення мотивації навчання учнів доцільно використовувати інтерактивні матеріали [1],[2]. Learningapps є ефективним засобом для розробки інтерактивних вправ.

*Об'єктом* дослідження є конструктор Learningapps для інтерактивного навчання.

*Предметом* дослідження є розробка кросвордів як технологія реалізації розумового розвитку учнів під час навчання.

*Метою* дослідження є активізація запам'ятання теоретичного матеріалу в ході самостійної роботи учнів при дистанційному навчанні.

В роботі були поставлені наступні задачі: проаналізувати літературу щодо загального опису можливостей інтерактивної вправи “Кросворди” сервісу LearningApps; провести експериментальне використання інтерактивної вправи “Кросворди”; розробити інструкції для роботи учнів в режимі застосування інтерактивної вправи “Кросворди”.

Результати роботи представлені у вигляді презентації.

### Література

1. Лицем до дитини. Інтерактивний метод навчання. URL: <https://www.lycem-do-dytyny.com/interaktyvnyj-metod-navchannia/> (дата звернення: 12.04.2023).
2. Briolight. Плюси і мінуси інтерактивних технологій в освіті. URL: <https://briolight.com/plyusi-i-minusi-interaktivnih-tehnologij-v-osviti/> (дата звернення: 12.04.2023).

## РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ АДМІНІСТРАТИВНИХ СЕРВІСІВ У РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

*Гальчинський М. В., Максимов О. С.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

*Анотація:* робота направлена на створення універсального засобу для пошуку та обробки даних, отриманих з адміністративних сервісів, у вигляді розподіленої інформаційної системи.

*Ключові слова:* розподілені інформаційні системи, сервісно-орієнтована архітектура, адміністративні сервіси, програмне середовище.



Розподілену систему визначають як систему, в якій апаратні або програмні компоненти, розташовані на об'єднаних в мережу комп'ютерах, які спілкуються та координують свої дії завдяки передачі повідомлень[1].

Сервісно-орієнтована архітектура (SOA) – це метод розробки програмного забезпечення, який використовує програмні компоненти, що називаються сервісами, для створення бізнес-додатків [2].

У системі використовуються сервіси в якості розподілених вузлів. Звернувшись до сервісу можна отримати інформацію про операції, які відносяться до конкретної адміністративної установи. В результаті отримані дані обробляються та поєднуються з тими, що є в системі тим самим забезпечуючи їх актуальність та узгодженість.

Так як дані персоналізовані, то для їх розповсюдження в мережі забезпечується надійний рівень захисту. Це відбувається за допомогою використання шифрування даних та електронного підпису.

Одним із прикладів роботи даної системи - взаємодія між відділами моніторингу податків та банківською системою (див. рис. 1). Один з відділів має інформацію про контрагентів на своїй території та їх заборгованість. При зарахуванні коштів банківська система повідомляє про це і надсилає всю необхідну інформацію в систему взаємодії з сервісами. Після чого відбувається обробка отриманих даних та оновлення інформації у певному відділі.

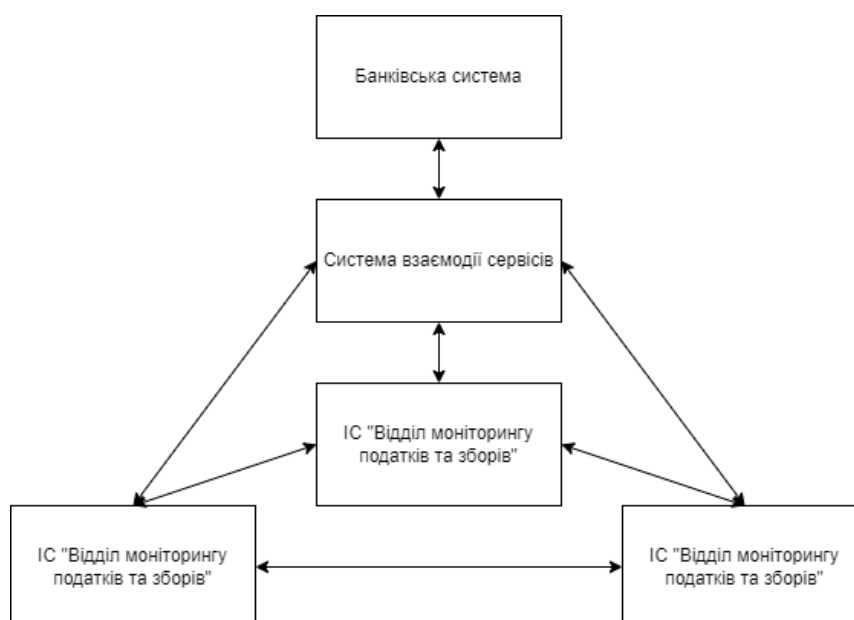


Рисунок 1 - взаємодія між системами

**Висновки:** Розроблене середовище дозволяє ефективно та безпечно взаємодіяти з клієнтами завдяки своїй архітектурі. А за рахунок інтеграції сервісів в одну систему - дає змогу пришвидшити пошук та обробку даних в

адміністративних установах, а в деяких випадках і автоматизувати процеси з участю людини.

### **Література**

1. G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, G. Blair Distributed Systems Concepts and Design - Addison-Wesley, 2012 - 2 с.
2. What is SOA? [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://aws.amazon.com/what-is/service-oriented-architecture/?nc1=h\\_ls](https://aws.amazon.com/what-is/service-oriented-architecture/?nc1=h_ls)

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ КЛАРКА-РАЙТА ДО КЛАСИЧНОЇ ЗАДАЧІ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТРАНСПОРТУ**

*Цісар К. А., Пивоварчик В. М.*

Університет Ушинського

В наш час однією з найпопулярніших сфер послуг є отримання та відправлення посилок не тільки по Україні але й за кордон. Ця потреба викликає великий попит на послуги пошти. Але процес вибору маршруту для машини є не дуже легким, адже потрібно обрати максимально економний та зручний маршрут. Крім того, варто обов'язково враховувати вантажомісткість машини, адже є обмеження яке не дає можливість вільно конструювати шлях. Для розв'язання задач на побудову маршрутів завжди допомагала впоратися теорія графів. Тому звернемося до одного з кращих методів для розв'язання цього завдання.

Метод Кларка-Райта був вперше представлений двома вченими Г. Кларком (G.Clarke ) та Дж.В. Райтом (J.W.Right) у 1964. Цей метод належить до наближених методів та застосовується для знаходження найоптимальніших маршрутів за допомогою комп'ютера. До його переваг належать: простота і гнучкість, що дозволяє враховувати додаткові умови задачі.

Цей метод можна використовувати і для розв'язання задач з інших галузей життя:

- розподілу ресурсів, таких як бюджетні кошти, робочий час або матеріальні ресурси, між різними проектами або задачами з метою максимізації користі та мінімізації витрат;
- планування розкладу роботи працівників з метою максимізації продуктивності та мінімізації часу відпочинку;
- прогнозування розвитку різних галузей та ринків, зокрема в економіці та фінансах;
- прогнозування попиту на різні товари та послуги з метою оптимізації виробництва та рекламної кампанії і т.д.

Щоб застосувати метод Кларка-Райта для оптимізації маршруту розвезення товарів Jens Lysgard [1] пропонує виконати ряд дій :

1. створити таблицю: кількість стовпчиків та рядків має відповідати кількості місць, куди потрібно перевезти товар. В ній вказується довжина шляху між усіма пунктами прийому товарів;
2. слід відсортувати довжину шляху у порядку спадання, записавши відповідні пари номерів пунктів;
3. розглядається пара перших точок, це найкоротший шлях, тому його обирають першим для маршруту;
4. далі обирається наступна пара, якщо вона поєднана з першим маршрутом, то слід обчислити, чи дозволяє вантажомісткість машини довести вагу товарів до них. Якщо вага не перевищує максимум, то цей маршрут закріплюється, як найоптимальніший, і продовжується розрахунок далі, для наступних пунктів. Якщо вага більша за місткість машини, то цей шлях пропускається.
5. вибір маршрутів відбувається до того часу, коли кожен пункт прийому буде включений в якийсь маршрут.

Цей метод часто використовують. Зокрема у своїй роботі Хом'як Т.В. [2] розв'язує задачу маршрутизації на підприємстві ТОВ "Лайт" для 15 пунктів доставки за допомогою методу Кларка-Райта.

*Висновки.* Цей метод є одним з популярних методів для розв'язання різноманітних задач оптимізації та прогнозування у різних сферах нашої діяльності таких як логістика, планування розкладу, оптимізація виробництва, маркетинг. Зокрема, при вирішенні задач з логістикою він дає можливість зменшити витрати на паливо, зменшити кількість машин, що перевозять товар, час розвезення усіх товарів. Це дає можливість різним компаніям економніше планувати роботу та швидше її виконувати. Саме ці критерії потребує від компаній доставки товарів сучасний користувач.

### Література

1. Jens Lysgaard (1997) *Clarke & Wright's Savings Algorithm* (Michael M. S. Trans.) Fuglesangs Allé 4, The Aarhus School of Business. Електронний ресурс: <http://52.56.215.113/legacy/maxoptra-scheduler/attachments/6979866/6979871.pdf>
2. Т.В. Хом'як, Н.С. Коханчик, А.В. Малієнко, *Вирішення задачі маршрутизації транспорту на підприємстві*, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна. Електронний ресурс: <https://znp.nmu.org.ua/pdf/2020/63/PDF/13.pdf>

## ЕЛЕКТРОННА ПІДТРИМКА КУРСУ "ОСНОВИ НАУКОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ ІНОЗЕМНОЮ МОВОЮ" ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 014 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (МАТЕМАТИКА)

*Цісар К. А., Калюжний-Вербовецький Д. С.*

Університет Ушинського

*Актуальність дослідження.* Дистанційне навчання вимагає від студента самодисципліни та більшої самостійності, ніж при очному аудиторному навчанні. А вивчення англійської мови потребує від студента опанування значної кількості нових слів, які під час занять можна не одразу запам'ятати. Вивчення нових слів стає цікавішим та продуктивнішим при застосуванні інтерактивних засобів. Застосування такого матеріалу сприяє покращенню якості навчання та підвищенню мотивації студентів до вивчення нових слів. Основна перевага інтерактивних вправ полягає в тому, що вони дозволяють студентам активно взаємодіяти з матеріалом курсу та зосередитися на найважливіших поняттях. Це може зробити процес навчання більш ефективним та підвищити рівень розуміння та запам'ятовування інформації.

*Об'єктом дослідження* є програма Quizlet для створення інтерактивних вправ. Предметом дослідження є технологія реалізації ефективного вивчення матеріалу курсу "Основи наукової комунікації іноземною мовою" для студентів спеціальності 014 Середня освіта (математика) під час самостійної роботи. Метою дослідження є підвищення мотивації студентів при вивченні матеріалу курсу "Основи наукової комунікації іноземною мовою".

Для досягнення мети в роботі були поставлені наступні задачі:

1. Проаналізувати можливості застосування додатку Quizlet для вивчення іноземної мови.
2. Створити навчальні модулі, які відповідають методичним матеріалам курсу «Наукова комунікація іноземною мовою» [1].

Додаток Quizlet - це сервіс для запам'ятання даних, представлених у вигляді навчальних карт. Магістрантом ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» Гоцуєнко О. Є. був запропонований набір карт для вивчення інформатики англійською мовою [2]. Ця робота орієнтована на вивчення матеріалу курсу «Основи наукової комунікації». Матеріал представлений у вигляді окремих модулів, які об'єднані в єдиний курс на платформі Quizlet. Слова можна вивчати в режимах, передбачених сервісом: картки, заучування, тест, підбір [3]. Для роботи в кожному режимі кожного розробленого модулю був створений набір QR кодів за допомогою онлайн редактору <https://free-qr.com/uk/>, який можна використати для оновлення друкованої версії методичних матеріалів курсу.

Висновки. В роботі було автоматизовано 12 модулів загальною кількістю більше 300 слів. Розроблені автоматизовані матеріали апробовані на студентах-магістрантах групи М51 Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» на заняттях Калюжного-Вербовецького Дмитра Семеновича в другому семестрі 2022-2023 навчального року. Хочемо висловити щире подяку Л. В. Брескіній, доценту кафедри прикладної математики та інформатики Університету Ушинського, за ідею створення цієї роботи.

### **Література**

1. Калюжний-Вербовецький Д.С., Пивоварчик В.М. «Конгрес, конференція, симпозіум»: методичні рекомендації до практичних робіт з навчальної дисципліни «Основи наукової комунікації іноземною мовою» для здобувачів вищої освіти першого року навчання за другим (магістерським) рівнем ОПП Середня освіта (Математика. Інформатика), ОПП Середня освіта (Математика. Мова і література (англійська)), ОПП Середня освіта (Математика) спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика) - Електронний ресурс: <http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/14397/1/Pyvovarchyk%20Viasheslav%20Mykolayov%20d1%83ch.pdf> (дата звернення 06.04.2023).
2. Гоцуєнко О.Є., Брескіна Л.В. Досвід організації міжпредметних зв'язків інформатики та англійської мови при дистанційному навчанні. Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей шістнадцятої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців. Одеса, 24 квітня 2020 р. - Одеса, 2020. – С.189-191 - Електронний ресурс:<http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/7535/3/Gotsuenko-Breskina.pdf> (дата звернення 06.04.2023).
3. <https://quizlet.com/class/25683302/> .

### **РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНИХ ОНЛАЙН ВПРАВ ТИПУ «ЗНАЙТИ ПАРУ» ЗА ДОПОМОГОЮ LEARNINGAPPS**

*Юценко О. В., Брескіна Л. В.*

Університет Ушинського

*Актуальність* дослідження. Інтерактивність та онлайн формат навчання стають все більш популярними, тому викладачам потрібно знати, як ефективно використовувати ці технології для забезпечення якісного та цікавого навчання. Learningapps [1] є WEB-платформою для створення та використання інтерактивних онлайн вправ у навчанні, має широкофункціональний конструктор для самостійного створення вправ.

*Об'єктом* дослідження є онлайн платформа Learningapps. *Предметом* дослідження є розробка інтерактивних онлайн вправ на відповідність. *Метою* дослідження є підвищення мотивації вивчення теоретичного матеріалу курсу інформатики в загальноосвітній школі.

Для досягнення мети в роботі були поставлені наступні задачі:

1. Проаналізувати літературу щодо доцільності використання інтерактивних вправ.
2. Провести опитування серед учнів та студентів чи використовують у їх навчальному процесі інтерактивні вправи та які платформи є найпоширенішими.
3. Ознайомити викладачів з онлайн конструктором Learningapps та розробити інструкцію для завдання “Знайти пару”.

Результатом роботи є інструкція щодо створення інтерактивних завдань на відповідність типу «Знайди пару».

### **Література**

1. Шатковська А. Майстер-клас: Створюємо інтерактивні вправи на сайті learningapps.org. URL: <https://urok-ua.com/mayster-klas-stvoryuyemo-interaktivni-vpravi-na-sayti-learningapps-org/> (дата звертання: 31.03.2023).

## **РОЗКРИТТЯ ТЕМИ СЕРЕДОВИЩА ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ**

*Образовська Г. О., Брескіна Л. В.*

Університет Ушинського

Актуальність дослідження. Для формування наукового світу учнів в курсі інформатики загальноосвітньої школи при вивченні розділу “комп’ютерні мережі” доцільно загострити увагу на тому що данні передаються по середовищу передавання даних та продемонструвати приклади роботи с середовищем передавання даних. Об'єктом дослідження сучасні середовища передавання даних. Предметом підготовка навчального відео для учнів 5 класу. Метою дослідження є формування наукового світогляду у учнів 5 класу, які навчаються за реформами НУШ. Особливістю матеріалів повинна бути простота та вірність поданого матеріалу.

В роботі були поставлені наступні задачі: проаналізувати літературу на предмет особливостей розкриття розділу «Комп’ютерні мережі» шкільного курсу інформатики; зробити відео з демонстрацію різних середовищ передавання даних для учнів 5 класів; завантажити зроблене відео на youtube, розробити та додати титри в якості плану розробленого відео.

Результати роботи представлені у вигляді презентації.

## **Література**

1. Шевчук В.В. Методичне об'єднання вчителів інформатики Заставнівського району URL: <https://informzast.at.ua> (дата звернення: 12.04.2023).

### **ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ CANVA В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ**

*Торяник І. В., Філін С. Л.*

Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

У роботі висвітлено переваги використання сервісу Canva в освітньому процесі. Розглянуто широкі можливості для створення різноманітного візуального супроводу до навчального матеріалу, а також розробки креативних завдань для спільної взаємодії.

Ключові слова: сервіс Canva, візуалізація, онлайн-інструмент, проєкт.

Сучасні освітяни повинні постійно навчатися новому, щоб допомогти своїм учням досягти успіху в динамічному інформаційному світі. Це особливо важливо, оскільки від ефективності виконання цього завдання залежить розвиток країни. Отже, вчителям варто проходити регулярні тренінги щодо використання новітніх цифрових технологій, щоб вони могли ефективно з ними працювати. Різні аспекти зазначеної проблеми розглядалися у працях багатьох вчених: О. Асмолова, А. Вербицького, В. Давидова, П. Ерднієва, М. Мінського та інших. Основи візуалізації інформації розглянуто в наукових студіях Дж. Мітчелла, Е. Тафті, Н. Холмса та інших.

Мета статті полягає у висвітленні особливостей та принципів використання сервісу Canva в освітньому процесі.

Для візуалізації навчальної інформації можна скористатися низкою сучасних онлайн-інструментів: Canva (<https://www.canva.com>), Creately (<https://creately.com>), Easel.ly (<https://www.easel.ly/>), Genial.ly (<https://genial.ly/>), Piktochart (<https://piktochart.com/>), Venngage (<https://venngage.com/>), Visually (<https://visual.ly/>) тощо.

Canva (<https://www.canva.com/>) – платформа графічного дизайну, яка дозволяє користувачам створювати графіки, презентації, афіші та інший візуальний контент (є мобільна та веб-версія). Сервіс пропонує широкий асортимент зображень, шрифтів, шаблонів та ілюстрацій [1]. Даний сервіс має унікальні можливості для освітян: інтеграція з Google Class, Microsoft Teams та ін., можливість спільної роботи здобувачів із запропонованим викладачем проєктом (створення презентацій, ментальних карт, скрінкастів, таблиць, постерів та ін.) [2]. Варто зазначити, що ключовими перевагами сервісу Canva є те, що він має понад 500 готових тематичних шаблонів різного призначення; його інтерфейс локалізовано кількома десятками мов, серед яких є українська;

працювати над дизайном проєкту можна у команді до 10 осіб; готові проєкти можна скачати на комп'ютер у зручних форматах файлів із розширенням PNG, JPEG чи PDF; більшість шаблонів безкоштовні, зокрема для педагогічних працівників [3]. Нижче наведено деякі з можливостей використання Canva в освітніх цілях. Так, це може бути створення:

1) красивих та професійних презентацій, які можна використовувати у класі або під час підготовки доповідей та проєктів тощо,

2) інформаційних буклетів за допомогою безлічі шаблонів, які можна використовувати для пояснення концепцій або представлення проєктів,

3) привабливої та інформативної інфографіки для візуалізації даних та статистики,

4) постерів, банерів, логотипів, афіш, які можна використовувати для прикраси класу або для реклами заходів? акцій та проєктів тощо.

5) ілюстрацій завдяки великій кількості графічних елементів та інструментів для їх створення, які можуть бути використані у навчальних матеріалах чи на сайтах,

6) обкладинок для книг та журналів за допомогою наявних шаблонів, які можна використовувати для створення проєктів або для покращення візуальної привабливості матеріалів,

7) відео, яке можна розробити навіть без навичок монтажу.

Крім того, сервіс Canva надає набір інструментів для редагування зображень, таких як: обрізка, зміна розміру, кольору, шрифту, накладання фільтрів тощо, що може бути корисним для підготовки зображень для дидактичних матеріалів або сайтів тощо.

Отже, за допомогою сервісу Canva можна створювати різноманітні візуальні матеріали, а також розробляти креативні завдання для спільної взаємодії учнів тощо. Його можна застосовувати як самостійно, так і у групах, у проєктній діяльності, на уроках та позакласних заняттях. Результатом є те, що в учнів формуються навички роботи за цифровими інструментами, розвивається креативність, «м'які» навички, інформаційна компетентність тощо.

### **Література**

1. Батура Ю. Canva for education: стильна візуалізація навчального контенту. URL: <https://naurok.com.ua/post/canva-for-education-stilna-vizualizaciya-navchalnogo-kontentu> (дата звернення 07.04.2023).
2. Кірячок М. В., Боримська Л. В. "Використання можливостей сервісу Canva в умовах дистанційного навчання. Професійна підготовка медичних та фармацевтичних фахівців у закладах фахової передвищої освіти: матер.



Всеукраїнської наук.-практ. конф., м. Житомир, 17 березня 2022 року / за заг. ред. І.Д. Бойчук. Житомир, 2022. С. 245-247.

3. Осіна Н. Інтернет-ресурси для створення інфографіки та інтерактивних презентацій. URL: <http://surl.li/fqtqh> (дата звернення 08.04.2023).

## **ВИКОРИСТАННЯ ХОСТИНГУ ЯК ЗАСОБУ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ТЕМИ "БАЗИ ДАНИХ"**

*Шувалова О. І., Чеснокова В. О., Кузьміна К. Г.*

Університет Ушинського

Анотація. Розглядаючи використання хостингу як засобу мотивації навчальної діяльності учнів з теми «Бази даних», нами проаналізовано шкільну програму та рекомендовані міністерством підручники. Представлено один зі способів демонстрації практичного використання реляційних баз даних у мережі Інтернет. Продемонстровані можливі напрямки застосування хостингу в шкільному курсі інформатики.

Ключові слова: бази даних, хостинг, методика викладання інформатики.

Мета: Підготувати додаткові методичні матеріали до теми Бази даних 9 класу, що демонструють сучасні напрямки використання баз даних. Задіяти використання хостингу як засобу навчання.

Для досягнення мети нами розв'язано наступні задачі:

1. Аналіз шкільної програми і тем до розділу Бази даних у 9 класі
2. Формування практичних прикладів використання хостингу як засобу для опанування теми бази даних у школі

Згідно з міністерською програмою з інформатики в 9 класі розділ «Бази даних» має ознайомлювальний (пропедевтичний) характер [1,2]. В ньому йдеться скоріш про засвоєння кількох фундаментальних понять: таблиця, поле, запис, ключ, тип даних, та простих операцій над відповідними об'єктами. Оглядаючи теми з розділу «Бази даних» сучасних, рекомендованих Міністерством підручників [3-5], ми можемо бачити, що всі автори спираються на програмне забезпечення СУБД Microsoft Access або його безкоштовний аналог СУБД Libre Office Base. Це локальне програмне забезпечення і його використання в умовах дистанційних і змішаних форм навчання призводить до залежності від технічного і програмного забезпечення учнів.

Згідно з підручником Бондаренко В. Г. на тему бази даних відведено орієнтовно 8 годин, згідно з кількістю тем. В підручнику Ривкінд Й. Я. виділяється орієнтовно 7 годин. А у підручнику Морзе Н. В. на цю ж тему виділяється орієнтовно 4 години (Таблиця 1).

Таблиця 1. Огляд тем з розділу «Бази даних»

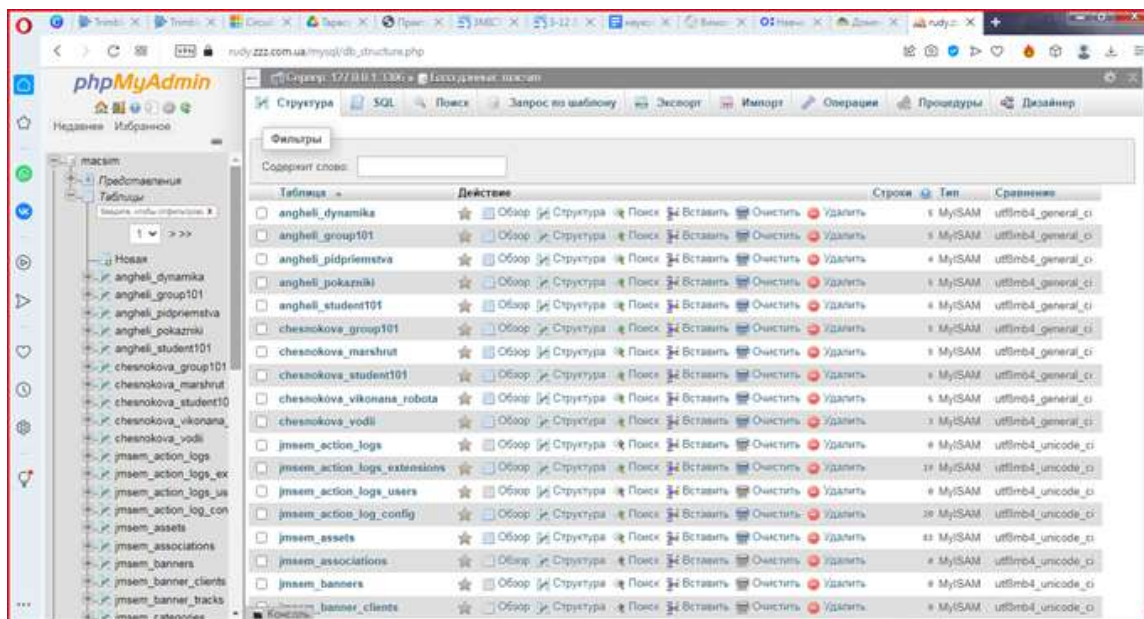
Ривкінд Й. Я.[4]	Морзе Н. В.[5]	Бондаренко В. Г.[3]
<p><b>1.</b>Бази даних. Системи керування базами даних.</p> <p><b>2.</b>Поняття таблиці, поля, запису, ключа таблиці бази даних.</p> <p><b>3.</b>Робота з таблицями в реляційній базі даних.</p> <p><b>4.</b>Практична робота. Редагування таблиці бази даних.</p> <p><b>5.</b>Упорядкування, пошук і фільтрування даних у таблицях бази даних. <b>6.</b>Запити на вибірку даних. <b>7.</b>Практична робота. Створення запитів на вибірку даних</p>	<p><b>1.</b> Що таке бази даних та які програми використовують для роботи з ними?</p> <p><b>2.</b> Як створюють базу даних?</p> <p><b>3.</b> Як отримати дані з бази даних?</p> <p><b>4.</b> Що ж найважливішим під час роботи з базою даних?</p>	<p><b>1.</b>Бази даних і системи керування ними</p> <p><b>2.</b>Реляційна база даних</p> <p><b>3.</b>Заповнення та зв'язки таблиць</p> <p><b>4.</b>Впорядкування таблиць</p> <p><b>5.</b>Запити</p> <p><b>6.</b>Практична робота. Робота з таблицями і запитамі</p> <p><b>7.</b>Форми.</p> <p><b>8.</b>Звіти</p>

На наш погляд, найголовніше ознайомлення з базами даних це розуміння як використовуються сучасні бази даних. З використанням хостингу ми встановили програмне забезпечення CMS Joomla (рис. 1).



**Рис 1.** Розгорнутий сайт на хостингу (CMS Joomla)

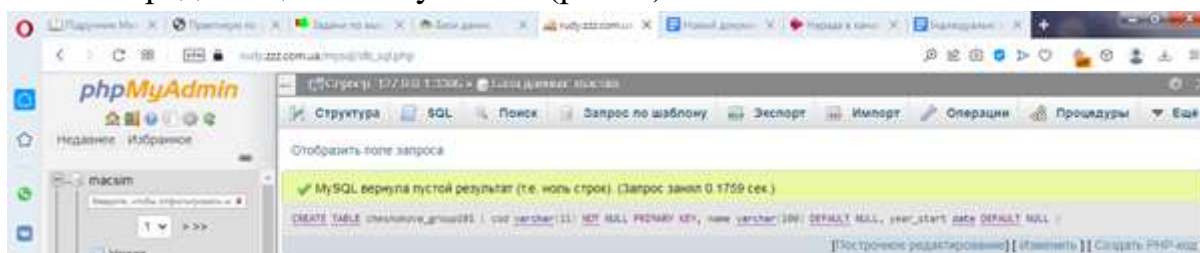
На хостингу змогли увійти в СУБД MySQL і продемонструвати таблиці, що підтримують роботу сайту (рис. 2). На наш погляд, це важлива практика для надання прикладу де сьогодні активно використовують бази даних.



**Рис 2.** PHP MyAdmin, список таблиць, що підтримують роботу сайту

Наступний етап - це опанування графічного інтерфейсу PHP MyAdmin для роботи з СУБД MySQL по створенню таблиць бази даних, визначення типів атрибутів, додавання записів, тощо (рис. 2).

В нашому дослідженні більшу увагу було приділено вивченню мови SQL запитів в середовищі PHP MyAdmin (рис. 3).



**Рис. 3.** Створення таблиці з використанням команди CREATE TABLE.

Висновок. Проведене дослідження є основою, що може бути покладена в реалізацію сучасної програми 9 класу з теми бази даних. За рахунок вивчення і використання хостингу як додаткового засобу навчання реалізовано наближення змісту навчання до практичного використання у сучасних комп'ютерних науках. Це є основою для мотивації вивчення цієї теми.

### Література

1. Програма курсу «Інформатика» для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalniprogrami/navchalni-programi-5-9-klas>
2. Додаток до листа Міністерства освіти і науки України від 11.08.2020 № 1/9-430 <https://drive.google.com/file/d/13HWRCCpVsjieqb8LqnfTjKZ9GHssSMGR/view>

3. Бондаренко О. О., Ластовецький В. В., Пилипчук О. П., Шестопапов Є. А. «Інформатика» підручник для 9 класу закладів загальної середньої освіти 2022. 235 с. URL: <https://informatik.pp.ua/pidruchniki/9-klas/pidruchnyk-informatyka-9-klas-bondarenko-2022>
4. Ривкінд Й. Я., Лисенко Т. І., Чернікова Л. А., Шакотько В. В. «Інформатика» підручник для 9 класу закладів загальної середньої освіти 2022. 277с. URL:<https://informatik.pp.ua/pidruchniki/9-klas/pidruchnyk-informatyka-9-klas-ryvkind-2022>
5. Морзе Н. В., Барна О. В. «Інформатика» підручник для 9 класу закладів загальної середньої освіти 2022. 236с. URL:<https://informatik.pp.ua/pidruchniki/9-klas/pidruchnyk-informatyka-9-klas-morze-2022>

## **ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА АРХІТЕКТУР СИСТЕМ АГРЕГАЦІЙ ЗОБРАЖЕНЬ**

*Колесник О. О., Антоненко О. С.*

Одеський національний університет ім. Мечникова

Ключові слова: Python, ELT Pipeline, ETL Pipeline, AWS, PySpark, DFS, Snowflake

На сьогоднішній момент ми постійно зтикаємося з великою кількістю даних. Листування у месенджерах, відео та зображення з соціальних мереж, відгуки клієнтів, це великі дані, які можна використовувати для різної аналітики, для тренування нейронних мереж, тощо. Через те існує необхідність агрегувати дані для кінцевого користування аналітиків. На будь-яких проектах, де стоїть задача агрегації та аналізу будь-яких даних, застосовуються різні архітектурні підходи. Відомі такі проекти-додатки як, наприклад, YouTube, де виконується обробка даних в форматі відео, Spotify, де виконується обробка даних формату аудіо або Instagram, де виконується обробка даних формату зображень. Також, у сучасності жоден проект з великою кількістю користувачів потребує у обробці логів та інших технічних повідомлень. На даний момент виділяються дві основні архітектури агрегації даних – ETL [1] і ELT [2]. Кожна з цих архітектур передбачає свої підходи та технології для виконання поставлених завдань.

Використовування саме агрегації зображень на сьогоднішній момент дуже поширене, бо зображення стали невід’ємною частиною нашого життя. Агрегація зображень застосовується у маркетингу, освіті, журналістиці та медицині. Тому у нашій роботі в якості даних виступають зображення. Метою розроблюваної системи є збір зображень з багатьох джерел, обробка метаданих цих зображень

та збереження їх у базу даних для подальшого використання. Функціональність системи полягає в наступному:

- а) збір зображень з багатьох джерел;
- б) збір метаданих з отриманих зображень;
- в) збереження отриманих даних в розподілену файлову систему;
- г) аналіз та агрегація отриманих даних;
- д) збереження отриманої інформації в аналітичну базу даних.

Щоб зрозуміти запропоновані архітектури, слід розібратися, які дані зображень система буде аналізувати. На даний момент система аналізує наступну інформацію:

- 1) заголовок зображення;
- 2) опис зображення;
- 3) ключові слова;
- 4) категорії;
- 5) дата публікації;
- б) оцінки та відгуки;
- 7) розмір та роздільна здатність зображення;
- 8) автор зображення;
- 9) посилання на пов'язані зображення;
- 10) місцезнаходження зображення (геотеги);
- 11) інформація про колір зображення;
- 12) статистика переглядів.

Головна відмінність між архітектурами ETL та ELT полягає в принципах розробки та використанні технологій. ETL (Extract, Transform, Load) – це архітектура, суть якої полягає в тому, що дані обробляються перед тим, як вони завантажуються в базу даних. Трансформація та агрегація даних відбувається безпосередньо в розподіленій файловій системі [3], зазвичай завдяки технології Apache Spark [4], після чого готові дані завантажуються в аналітичну базу даних. Розподілена файлова система поділяється на декілька "шарів", куди завантажуються дані, що пройшли певний етап обробки та агрегації. У цьому випадку таку розподілену файлову систему називають Data Lake [5].

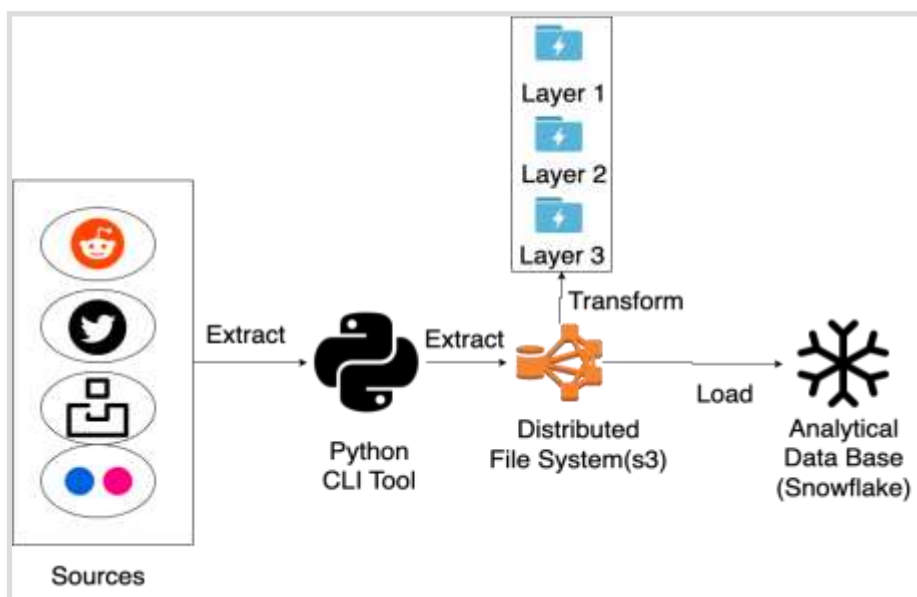


Рис 1. Інфраструктура ETL архітектури

У ELT дані спочатку завантажуються в аналітичну базу даних в їх "сирих" форматах, а потім за допомогою декларативної мови програмування SQL та інших інструментів відбувається їх агрегація та трансформація. В ролі "шарів" тут виступають схеми баз даних, куди вивантажуються дані після певної обробки та агрегації. У такому випадку таку базу даних називають Data Warehouse [6].

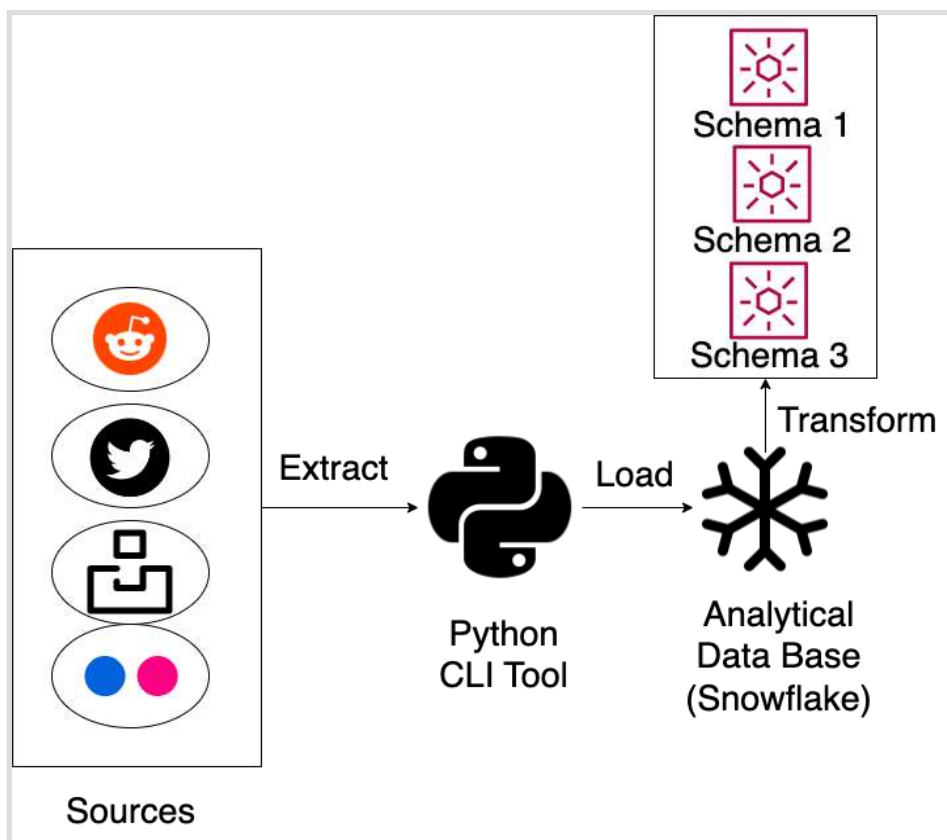


Рис 2. Інфраструктура ELT-архітектури



У якості додатку, що вивантажує дані з багатьох джерел виступає CLI-додаток, написаний на мові програмування Python. У якості розподіленої файлової системи використовується один з сервісів Amazon Web Services [7] - Amazon S3 [8]. У якості аналітичної бази даних виступає Snowflake. Для роботи з Apache Spark використовується реалізований для мови програмування Python інструмент PySpark [9].

Як висновок, обидва архітектурні підходи можна використовувати для реалізації системи агрегації зображень. На даному етапі можна порівняти ці архітектури по таким характеристикам:

- 1) складність;
- 2) вартість;
- 3) масштабованість.

ETL архітектура менш складна для реалізації, тому що більш складні методи трансформації даних, такі як застосування методів машинного навчання або взаємодія з різними API сервісами легше реалізувати мовою програмування Python, ніж мовою SQL та допоміжними інструментами.

ELT система більше коштує, це пов'язано з тим, що аналітичні бази даних у хмарних сервісів коштують більше, ніж розподілені файлові системи. Крім того, розподілену файлову систему можна реалізувати на власному сервері, а більшістю аналітичних баз даних можна користуватись лише в їх власних хмарних середовищах.

Обидві системи добре масштабуються, але інструменти аналітичних баз даних краще працюють зі зростанням обсягу даних. Тому можна сказати, що ELT архітектура краще масштабується.

Таким чином можна сказати, що у контексті даної роботи кожна з архітектур має свої переваги та недоліки. У подальшому, в рамках дослідницької роботи слід дослідити швидкодію кожної з архітектур на практиці.

### **Література**

1. What is ETL Pipeline? // Snowflake – Режим доступу: <https://www.snowflake.com/guides/etl-pipeline>
2. What is ELT? – Режим доступу: <https://ua.stitchdata.com/resources/what-is-elt/>
3. What Is a Distributed File System? – Режим доступу: <https://www.cohesity.com/glossary/distributed-file-system/>
4. Apache Spark – Режим доступу: <https://spark.apache.org/>
5. Data Lake – Режим доступу: <https://aws.amazon.com/ru/big-data/datalakes-and-analytics/what-is-a-data-lake/>
6. What is Data Warehouse – Режим доступу: <https://www.oracle.com/database/what-is-a-data-warehouse/>

7. Офіційний сайт Amazon Web Services – Режим доступу: <https://aws.amazon.com/>
8. Amazon S3 – Режим доступу: <https://aws.amazon.com/s3/>
9. PySpark – Режим доступу: <https://www.databricks.com/glossary/pyspark>

## ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Антоненко О. С., Смілянець В. Р.*

Одеський національний університет І.І. Мечникова

*Ключові слова:* рекомендаційні системи, глибоке навчання, холодний старт, колаборативна фільтрація, фільтрація на основі вмісту

В останні роки використання систем рекомендацій стає все більш популярним, особливо в сфері електронної комерції та онлайн-платформ. Такі системи представляють собою тип штучного інтелекту, який надає рекомендації користувачам на основі їх попередньої поведінки, уподобань та інтересів. Однак ефективність рекомендаційних систем залежить від методів і алгоритмів, які використовуються для їх розробки, тому дослідження та розробка методів і алгоритмів рекомендаційних систем стали популярною та важливою темою в галузі штучного інтелекту [1].

Системи рекомендацій повсюдно використовуються різноманітними додатками, тому наприклад платформи електронної комерції, такі як Amazon, eBay і Alibaba, значною мірою покладаються на рекомендаційні системи, щоб пропонувати товари своїм користувачам; платформи соціальних медіа, такі як Facebook, Instagram, Twitter, LinkedIn – щоб показувати користувачам відповідні пости та друзів; розважальні платформи, такі як Netflix, Spotify і YouTube – щоб пропонувати своїм користувачам фільми, пісні та відео; освітні платформи, такі як Coursera, edX і Udemy – щоб рекомендувати курси своїм учням [1, 3].

Існують різні підходи та методи проектування рекомендаційної системи. Наприклад колаборативна фільтрація передбачає використання минулої поведінки користувачів, такі як оцінки або історія покупок. Фільтрація на основі вмісту використовує атрибути елемента, такі як жанр або ключові слова. Гібридні підходи поєднують попередні підходи. Методи матричної факторизації також часто використовуються для виявлення прихованих шаблонів у взаємодії між користувачем і елементом. А також нещодавні досягнення в глибокому навчанні, такі як нейронні мережі були застосовані до систем рекомендацій для покращення продуктивності [2].

Використання рекомендаційних систем перетинається з різними проблемами, які впливають на точність отриманого результату. Наприклад



труднощі пов'язані з «холодним стартом» або роботу з розрідженими та шумними даними [3]. Якість результату роботи рекомендаційних систем напряму тісно пов'язані з рівнем продажів платформи, а також задоволення користувача. Тому метою роботи є покращення ефективності рекомендаційної системи для конкретного набору даних (наприклад MovieLens [4] та MyAnimeList [5]). Набори містять інформацію про фільми/аніме (жанри, студії випуску, тривалість та ін.), які будуть застосовуватись методами на основі вмісту; інформацію про користувачів (місце проживання, вік та ін.), які будуть корисні для знаходження схожих користувачів; а також найважливіша інформація - попередній досвід взаємодії користувачів з продуктами. Такі дані можуть бути представлені у вигляді матриці користувач-продукт зі значеннями оцінки. Також для побудування більш детальних рекомендацій записи досвіду містять дату та інші контексті дані. Тут і трапляються описані труднощами розрідженості та шумності, адже більшість значень матриці будуть пустими, а також вони не в повній мірі можуть представляти реальний досвід: користувач, може переглянути фільм, але не залишити відгук.

Об'єктом дослідження є рекомендаційні системи, а предметом – методи та алгоритми їх розробки та вдосконалення. У дослідженні будуть використані та порівняні різні методи. Дослідження також використовуватиме різні показники оцінки, такі як precision, recall, F1-score та RMSE для вимірювання ефективності моделей.

### **Література**

1. Dietmar Jannach, Measuring the Business Value of Recommender Systems / Dietmar Jannach, Michael Jugovac // ACM Transactions on Management Information Systems, Vol. 10, No. 4, Article 1. Publication date: December 2019. – Access mode: <https://arxiv.org/pdf/1908.08328.pdf>
2. Yehuda Koren, Matrix factorization techniques for recommender systems / Yehuda Koren, Robert Belz, Chris Volinsky / IEEE Computer Society. August 2009 – Access mode: [https://datajobs.com/data-science-repo/Recommender-Systems-\[Netflix\].pdf](https://datajobs.com/data-science-repo/Recommender-Systems-[Netflix].pdf)
3. Dietmar Jannach, Recommender Systems. An Introduction / Dietmar Jannach, Markus Zanker, Alexander Felfernig, Gerhard Friedrich // Cambridge University Press, 2011 – Access mode: <https://arxiv.org/pdf/1908.08328.pdf>
4. MovieLens 100K Dataset | Kaggle [Електронний ресурс] - <https://www.kaggle.com/datasets/prajitdatta/movielens-100k-dataset>
5. MyAnimeList Dataset | Kaggle [Електронний ресурс] - <https://www.kaggle.com/datasets/azathoth42/myanimelist>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Недбас А. В., Корабльов В. А.

Університет Ушинського

Гейміфікація в навчанні програмування є ефективним інструментом, який може підвищити мотивацію, сприяти активному навчанню, розвивати критичне мислення, навички розв'язання проблем та співпраці. Завдяки адаптивності систем, можливість індивідуального підходу до учнів та рівного доступу до освіти з програмування значно збільшується. Крім того, гейміфікація сприяє об'єктивному оцінюванню успіхів учнів та зменшенню страху перед помилками.

Гейміфікація стимулює інтерес до навчання через застосування ігрових елементів, які підвищують мотивацію учнів. Вони більше зацікавлені в процесі навчання, оскільки воно стає більш захоплюючим і відповідає їх інтересам.

Навчання через ігри сприяє активному навчанню, коли учні самостійно досліджують, аналізують та вирішують проблеми. Такий підхід виробляє навички критичного мислення, розв'язання проблем та співпраці, які є важливими для успішної роботи в галузі програмування.

Гейміфіковані системи навчання можуть адаптуватися до рівня знань та навичок учнів, надаючи їм індивідуальний підхід та рівний доступ до освіти. Відповідно до потреб учнів, система може змінювати складність завдань та темпи навчання.

Гейміфікація дозволяє використовувати різноманітні інструменти для вимірювання успіхів учнів. Ігрові завдання та віртуальні випробування можуть об'єктивно відображати рівень знань і навичок, а також виявляти сильні й слабкі сторони кожного учня.

Для оцінки ефективності гейміфікації в навчанні програмуванню необхідно провести порівняльний аналіз традиційних та гейміфікованих методів навчання. Можна використовувати як кількісні, так і якісні методи дослідження.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика традиційних та гейміфікованих методів навчання.

Критерій	Традиційні методи	Гейміфіковані методи
Мотивація	Залежить від вчителя	Висока, завдяки елементам гри
Взаємодія	Обмежена	Активна, співпраця і конкуренція
Розвиток критичного мислення	Залежить від методики	Підвищений, завдяки головоломкам та завданням на логіку
Навчальні результати	Залежать від рівня учнів	Зазвичай покращені, завдяки високій мотивації

Критерій	Традиційні методи	Гейміфіковані методи
Ресурси	Підручники, матеріали вчителя	Гейміфіковані платформи, додатки, сервіси

Таблиці 1 допомагає краще зрозуміти відмінності між традиційними та гейміфікованими методами навчання програмуванню в старшій школі. Розглянемо кожен критерій окремо:

**Мотивація:** В традиційному навчанні мотивація учнів значною мірою залежить від вчителя, його методів та вміння зацікавити учнів. Гейміфіковані методи, завдяки елементам гри, відразу підвищують мотивацію, оскільки гра сама по собі є зацікавлюючим фактором.

**Взаємодія:** У традиційному навчанні взаємодія учнів може бути обмеженою через формат занять або індивідуальний підхід до вивчення матеріалу. Гейміфікація стимулює активнішу взаємодію, оскільки включає елементи співпраці та конкуренції.

**Розвиток критичного мислення:** У традиційних методах розвиток критичного мислення залежить від викладаної методики та матеріалів. Гейміфіковані методи, як правило, активізують розвиток критичного мислення через головоломки, завдання на логіку та рішення проблем.

**Навчальні результати:** В традиційному навчанні результати навчання залежать від рівня учнів, тобто від їхньої підготовки, знань та навичок. Гейміфіковані методи, завдяки високій мотивації та активному залученню учнів, зазвичай сприяють покращенню результатів навчання.

**Ресурси:** Традиційні методи навчання зазвичай базуються на підручниках та додаткових матеріалах, які підготував вчитель. Гейміфіковані методи передбачають використання гейміфікованих платформ, додатків та сервісів, які можуть надати інноваційність та доступність матеріалів.

Після аналізу таблиці 1 можна зробити висновок, що гейміфіковані методи навчання мають ряд переваг у порівнянні з традиційними методами, зокрема щодо мотивації, взаємодії та розвитку критичного мислення учнів. Водночас, ефективність гейміфікації залежить від якості використовуваних ресурсів, тому важливо обирати якісні гейміфіковані платформи та сервіси.

Таблиця 2. Переваги та недоліки гейміфікації

Категорія	Переваги гейміфікації	Недоліки гейміфікації
Мотивація	Підвищена	Може зменшити серйозність навчання
Розвиток навичок	Критичне мислення, креативність, робота в команді	Можливе відволікання від навчання

Категорія	Переваги гейміфікації	Недоліки гейміфікації
Результативність	Зазвичай покращена	Залежить від якості гейміфікаційних матеріалів
Ресурси	Інноваційність, доступність	Обмеженість, відсутність стандартів якості

Аналіз таблиці 2 дозволяє розглянути переваги та недоліки гейміфікації в навчанні програмуванню в старшій школі. Розглянемо кожну категорію:

**Мотивація:** Однією з ключових переваг гейміфікації є підвищена мотивація учнів, яка досягається завдяки елементам гри, заохоченню та конкуренції. Однак можливий недолік - зменшення серйозності навчання, коли учні сприймають навчальний процес лише як розвагу.

**Розвиток навичок:** Гейміфікація сприяє розвитку критичного мислення, креативності та роботі в команді. Проте існує ризик, що учні можуть відволікатися від навчання через занадто велику увагу до гейміфікаційних елементів.

**Результативність:** Зазвичай гейміфікація покращує результати навчання, оскільки учні більше мотивовані та активніше залучені в процес. Втім, ефективність гейміфікації залежить від якості гейміфікаційних матеріалів, тому важливо вибирати якісні ресурси.

**Ресурси:** Гейміфікація може привнести інноваційність та доступність у навчальний процес. Недоліком є обмеженість ресурсів (особливо україномовних) та відсутність стандартів якості, що може ускладнити вибір та впровадження гейміфікації в навчанні.

Аналізуючи таблицю 2, можна зробити висновок, що гейміфікація має ряд переваг, які можуть сприяти покращенню навчання програмуванню. Однак, для досягнення оптимальних результатів, необхідно враховувати й можливі недоліки та ризики, пов'язані з гейміфікацією. Серед них - зменшення серйозності навчання, відволікання учнів від основних навчальних завдань та обмеженість якісних ресурсів. Щоб мінімізувати ці недоліки, важливо використовувати різні види гейміфікації, які доповнюють традиційні методи навчання, та обирати якісні та адаптовані до потреб учнів гейміфікаційні ресурси.

Таблиця 3. Рекомендації щодо впровадження гейміфікації

Номер	Рекомендація
1	Вибір якісних гейміфікованих навчальних платформ
2	Адаптація гейміфікаційних методів до потреб учнів
3	Підготовка вчителів до застосування гейміфікації
4	Врахування можливих негативних наслідків гейміфікації

Номер	Рекомендація
5	Регулярний моніторинг та оцінка ефективності гейміфікації в навчальному процесі

Аналіз таблиці 3 дозволяє розглянути рекомендації щодо впровадження гейміфікації в навчання програмуванню в старшій школі. Розглянемо кожен рекомендацію:

**Вибір якісних гейміфікованих навчальних платформ:** Щоб гейміфікація була ефективною, необхідно використовувати перевірені та якісні ресурси, адаптовані для старшої школи.

**Адаптація гейміфікаційних методів до потреб учнів:** Гейміфікація повинна бути врахована відповідно до вікових, індивідуальних та психологічних особливостей учнів, а також відповідати їхнім навчальним потребам.

**Підготовка вчителів до застосування гейміфікації:** Вчителі повинні розуміти принципи гейміфікації, володіти інструментами та мати досвід роботи з гейміфікованими ресурсами, щоб ефективно інтегрувати їх у навчальний процес.

**Враховання можливих негативних наслідків гейміфікації:** При впровадженні гейміфікації важливо бути уважним до можливих негативних наслідків, таких як зменшення серйозності навчання чи відволікання учнів від основних завдань.

**Регулярний моніторинг та оцінка ефективності гейміфікації в навчальному процесі:** Щоб забезпечити успішне впровадження гейміфікації, необхідно систематично оцінювати її вплив на навчальні результати та аналізуючи таблицю 3, можна зрозуміти, що успішне впровадження гейміфікації в навчання програмуванню в старшій школі потребує комплексного підходу.

Важливо вибирати якісні ресурси, адаптувати гейміфікаційні методи до потреб учнів, підготувати вчителів до роботи з гейміфікацією та регулярно моніторити й оцінювати ефективність застосування гейміфікаційних методів. Враховуючи ці рекомендації, можна досягти значного покращення навчальних результатів та забезпечити успішну інтеграцію гейміфікації у навчальний процес.

Враховуючи усі ці переваги, гейміфікація може відігравати важливу роль у сучасному навчанні програмування в старшій школі та стати ефективним способом покращення якості освіти та підготовки майбутніх фахівців у галузі ІТ.

### Література

1. Капп К. М. Гейміфікація навчання та інструкцій: ігрові методи та стратегії для навчання та освіти: Сан-Франциско: Pfeiffer, 2012. 302 с.

2. Пренскі М. Цифрове гральне навчання: Нью-Йорк: McGraw-Hill, 2001. 304 с.
3. Макгонігал Дж. Реальність зламана: чому ігри роблять нас кращими та як вони можуть змінити світ: Нью-Йорк: Penguin Press, 2011. 416 с.
4. Лі Дж. Дж., Гаммер Дж. Гейміфікація в освіті: що, як, навіщо турбуватися?: Академічний обмін квартал, 15(2), 2011. С. 1-5
5. Чиксентмихайі М. Потік: психологія оптимального досвіду: Нью-Йорк: Harper & Row, 1990. 303 с.

## **ВИКОРИСТАННЯ NO-CODE ТЕХНОЛОГІЙ У ШКІЛЬНОМУ НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ: НОВІ МОЖЛИВОСТІ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ**

*Панджакідзе С. Т., Корабльов В. А.*

Університет Ушинського

Актуальність дослідження ефективності застосування no-code технологій у навчанні інформатики в школі полягає у стрімкому розвитку цифровізації та інформаційних технологій, що вимагає пошуку нових підходів до освіти. Залучення no-code платформ в навчальний процес може сприяти розвитку критичного мислення та креативності учнів, полегшувати засвоєння базових знань з програмування, а також забезпечувати інклюзивність та доступність освіти в галузі комп'ютерних наук для широкого кола учнів.

No-code технології - це підхід до розробки програмного забезпечення, який дозволяє користувачам створювати додатки та програми без написання коду або з мінімальним використанням коду. Замість традиційного написання коду, користувачі мають змогу використовувати візуальні інструменти та блоки, що дозволяють легко масштабувати та модифікувати створені програми.

Дослідники провели ряд експериментів, спрямованих на вивчення впливу no-code технологій на навчання інформатики в школі. За результатами досліджень було виявлено ряд переваг застосування цих технологій у навчальному процесі:

Спрощення навчального процесу. Завдяки no-code платформам, учні можуть зосередитись на вивченні алгоритмів та логіки програмування, а не на складному синтаксисі мови програмування.

Розвиток критичного мислення та креативності. Учні набувають навичок розв'язання проблем, думають творчо та працюють з різними концепціями програмування без того, щоб забиватись на складність коду.

Швидкість та гнучкість навчання. No-code платформи дозволяють учням швидко створювати та тестувати свої ідеї, що підвищує мотивацію до навчання та забезпечує більш глибоке розуміння матеріалу.

Підвищення зацікавленості до предмету. Візуальний підхід та інтуїтивність no-code платформ сприяють залученню учнів, які можуть не бути зацікавлені у традиційному програмуванні.

Доступність та інклюзивність. No-code технології роблять навчання програмування доступним для широкого кола учнів, незалежно від їх попереднього досвіду та рівня знань.

Однак, слід зазначити, що no-code платформи не повинні повністю замінити традиційне програмування. У майбутньому, учні все одно повинні оволодіти мовами програмування та детально розібратись з їх синтаксисом. Тому, no-code технології краще розглядати як допоміжний інструмент на початкових етапах навчання.

Технології no-code відкривають нові можливості для навчання інформатики в школі та сприяють ефективності навчального процесу. Вони допомагають учням швидше зрозуміти основи програмування, розвивати критичне мислення та креативність. Водночас, no-code платформи підвищують доступність та інклюзивність освіти в галузі комп'ютерних наук.

Основні no-code інструменти, які можуть бути використані в шкільному навчанні інформатики, включають:

Scratch. Це візуальна програмна мова, розроблена MIT Media Lab, що дозволяє учням створювати інтерактивні анімації, ігри та історії без необхідності написання коду. Scratch ідеально підходить для молодших та середніх класів і допомагає розвивати логічне мислення, креативність та вміння працювати в команді.

App Inventor. Цей інструмент від MIT дозволяє учням створювати мобільні додатки для платформ Android та iOS, використовуючи візуальний інтерфейс з блоками коду. App Inventor підходить для середніх та старших класів і сприяє розумінню процесів розробки мобільних додатків та роботи з різними алгоритмами.

Tynker. Це ще одна візуальна платформа для навчання програмування, орієнтована на дітей віком від 7 років. Tynker містить набір навчальних матеріалів, ігор та проектів, що допомагають розвивати навички програмування у відповідності з рівнем знань учнів.

Blockly. Від Google розроблена відкрита бібліотека для створення візуальних редакторів програмування, яка може бути використана для навчання різних аспектів програмування та алгоритмів. Blockly може бути інтегрований у навчальні проекти та додатки, що розширюють можливості шкільного навчання.

Microsoft MakeCode. Ця платформа від Microsoft пропонує набір візуальних інструментів для програмування мікроконтролерів, роботів та IoT-пристроїв.

Microsoft MakeCode включає набори для роботи з популярними пристроями, такими як micro:bit, Circuit Playground Express та LEGO MINDSTORMS, дозволяючи учням вивчати основи електроніки, робототехніки та IoT в ігровій формі.

Webflow. Це візуальний конструктор сайтів, який дозволяє створювати респонсивні веб-сайти без необхідності написання коду. Використання Webflow у шкільному навчанні може допомогти учням зрозуміти принципи роботи веб-технологій, а також розвивати навички дизайну та UX/UI.

Bubble. Це no-code платформа для створення веб-додатків з можливістю інтеграції з різними API та базами даних. За допомогою Bubble учні можуть вивчати розробку веб-додатків, роботу з серверами та клієнтськими скриптами без необхідності вивчення коду на початкових етапах навчання.

Використання цих та інших no-code інструментів у шкільному навчанні інформатики може полегшити засвоєння основ програмування для учнів різного віку та рівня підготовки. Однак, важливо пам'ятати, що no-code технології не повинні повністю замінити традиційне програмування, а служити лише допоміжним інструментом на початкових етапах навчання.

Проте, слід пам'ятати, що no-code технології не можуть повністю замінити класичні методики програмування та вивчення мов програмування. Вони служать лише допоміжним інструментом на початкових етапах навчання, після яких учням все ж потрібно перейти до вивчення традиційного програмування.

Таблиця 1. Порівняння no-code технологій та традиційного програмування.

Критерій порівняння	No-code технології	Традиційне програмування
Складність вивчення	Низький поріг входження, легше вивчити для початківців	Вимагає значно більше часу та зусиль для опанування
Результати	Швидке створення прототипів та простих проектів	Можливість створення складних проектів з повною кастомізацією
Гнучкість	Обмежені можливості, залежність від платформи	Висока гнучкість, повний контроль над реалізацією
Вивчення мов програмування	Не вимагає знання конкретних мов програмування	Вимагає опанування однієї або декількох мов програмування
Інтеграція	Легко інтегрується з іншими сервісами через API	Може вимагати ручної інтеграції з іншими системами



Застосування	Підходить для невеликих проєктів, освітніх цілей, прототипів	Підходить для будь-якого типу проєкту, від простих до складних
Розвиток навичок програмування	Орієнтовані на розвиток логічного мислення та креативності	Розвиває глибокі знання та навички в програмуванні

Ця таблиця демонструє порівняння між no-code технологіями та традиційним програмуванням, враховуючи їх особливості, переваги та недоліки. Залежно від цілей та потреб, можна вибрати найбільш підходящий підхід для конкретної ситуації.

Враховуючи переваги та обмеження no-code підходів, варто розробити комплексний план використання цих технологій у навчальному процесі. Такий план може передбачати використання no-code платформ на початкових етапах навчання для формування базових знань і навичок, а пізніше - перехід до традиційного програмування з вивченням мов програмування та їх синтаксису.

Таким чином, застосування no-code технологій в навчанні інформатики в школі може мати позитивний вплив на ефективність навчального процесу, розвиток креативності та критичного мислення учнів. Однак, важливо зберегти баланс між використанням no-code підходів та класичних методів навчання для досягнення найкращих результатів.

### Література

1. Васильєв, С. О., Семеріков, С. О. Методичні рекомендації щодо використання середовища візуального програмування Scratch на уроках інформатики в основній школі. У: Кривий Ріг: Мінерал, 2017.
2. Малоносів, В. І., Федорченко, В. К. Впровадження no-code платформ у навчання інформатики: сучасний погляд. У: Інформаційні технології і засоби навчання, 2019. Том 73, № 1, с. 55-71.
3. Степаненко, Т. В., Ткаченко, В. В. Використання технології no-code для розробки веб-додатків в навчальному процесі. У: Комп'ютер у школі та сім'ї, 2018. № 6, с. 26-31.
4. Лук'янов, О. В., Черногуз, М. Г. Особливості використання no-code підходів при навчанні інформатики в старшій школі. У: Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки, 2020. № 102, с. 50-56.
5. Калашнікова, І. В., Левченко, Т. М. Переваги та недоліки no-code платформ у візуальному програмуванні для учнів молодших класів. У: Інформаційні технології в освіті, науці та промисловості, 2019. Том 8, с. 63-68.

6. Горбач, Л. М., Петренко, Г. В. Аналіз ефективності використання no-code платформ у процесі навчання інформатики в загальноосвітніх закладах. У: Наукові записки Українського науково-дослідного інституту експериментальної педагогіки, 2021. Том 20, с. 129-137.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ МУЛЬТИАГЕНТНИХ СИСТЕМ У ВІРТУАЛЬНІЙ РЕАЛЬНОСТІ**

*Бойко Н. І., Корабльов В. А.*

Університет Ушинського

Актуальність даної теми полягає в тому, що мультиагентні системи відкривають нові можливості для покращення віртуальних середовищ та їх адаптації до потреб користувачів. Завдяки мультиагентним системам, віртуальна реальність може стати більш потужним інструментом в освіті, медицині, розвагах та інших галузях. Розвиток технологій та інтеграція мультиагентних систем зі штучним інтелектом та інтернетом речей можуть сприяти створенню ще більш реалістичних та автономних віртуальних досвідів, відповідно, вивчення та розробка мультиагентних систем у віртуальній реальності є актуальним напрямком досліджень.

Мультиагентні системи (МАС) - це системи, що складаються з декількох інтерактивних агентів, які можуть працювати спільно для досягнення спільної мети або виконувати різні задачі. В останні роки використання мультиагентного підходу стало все більш популярним, особливо в контексті систем віртуальної реальності (VR). У даній статті ми розглянемо, як мультиагентні системи можуть забезпечити ефективнішу роботу систем віртуальної реальності та допомогти у розв'язанні ряду проблем.

Віртуальна реальність є комп'ютерною технологією, яка створює симуляції навколишнього середовища або ситуацій, де користувачі можуть взаємодіяти з віртуальним світом і його об'єктами. Мультиагентні системи, в свою чергу, можуть забезпечити динамічність, адаптивність та інтелектуальність віртуального світу, що сприяє підвищенню реалістичності симуляції та забезпеченню більшої зануреності користувача.

Завдяки здатності мультиагентних систем до самоорганізації та самонавчання, віртуальні світи можуть автоматично адаптуватися до потреб користувачів, забезпечуючи більш динамічну та особистісну взаємодію. Це може включати адаптацію до стилю спілкування користувача, врахування індивідуальних вподобань або зміну рівня складності завдань відповідно до досвіду користувача.

Таблиця 1. Переваги використання мультиагентних систем у віртуальній реальності

№	Переваги мультиагентних систем	Приклади застосування
1.	Адаптивність та динамічність	У відеоіграх, мультиагентні системи можуть динамічно адаптуватися до стилю гри користувача, забезпечуючи більш особистісний досвід.
2.	Інтелектуальні агенти	У навчальних застосуваннях, інтелектуальні агенти можуть виконувати роль вчителів, допомагаючи учням засвоїти нові знання та розвивати навички.
3.	Розподілене обчислення	У медичних симуляціях, розподілене обчислення може полегшити завантаження на центральний процесор, забезпечуючи більш ефективний та стабільний досвід.

Використання мультиагентних систем у віртуальній реальності пропонує ряд переваг, таких як адаптивність, динамічність, інтелектуальні агенти та розподілене обчислення. Ці переваги можуть бути успішно застосовані в різних галузях, таких як відеоігри, навчання та медицина, для створення більш ефективних та занурюючих віртуальних середовищ.

Мультиагентні системи можуть включати інтелектуальних агентів, які виконують роль віртуальних персонажів, що взаємодіють з користувачами. Ці агенти можуть навчатися від своїх взаємодій з людьми та іншими агентами, створюючи більш реалістичні сценарії та розвиваючи більш стійкі стратегії спілкування.

Застосування мультиагентних систем дозволяє розподіляти обчислювальні ресурси між агентами, що може забезпечити більш ефективне використання ресурсів та зменшити навантаження на центральний процесор. Такий підхід може покращити продуктивність системи віртуальної реальності, зменшуючи час очікування та забезпечуючи більш стабільний досвід для користувачів.

Таблиця 2. Галузі застосування мультиагентних систем у віртуальній реальності.

№	Галузь	Приклади використання мультиагентних систем
1.	Навчання та освіта	Створення інтерактивних навчальних середовищ, інтелектуальні агенти-вчителі, адаптація до індивідуальних вподобань учнів.

2.	Медицина	Симуляція медичних процедур для тренування персоналу, моделювання різних сценаріїв, допомога в реабілітації пацієнтів.
3.	Розваги	Розробка відеоігор з реалістичними та динамічними віртуальними світами, інтелектуальні агенти у ролі ворогів, союзників або неігрових персонажів.
4.	Транспорт	Симуляція різних транспортних сценаріїв для тренування водіїв, планування транспортних маршрутів, оптимізація руху.
5.	Екологія	Моделювання екосистем, віртуальні експерименти з оцінкою впливу людської діяльності на довкілля, розробка стратегій збереження біорізноманіття.

Використання мультиагентних систем у віртуальній реальності може знайти застосування в різних галузях, таких як навчання та освіта, медицина, розваги, транспорт, та екологія. У кожному з цих напрямків мультиагентні системи можуть допомогти у створенні більш реалістичних, адаптивних та інтелектуальних віртуальних середовищ, що сприяють ефективності та зануренню користувачів у віртуальних досвідах.

Мультиагентні системи можуть використовуватися для створення інтерактивних навчальних середовищ у віртуальній реальності. Вони можуть допомогти учням вивчати нові предмети та розвивати навички за допомогою інтелектуальних агентів, які можуть виступати в ролі вчителів або наставників.

Мультиагентні системи можуть бути використані для створення віртуальних симуляцій медичних процедур та тренування медичного персоналу. Інтелектуальні агенти можуть моделювати різні сценарії та допомагати лікарям у відточенні своїх навичок та знань.

В галузі розваг мультиагентні системи можуть бути використані для створення більш реалістичних та динамічних віртуальних світів у відеоіграх. Інтелектуальні агенти можуть виконувати різні ролі, такі як вороги, союзники або неігрові персонажі, забезпечуючи більш занурюючий та цікавий досвід для гравців.

Використання мультиагентного підходу в системах віртуальної реальності дозволяє створювати більш реалістичні, адаптивні та інтелектуальні середовища для користувачів. Мультиагентні системи можуть вирішувати ряд проблем, пов'язаних з роботою віртуальної реальності, та забезпечити більш занурюючий та ефективний досвід для користувачів у різних галузях, включаючи навчання, медицину та розваги.

В майбутньому розвиток мультиагентних систем може допомогти подолати обмеження, що існують у системах віртуальної реальності на сьогодні, та сприяти створенню більш інтелектуальних та автономних віртуальних середовищ, які можуть адаптуватися до потреб кожного користувача.

У майбутньому, мультиагентні системи можуть розвиватися та ставати все більш інтелектуальними та автономними, що дозволить їм краще адаптуватися до потреб користувачів та покращити якість віртуальних середовищ. Нижче наведено кілька можливих напрямків розвитку мультиагентних систем у віртуальній реальності:

Штучний інтелект може бути інтегрований з мультиагентними системами для створення ще більш розумних агентів, які зможуть вчитися та адаптуватися до різних ситуацій та викликів у віртуальній реальності.

Інтернет речей може допомогти у створенні взаємодії між реальним та віртуальним світом, дозволяючи агентам отримувати дані з реальних пристроїв та впливати на них. Це може сприяти створенню більш занурюючих та автентичних віртуальних досвідів.

Покращення комунікаційних механізмів між агентами може сприяти створенню більш злагоджених та ефективних мультиагентних систем. Це може допомогти агентам краще координувати свої дії та розвивати спільні стратегії для вирішення проблем.

Як і з іншими застосуваннями штучного інтелекту, мультиагентні системи у віртуальній реальності можуть породжувати етичні питання, такі як приватність користувачів, відповідальність за дії агентів та можливість зловживань технологією. Ці питання вимагатимуть виваженого підходу та регулювання, щоб забезпечити безпечне та етичне використання мультиагентних систем у віртуальній реальності.

Мультиагентні системи відкривають нові можливості для віртуальної реальності, дозволяючи створювати більш реалістичні, адаптивні та інтелектуальні середовища для користувачів. Вони можуть бути успішно застосовані в різних галузях, таких як навчання та освіта, медицина, розваги, транспорт та екологія, для створення більш ефективних та занурюючих віртуальних середовищ.

У майбутньому, розвиток мультиагентних систем може бути спрямований на інтеграцію з штучним інтелектом, використання інтернету речей, розвиток міжагентного спілкування та вирішення етичних питань. Усі ці напрямки розвитку можуть сприяти створенню більш інтелектуальних та автономних віртуальних середовищ, які будуть краще адаптовані до потреб користувачів.

Завдяки мультиагентним системам, віртуальна реальність може стати ще більш потужним інструментом для навчання, дослідження та розваги, відкриваючи нові можливості для користувачів та розширюючи горизонти використання технологій віртуальної реальності.

### **Література**

1. Рудницький Є., Черненко В., Іванов О. Мультиагентні системи та їх застосування у віртуальній реальності. У: Збірник наукових праць Національного технічного університету України, 2017. с. 126-132.
2. Кравчук О., Левченко І., Семенець В. Штучний інтелект в мультиагентних системах віртуальної реальності. У: Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, Серія "Комп'ютерні науки", 2018. с. 45-51.
3. Федорченко А., Білоус Л., Петренко В. Адаптивні мультиагентні системи для навчання в віртуальній реальності. У: Науковий журнал "Інформаційні технології в освіті", 2019. с. 82-88.
4. Степаненко В., Мельник О., Литвиненко О. Моделювання медичних процедур за допомогою мультиагентних систем у віртуальній реальності. У: Збірник наукових праць Національного медичного університету імені О.Богомольця, 2020. с. 134-140.
5. Савченко В., Середюк Ю., Переверзєв О. Мультиагентні системи у відеоіграх на прикладі реалістичних віртуальних світів. У: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції "Ігрові технології: розвиток та перспективи", 2021. с. 57-63.
6. Шевченко Л., Ткаченко І., Барановський М. Етичні аспекти мультиагентних систем у віртуальній реальності. У: Науковий журнал "Інформаційне суспільство та етика", 2022. с. 174-179.

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ІНСТРУМЕНТІВ LMS ПЛАТФОРМ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У ШКОЛАХ**

*Глазунов М. Ю., Корабльов В. А.*

Університет Ушинського

У сучасному світі навчальний процес в школах постійно модернізується, а змішане навчання набуває все більшої популярності. Використання LMS платформ стає одним з ключових засобів підтримки змішаного навчання. Це ставить на порядок денний необхідність вивчення методичних особливостей використання інтерактивних засобів LMS платформи для підвищення ефективності навчального процесу.

LMS (Learning Management System) - це система управління навчанням, яка допомагає організувати, контролювати та узагальнювати навчальний процес. Основні функції LMS включають створення та розподіл навчальних матеріалів, комунікацію між учасниками навчального процесу, оцінку та контроль знань учнів, а також аналіз їх успішності. Останнім часом популярність LMS зростає через зростання зацікавленості у змішаному та дистанційному навчанні.

Розглянемо декілька популярних LMS платформ:

Moodle є відкритою LMS платформою, яка дозволяє створювати навчальні курси, проводити тестування, організувати співпрацю та комунікацію між учасниками навчального процесу. Основні переваги Moodle включають гнучкість, можливість налаштування та інтеграції з іншими сервісами, велику кількість модулів та плагінів, а також доступність української локалізації.

Canvas - це сучасна LMS платформа, яка пропонує широкий спектр функцій для змішаного та дистанційного навчання. За допомогою Canvas можна легко створювати та редагувати навчальні матеріали, організувати комунікацію та співпрацю, проводити тестування та оцінювати успішність учнів. Основні переваги Canvas включають інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, наявність мобільних додатків та інтеграцію з іншими популярними сервісами, такими як Google Drive та Microsoft Office.

Google Classroom є частиною екосистеми Google та розроблено спеціально для навчальних закладів. Ця платформа дозволяє вчителям створювати та розподіляти навчальні матеріали, проводити тестування, організувати співпрацю між учнями та відстежувати їхню успішність. Google Classroom має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та інтеграцію з іншими інструментами Google, такими як Google Drive, Google Meet та Google Calendar. Основні переваги Google Classroom включають простоту використання, доступність для всіх користувачів Google та безкоштовність для навчальних закладів.

Blackboard є однією з найбільш відомих та поширених LMS платформ, що використовується вищими та середніми навчальними закладами. Blackboard надає широкий спектр функцій для створення та керування навчальним процесом, таких як розміщення навчальних матеріалів, створення тестів, організація комунікації між учасниками та аналіз успішності учнів. Основні переваги Blackboard включають надійність, гнучкість налаштувань та відмінну підтримку клієнтів.

Schoology - це LMS платформа, розроблена для середніх та вищих навчальних закладів, яка пропонує зручний інтерфейс та широкий набір інструментів для керування навчальним процесом. Schoology дозволяє створювати та редагувати навчальні матеріали, контролювати успішність учнів,

співпрацювати та комунікувати з учасниками навчального процесу. Основні переваги Schoology включають інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, відмінні можливості налаштувань та інтеграцію з різними сервісами та платформами, такими як Google Drive, Microsoft Office та інші.

Edmodo - це LMS платформа, що розроблена для середніх навчальних закладів і має вигляд соціальної мережі, що сприяє активній комунікації та співпраці між учасниками навчального процесу. Edmodo надає можливість створювати навчальні групи, розподіляти матеріали, проводити тестування та відстежувати успішність учнів. Основні переваги Edmodo включають простоту використання, доступність мобільних додатків та можливість інтеграції з іншими сервісами, такими як Google Drive та Microsoft Office.

Вибір підходящої LMS платформи залежить від потреб та вимог навчального закладу, а також від специфіки курсів та особливостей навчального процесу. При виборі LMS платформи важливо враховувати такі фактори, як легкість використання, гнучкість налаштувань, можливість інтеграції з іншими сервісами та ресурсами, а також підтримку мобільних додатків та інших сучасних технологій.

Змішане навчання - це поєднання традиційних методів навчання (очних занять) та дистанційного навчання з використанням комп'ютерних технологій. Це надає учням можливість працювати з навчальним матеріалом в зручний для них час та темпі, забезпечуючи індивідуальний підхід та підтримку вчителя.

Таблиця 1. Використання інтерактивних засобів LMS платформи в змішаному навчанні.

Інтерактивні засоби	Функції	Приклади застосування
Відеоконференції	Надання можливості проведення онлайн-занять, семінарів, консультацій	Відеоуроки, групові проекти, дискусії
Тестування	Контроль та оцінка рівня засвоєння знань учнів	Вхідний контроль, проміжне тестування, підсумкове тестування
Форуми	Обмін думками, співпраця, обговорення матеріалів курсу	Обговорення проблем, розв'язання завдань, аналіз ситуацій
Вікі	Спільне створення, редагування та зберігання матеріалів курсу	Розробка проектів, підготовка доповідей, колективне навчання



Таблиця 1. демонструє приклади інтерактивних засобів LMS платформи, які можуть бути застосовані в змішаному навчанні. Вона включає такі засоби, як відеоконференції, тестування, форуми та вікі. Кожен засіб має свої функції та можливості, які сприяють різним аспектам навчального процесу, таким як комунікація, контроль та оцінка знань, обмін думками, співпраця та створення спільних матеріалів курсу. Також у таблиці подано приклади застосування кожного інтерактивного засобу, що допомагає зрозуміти, як вони можуть бути використані в реальному навчальному процесі.

Для успішної реалізації змішаного навчання необхідно правильно обрати інтерактивні засоби LMS платформи, які відповідатимуть цілям, задачам та особливостям навчального процесу. Варто звернути увагу на такі аспекти, як забезпечення доступу до матеріалів курсу, комунікація між учасниками навчального процесу, організація контролю та оцінки знань учнів.

Важливим аспектом є також підготовка педагогічних кадрів до використання LMS платформи в змішаному навчанні. Вчителі повинні оволодіти новими технологіями, методами та прийомами роботи в онлайн-оточенні, а також навчитися адаптувати традиційні методики до особливостей змішаного навчання.

Таблиця 2. Рекомендації щодо використання інтерактивних засобів LMS платформ.

Рекомендації	Пояснення
Гнучкість налаштувань	Оберіть LMS платформу, яка дозволяє гнучко налаштувати параметри курсу, забезпечує індивідуальний підхід до кожного учня та пропонує можливість адаптації матеріалів та засобів взаємодії залежно від потреб навчального процесу.
Моніторинг успіхів	Використовуйте інструменти LMS платформи для систематичного відстеження успіхів учнів, їхньої активності та взаємодії з матеріалами курсу. Це дозволить своєчасно виявляти проблеми та робити корективи у навчальному процесі.
Активізація учнів	Застосовуйте різні інтерактивні засоби для активізації учнів та стимулювання їхньої самостійної роботи. Залучайте їх до співпраці, обговорення, вирішення проблем, розробки проектів, що дозволить розвивати критичне мислення та навички комунікації.
Професійний розвиток	Організуйте систематичне підвищення кваліфікації вчителів з питань використання LMS платформи та змішаного

	навчання, ознайомте їх з методичними рекомендаціями та найкращими практиками для досягнення максимальної ефективності.
--	--

Таблиця 2. представляє рекомендації щодо використання інтерактивних засобів LMS платформ в змішаному навчанні. Вона включає такі аспекти, як гнучкість налаштувань, моніторинг успіхів учнів, активізація учнів та професійний розвиток вчителів. Рекомендації спрямовані на оптимізацію навчального процесу, створення комфортного навчального середовища, підтримку мотивації та зацікавленості учнів, а також підвищення кваліфікації педагогічних кадрів. У таблиці наведено пояснення до кожної рекомендації, що допомагає зрозуміти їх суть та важливість для успішного впровадження змішаного навчання на основі LMS платформ.

Змішане навчання є ефективним способом поєднання традиційних та сучасних методів навчання в умовах використання LMS платформи. Врахування методичних особливостей використання інтерактивних засобів LMS платформи дозволяє підвищити якість навчального процесу, адаптувати традиційні методики до особливостей змішаного навчання та забезпечити ефективну взаємодію між учасниками навчального процесу. Для досягнення максимальної ефективності важливо правильно вибрати інтерактивні засоби, які відповідають цілям, задачам та характеристикам курсу, а також забезпечити підготовку педагогічних кадрів до роботи з LMS платформою.

Використання рекомендацій щодо використання інтерактивних засобів LMS платформ дозволить оптимізувати навчальний процес, стимулювати активність учнів та підтримувати їхнє зацікавлення у навчанні. Організація систематичного професійного розвитку вчителів з питань використання LMS платформи та змішаного навчання сприятиме впровадженню найкращих практик, підвищенню якості освіти та розвитку інноваційних методів навчання.

### Література

1. Бондаренко О. В. Інтерактивні технології змішаного навчання в освітніх процесах. У: Педагогічний процес: теорія і практика, 2017. с. 14-20.
2. Гриценчук О. О. Використання LMS платформи Moodle для забезпечення змішаного навчання в українських ВНЗ. У: Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки, 2016. с. 81-87.
3. Кравець С. Г., Луговий В. І. Змішане навчання: сучасний підхід до організації освітнього процесу. У: Інформаційні технології і засоби навчання, 2019. с. 94-108.
4. Пасічник В. В. Інтерактивні технології у навчанні: теорія і практика використання LMS Moodle. Київ: Ліра-К, 2018. 321 с.

5. Семеріков С. О., Триус Ю. В. Електронне навчання в Україні: стан, проблеми та перспективи. Кривий Ріг: Мінерал, 2017. 213 с.
6. Таран Ю. С. Використання платформи Google Classroom для організації змішаного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах. У: Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, 2015. с. 138-144.

## **РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ З ОСНОВ РОБОТОТЕХНІКИ**

*Летій Ю. В., Корабльов В. А.*

Університет Ушинського

Актуальність дослідження методичних матеріалів для навчання основам робототехніки обумовлена стрімким розвитком робототехнічної галузі, поширенням використання роботів у різних секторах економіки та необхідністю підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних вирішувати складні технічні завдання. Враховуючи постійне оновлення технологій, важливо забезпечити ефективність навчальних матеріалів та методів, що сприятиме засвоєнню необхідних знань, навичок та компетенцій майбутніми спеціалістами у робототехніці.

У сучасному світі робототехніка набуває все більшого значення, оскільки вона впливає на розвиток промисловості, науки та технологій. Тому освіта в області робототехніки стає важливою складовою успішної кар'єри в технічних дисциплінах. У цій статті ми розглянемо розробку та дослідження ефективності методичних матеріалів для навчання основам робототехніки.

Для розробки методичних матеріалів, спрямованих на навчання основам робототехніки, необхідно врахувати декілька аспектів:

Перед розробкою методичних матеріалів важливо визначити цілі навчання. Це можуть бути знання з основ електроніки, програмування, механіки, а також вміння проектувати та будувати роботів.

Враховуючи вікові та освітні вимоги, методичні матеріали можуть бути розроблені для різних вікових груп, а також для студентів з різним рівнем підготовки.

Вибір методів навчання може включати комбінацію теоретичних лекцій, практичних занять та використання сучасних інформаційних технологій.

Розробка практичних завдань повинна бути спрямована на формування практичних навичок та досвіду в робототехніці, що сприятиме ефективному

засвоєнню теоретичних знань та розвитку вмінь проектувати та будувати роботів.

Для оцінки ефективності розроблених методичних матеріалів можуть бути використані наступні підходи:

За допомогою аналізу успішності навчання можна визначити, наскільки добре студенти засвоїли матеріал і які вміння вони отримали під час навчання. Це може включати проведення тестів, контрольних робіт та інших форм оцінки знань.

Отримання зворотного зв'язку від учасників навчального процесу є важливим інструментом для виявлення можливих проблем та покращення методичних матеріалів. За допомогою анкетування, інтерв'ю або інших форм зворотного зв'язку можна отримати відгуки студентів та викладачів про якість матеріалів та методи навчання.

Спостереження за навчальним процесом може допомогти виявити, як ефективно використовуються розроблені методичні матеріали та які підходи є найбільш продуктивними для навчання робототехніки.

Таблиця 1. Опис основних складових методичних матеріалів для навчання основам робототехніки.

№	Компонент	Опис
1	Теоретичні матеріали	Включають основні поняття, принципи та закони робототехніки, а також теорію проектування, конструювання та програмування роботів.
2	Практичні завдання	Завдання, спрямовані на розвиток навичок проектування, конструювання, програмування та налагодження роботів за допомогою реальних або віртуальних моделей.
3	Лабораторні роботи	Роботи, які дозволяють студентам експериментально вивчити різні аспекти робототехніки, такі як сенсори, механізми, електроніка та програмування.
4	Міждисциплінарні проекти	Проекти, що включають елементи електроніки, програмування, механіки та інших суміжних дисциплін, спрямовані на розвиток комплексних навичок та підготовку до роботи в команді.
5	Методи навчання	Викладання матеріалу, організація дискусій, розв'язання задач, самостійна робота студентів, використання інтерактивних технологій тощо.
6	Оцінювання знань	Тести, контрольні роботи, виконання практичних завдань, проектів та лабораторних робіт, звіти, презентації та інші форми контролю знань та навичок студентів.

Ця таблиця надає короткий опис основних складових методичних матеріалів для навчання з основ робототехніки, що мають бути враховані при розробці та оцінці ефективності навчального процесу.

Сучасні напрямки навчання робототехніки у школі характеризуються застосуванням різноманітних методів, технологій та підходів до організації навчального процесу. Розглянемо декілька основних напрямків.

Таблиця 2. Аналіз сучасних напрямків навчання робототехніки в школах.

№	Напрямок навчання робототехніки	Опис
1	Використання наборів для конструювання	Учні використовують спеціальні набори (LEGO Mindstorms, Arduino тощо) для опанування основ конструювання та програмування роботів.
2	Проектно-орієнтоване навчання	Учні працюють над реальними завданнями, пов'язаними з робототехнікою, розвивають навички самостійної роботи та командної взаємодії.
3	Інтеграція робототехніки з іншими галузями	Робототехнічні знання та навички інтегруються з математикою, фізикою, інформатикою та іншими дисциплінами.
4	Використання сучасних інформаційних технологій	Онлайн-платформи, віртуальні лабораторії, моделювання та віртуальна реальність допомагають учням ефективно опанувати навчальний матеріал.
5	Робота в команді та розвиток соціальних навичок	Учні працюють в команді, розвивають комунікативні навички та вміння працювати в непередбачуваних ситуаціях.
6	Участь у робототехнічних змаганнях та конкурсах	Учні беруть участь у різних робототехнічних змаганнях, розвивають навички роботи в стресових ситуаціях та презентації своїх проектів.

Ця таблиця допомагає краще зрозуміти та проаналізувати основні напрямки навчання робототехніки.

Використання наборів для конструювання роботів. Багато шкіл використовують спеціальні набори, такі як LEGO Mindstorms, Arduino, Raspberry Pi чи VEX Robotics, які дозволяють учням практично опанувати основи конструювання та програмування роботів. Ці набори сприяють розвитку креативності, логічного мислення та інженерних навичок.

Проектно-орієнтоване навчання. У рамках проектного навчання учні мають можливість працювати над реальними завданнями та вирішувати конкретні

проблеми, пов'язані з робототехнікою. Такий підхід допомагає учням краще зрозуміти практичне застосування теоретичних знань та розвивати навички самостійної роботи та командної взаємодії.

Інтеграція робототехніки з іншими дисциплінами. Важливим напрямком є забезпечення міждисциплінарності навчання робототехніки, коли робототехнічні знання та навички інтегруються з математикою, фізикою, інформатикою та іншими дисциплінами. Це допомагає учням краще розуміти взаємозв'язок різних галузей знань та розвивати системне мислення.

Використання сучасних інформаційних технологій. Навчання робототехніки в школах все більше базується на використанні сучасних інформаційних технологій, таких як онлайн-платформи, віртуальні лабораторії, моделювання та віртуальна реальність. Ці технології дозволяють учням ефективно опановувати навчальний матеріал, проводити експерименти та тестувати свої розробки в безпечному та контрольованому середовищі.

Робота в команді та розвиток соціальних навичок. Важливим аспектом навчання робототехніки є залучення учнів до роботи в команді, де кожен учасник має свою роль та відповідальність. Такий підхід сприяє розвитку комунікативних навичок, вмінню вислухати та приймати чужу точку зору, а також адаптуватися до змін і працювати в непередбачуваних ситуаціях.

Участь у робототехнічних змаганнях та конкурсах. Участь учнів у різних робототехнічних змаганнях та конкурсах, таких як FIRST Robotics Competition, World Robot Olympiad, RoboCup Junior та інших, сприяє мотивації учнів, розвитку навичок роботи в стресових ситуаціях та вдосконаленню вмінь презентувати свої проекти перед аудиторією.

Аналіз сучасних напрямків навчання робототехніки в школі показує, що освіта в цій галузі постійно розвивається та адаптується до змінюваних технологій та потреб ринку. Забезпечення різноманітності навчальних методів та технологій, інтеграція робототехніки з іншими дисциплінами та активне залучення учнів до проектів та змагань допомагає підготувати висококваліфікованих фахівців, готових до вирішення реальних технічних завдань та викликів робототехнічної галузі. Однак для підвищення ефективності навчання робототехніки в школах потрібно постійно оновлювати методичні матеріали, підвищувати кваліфікацію вчителів та налагоджувати взаємодію з вищими навчальними закладами та підприємствами, що займаються розробкою та виробництвом робототехнічної продукції.

Таким чином, аналіз сучасних напрямків навчання робототехніки в школах вказує на те, що освіта у цій сфері повинна бути гнучкою, інтегрованою та зорієнтованою на практику. Школи повинні активно працювати над створенням

сприятливого навчального середовища, яке спонукатиме учнів до творчості, критичного мислення та практичного застосування знань з робототехніки. Використання сучасних методів та технологій, розвиток міждисциплінарних зв'язків та співпраця з профільними організаціями допоможуть підготувати висококваліфікованих фахівців, здатних адаптуватися до постійно змінюваних умов робототехнічної галузі.

Розробка та дослідження ефективності методичних матеріалів для навчання основам робототехніки є важливим процесом, який вимагає уважного підходу до визначення цілей навчання, врахування вікових та освітніх вимог, вибору методів навчання та розробки практичних завдань. Оцінка ефективності таких матеріалів може здійснюватися за допомогою аналізу успішності навчання, зворотного зв'язку від учасників та спостереження за навчальним процесом.

На основі отриманих результатів можуть бути зроблені відповідні корективи в методичних матеріалах та методах навчання, що сприятиме підвищенню ефективності навчання та розвитку компетентностей учнів і студентів в області робототехніки.

Рекомендації для подальшого вдосконалення методичних матеріалів

На основі дослідження ефективності методичних матеріалів можуть бути сформульовані наступні рекомендації:

Для підвищення ефективності навчання рекомендується адаптувати методичні матеріали до різних вікових груп та рівнів підготовки студентів, забезпечуючи гнучкість та індивідуальний підхід до навчання.

Інтеграція сучасних інтерактивних технологій, таких як віртуальна реальність, доповнена реальність, онлайн-платформи та ігрові елементи, може зробити процес навчання більш цікавим та захоплюючим для студентів.

Надання студентам можливості застосовувати теоретичні знання на практиці, через роботу над реальними проектами та виконання практичних завдань, сприятиме кращому розумінню матеріалу та формуванню практичних навичок.

Організація міждисциплінарних проектів, які включають елементи електроніки, програмування, механіки та інших суміжних дисциплін, допоможе студентам краще розуміти, як різні аспекти робототехніки співпрацюють, та розвивати комплексні навички.

Співпраця з промисловими партнерами та проведення стажувань у робототехнічних компаніях можуть допомогти студентам отримати реальний досвід роботи в галузі та навчитися працювати в команді.

Розробка та дослідження ефективності методичних матеріалів для навчання основам робототехніки є важливим кроком на шляху до підготовки висококваліфікованих фахівців у сфері робототехніки. Використання

комплексного підходу до навчання, адаптація матеріалів до різних вікових груп та рівнів підготовки, впровадження інтерактивних технологій, зміцнення зв'язку теорії та практики, організація міждисциплінарних проєктів та співпраця з промисловими партнерами допоможуть підвищити ефективність навчального процесу та підготовку кваліфікованих фахівців у галузі робототехніки.

### **Література**

1. Іванов С. М. Робототехніка в освіті: підходи, методи та технології. У: Науковий збірник науково-технічний журнал "Освіта та розвиток сучасного суспільства", 2018. с. 23-31.
2. Петренко В. О., Сидоренко О. В. Проектно-орієнтоване навчання як метод формування робототехнічних компетентностей учнів. У: Науковий вісник Херсонського державного університету, 2019. с. 101-105.
3. Мельник Л. І. Інтеграція робототехніки з іншими дисциплінами в процесі навчання школярів. У: Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, 2017. с. 56-61.
4. Ковальчук Г. В., Федотов О. П. Використання сучасних інформаційних технологій для підготовки фахівців з робототехніки. У: Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання, 2020. с. 44-50.
5. Шевченко Т. В., Гончаров Ю. Л. Розвиток соціальних навичок школярів через участь у проєктах робототехніки. У: Педагогіка формування творчої особистості у вищій та загальноосвітній школах, 2016. с. 303-308.
6. Бондаренко М. В. Роль робототехнічних змагань та конкурсів у формуванні професійних компетентностей учнів. У: Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 14. Теорія і методика професійної освіти, 2018. с. 32-37.

### **КІБЕРАТАКИ, ВИДИ КІБЕРАТАК**

*Мартінова К. О., Глушук Є. С., Коновалов С. М.*

*Одеський національний морський університет*

Кібератака – це спроба кіберзлочинців, хакерів або інших цифрових супротивників отримати доступ до комп'ютерної мережі або системи, як правило, з метою зміни, викрадення, знищення або розкриття інформації.

Кібератаки можуть мати серйозний вплив на різноманітні сектори та інфраструктури, включаючи банківські установи, мережі електронної пошти, медичні заклади, критичну інфраструктуру та інші. Існують основні типи кібератак сучасності [1]:



розподілена атака типу «відмова в обслуговуванні» (DDoS) – це зловмисна спроба порушити звичайний трафік цільового сервера, служби чи мережі, перевантаживши ціль або навколишню інфраструктуру потоком Інтернет-трафіку. Це призводить до відмови в обслуговуванні сервера або послуги, що робить його недоступним для користувачів (табл. 1) [2];

Таблиця 1. Аналіз типу атаки «DDoS»

Алгоритм	Тип атаки: DDoS-атака
мета атаки	порушення правильного функціонування вузла мережі
джерело загрози	зовнішнє
вразливість, що використовується при реалізації	вразливість, обумовлена обмеженою пропускнуою спроможністю комп'ютера
програми, які можуть застосовуватися при реалізації атаки	утиліта Ping (Packet Internet Groper), File2ban, та інші
об'єкт атаки	хост (вузол) мережі
типові заходи захисту	відключення відповіді на запити ICMP, застосування засобів виявлення і запобігання вторгнень (IDPS), застосування універсальних шлюзів безпеки, обмеження обсягу трафіку, блокування певних протоколів

атака «Sniffer» – це кібератака, при якій зловмисники перехоплюють трафік, що передається через мережу, для збору конфіденційної інформації. Зазвичай зловмисники використовують спеціальне програмне забезпечення, щоб перехопити трафік на мережевому рівні та аналізувати його, щоб отримати конфіденційну інформацію, таку як імена користувачів, паролі, фінансові дані та інші (табл. 2);

Таблиця 2. Аналіз типу атаки «Sniffing»

Алгоритм	Тип атаки: «Sniffing»
мета атаки	виявити зміст службових заголовків, виявити паролі і ідентифікатори користувачів і т.п.
джерело загрози	внутрішнє, зовнішнє
вразливість, що використовується при реалізації	вразливість протоколів міжмережної взаємодії, порушнику необхідно

	пройти процедуру ідентифікації (по імені) і автентифікації (по паролю)
програми, які можуть застосовуватися при реалізації атаки	програми перехоплення мережових пакетів «сніфери» (Arpspoof, Urlsnarf, Dsniff)
об'єкт атаки	мережовий трафік
типові заходи захисту	шифрування даних, використання електронно-цифрового підпису (ЕЦП), застосування антисніферів, застосування захищених каналів передачі даних – VPN, SSL/TLS, SSH, HTTPS

атаки типу «Spoofing» – це атаки, які призводять до того, що зловмисник може підробити ідентифікаційну інформацію, щоб отримати несанкціонований доступ до системи чи мережі. У цих атаках зловмисник змінює свою ідентифікаційну інформацію, щоб змусити цільову систему вважати, що він є довіреним користувачем або вузлом мережі (табл. 3);

Таблиця 3. Аналіз типу атаки «Spoofing»

Алгоритм	Тип атаки: «IP-спуфінг»
мета атаки	перенаправлення трафіку через фальшивий об'єкт або комп'ютер порушника
джерело загрози	внутрішнє
вразливість, що використовується при реалізації	недостатній рівень надійності автентифікації повідомлень
програми, які можуть застосовуватися при реалізації атаки	програми перехоплення пакетів («сніфери»)
об'єкт атаки	хост (вузол) мережі.
типові заходи захисту	шифрування каналу передачі даних (SSL/TLS, SSH, HTTPS та ін.), використання програмних засобів для виявлення атак типу IP-спуфінг

атаки типу «Man in the middle» – це атаки, при яких зловмисники перехоплюють комунікацію між двома сторонами та здійснюють контроль над нею, що дозволяє їм зламати шифрування і отримати доступ до конфіденційної інформації. Зловмисники, наприклад, можуть перехоплювати бездротові сигнали Wi-Fi, або навіть викрадати ідентифікатори входу (табл. 4).

Таблиця 4. Аналіз типу атаки «Man in the middle»

Алгоритм	Тип атаки: «Man in the middle»
мета атаки	отримання доступу до інформаційних ресурсів комп'ютера, що атакується, від імені довіреного хоста
джерело загрози	зовнішнє
вразливість, що використовується при реалізації	уразливості протоколів міжмережевої взаємодії
програми, які можуть застосовуватися при реалізації атаки	стандартні програми, які використовуються для формування повідомлень операційною системою
об'єкт атаки	хости мережі
типові заходи захисту	використання Firewall і списків контролю доступу (ACL), застосування універсальних шлюзів безпеки (Unified Threat Management, UTM) і міжмережєвих екранів наступного покоління (Next-Generation Firewall, NGFW)

Захист інформаційно-телекомунікаційних систем від кібератак перетворюється на національну проблему [3]. Сучасні кіберзлочинці використовують різні інструменти для викрадення фінансів чи конфіденційної інформації.

Відтак, завдання мінімізації ризиків від різноманітних кібератак є вкрай актуальним. При цьому необхідно враховувати, що кібератаки постійно еволюціонують і набувають нових форм, тому постійне оновлення знань та заходів захисту є необхідністю.

### Література

1. Pratt M. Cyber attack [Electronic resource] / Mary K. Pratt // TechTarget. – 2022. – Resource access mode: <https://www.techtarget.com/searchsecurity/definition/cyber-attack> (date of the application: 09.04.2023).
2. What is a DDoS attack? [Electronic resource] // Cloudflare – Resource access mode: <https://www.cloudflare.com/learning/ddos/what-is-a-ddos-attack/> (date of the application: 09.04.2023).
3. Інформаційна та кібербезпека: соціотехнічний аспект / В.Л. Бурячок, В.Б. Толубко, В.О. Хорошко, С.В. Толюпа. – Київ: ДУТ, 2015. – 288 с.

## ТЕХНОЛОГІЇ 3-D МОДЕЛЮВАННЯ

Лабунський М. В., Поліщук А. Є., Коновалов С. М.

Одеський національний морський університет

Технології 3-D моделювання – це методи створення тривимірних (3-D) об'єктів на комп'ютері за допомогою спеціального програмного забезпечення. Ці технології використовуються в багатьох галузях, включаючи архітектуру, інтер'єрний дизайн, ігрову індустрію, медичну технологію, механіку, авіацію, космічну техніку та інші [1].

Технології 3-D моделювання дозволяють створювати складні об'єкти з різних матеріалів, відобразити їх з різних кутів, проводити віртуальні тестування та експерименти з ними, а також створювати візуалізації для використання в презентаціях та рекламних матеріалах [2].

Основні технології 3-D моделювання включають:

полігональне моделювання – створення об'єктів за допомогою мережі з трьома або більше кутами;

НУРБС-моделювання – створення об'єктів за допомогою математичних кривих та поверхонь;

ієрархічне моделювання – створення складних об'єктів з простіших частин;

процедурне моделювання – створення об'єктів за допомогою скриптів та програм.

Технології 3-D моделювання є невід'ємною частиною сучасних комп'ютерних технологій, та мають великий потенціал у розвитку багатьох галузей.

3D-моделювання включає в себе створення тривимірних об'єктів за допомогою спеціального програмного забезпечення. Для створення 3D-моделі необхідно задати її форму та розміри. Це здійснюється за допомогою різних формул і алгоритмів [3].

Ось кілька прикладів формул, які використовуються при створенні 3D-моделей:

1. Формула сфери:

$$x^2 + y^2 + z^2 = r^2 \quad (1)$$

де  $x, y, z$  – координати точки на поверхні сфери;

$r$  – радіус сфери.

2. Формула куба:

$$|x| + |y| + |z| = a \quad (2)$$

де  $x, y, z$  – координати точки всередині куба;

$a$  – довжина ребра куба.

3. Формула циліндра:

$$x^2 + y^2 = r^2, z \in [0, h] \quad (3)$$

де  $x, y, z$  – координати точки на поверхні циліндра;

$r$  – радіус основи циліндра;

$h$  – висота циліндра.

4. Формула конуса:

$$x^2 + y^2 = (z \cdot \operatorname{tg}(\alpha))^2, z \in [0, h] \quad (4)$$

де  $x, y, z$  – координати точки на поверхні конуса;

$\alpha$  – кут нахилу бічної поверхні конуса;

$h$  – висота конуса.

Ці формули лише приклади існуючих варіантів, але є багато інших формул і алгоритмів для створення різних 3D-моделей.

Ми створили, як приклад, 3-D модель приміщення. Дана технологія дозволяє в точності до міліметра реалізувати будь-який проект. На рис. 1 та рис. 2, представлені створені нами приклади:

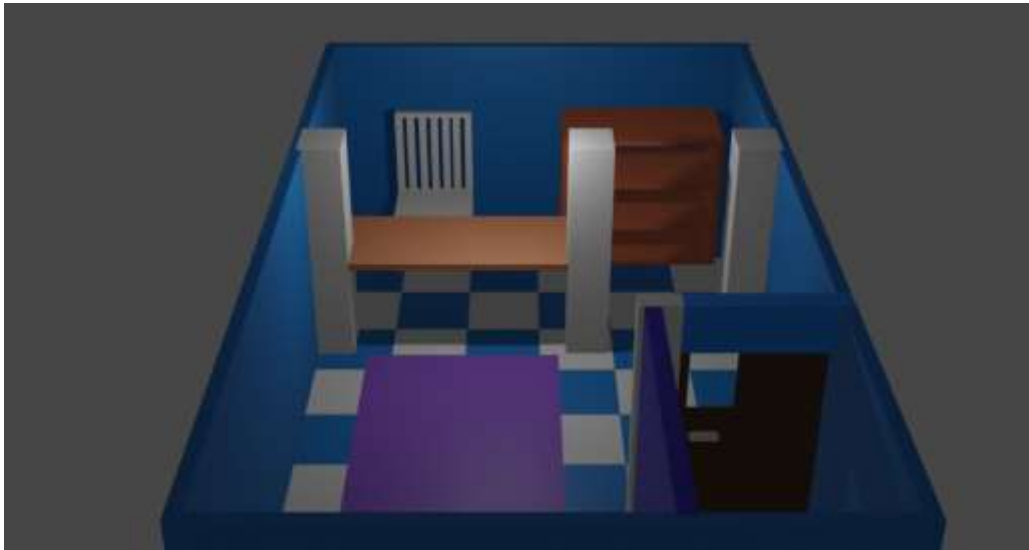


Рис. 1. Модель приміщення, вид під кутом

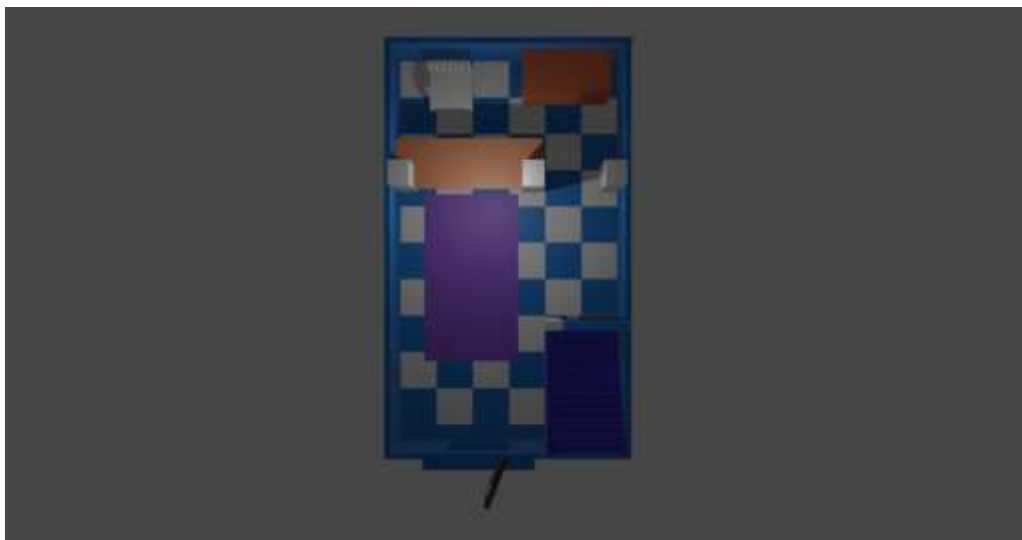


Рис. 2. Модель приміщення, вид зверху

Дані моделі були створені за допомогою безкоштовної програми «Blender», вона є доступною та простою в освоєнні.

Виходячи з цього, використання технологій 3-D моделювання в майбутньому, при їх подальшому розвитку, стане доступним для широкого кола працівників, навіть для тих, хто має низькі навички володіння комп'ютерною технікою.

### Література

1. How the built environment gets designed and made [Electronic resource] // Autodesk – Resource access mode: <https://www.autodesk.com/> (date of the application: 09.04.2023).
2. Where great ideas get to work [Electronic resource] // SketchUp – Resource access mode: <https://www.sketchup.com/> (date of the application: 09.04.2023).
3. RT3D-инструменты и многое другое. Представляйте с помощью Unity [Электронный ресурс] // Unity – Режим доступа к ресурсу: <https://unity.com/ru> (дата обращения 09.04.2023).

### ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ КАДЕМЛІА DHT

*Мазурок І. Є., Єжкова А. Г., Царенко О. І.*

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова

Стаття присвячена вивченню роботи DHT (Kademlia) та аналізу кількості переданих пакетів з метою оптимізації параметрів мережі.

Ключові слова: P2P, однорангові мережі, DHT, Kademlia, пакети, маршрутизація, C++

P2P, або однорангові мережі, часто використовуються для розповсюдження цифрових медіафайлів. В такому разі кожен комп'ютер виконує роль і сервера, і

клієнта — надаючи та приймаючи файли. Kademia — це рання реалізація DHT (розподілена хеш-таблиця). Однією з її основних особливостей є метрика на основі XOR для побудови топології. Kademia використовує чотири основні операції: PING, FIND\_NODE, STORE і FIND\_VALUE, з яких ми розглянемо FIND\_NODE.

Для вивчення DHT нам потрібна симуляція подій із підрахунком пакетів. Наша мета – виявити найкращі параметри мережі. Однак цей метод також обмежений продуктивністю процесора.

Усі вузли отримують випадковий 160-бітний ідентифікатор. Вузли зберігаються як листя у бінарному дереві. Позиція кожного вузла визначається найкоротшим унікальним префіксом його ID. По-перше, ми генеруємо велику кількість однорангових вузлів (близько  $10^5$ ), які проходять бутстрап-процедуру. Згідно з Kademia, кожен новий вузол повинен мати доступ до бутстрап-вузла та зареєструвати його у власному списку відомих вузлів (bucket, або бакет) [1]. Потім новий вузол ініціює пошук власного ідентифікатора. Коли інші вузли отримують запит FIND\_NODE, вони зберігають ідентифікатор запитувача у своїх бакетах. Отримавши відповіді, ініціатор пошуку зберігає ідентифікатори відповідачів. Так заповнюється DHT. Щойно бутстрап завершується для всіх вузлів, кожен з них обирає випадковий ID та надсилає запит FIND\_NODE для цього ідентифікатора. З кожним кроком DHT стає більш повною. У наших тестах цей крок повторюється 200 разів. Ми аналізуємо вузли з розміром бакета 5, 8, 20 і 40. Якщо пошук відбувається занадто довго, а саме кількість пакетів перевищує 3000, шуканий вузол оголошується мертвим для цього кроку. Мета полягає в тому, щоб мінімізувати кількість мертвих вузлів. Це означатиме, що маршрутизація через таблицю виконується правильно. Ми отримуємо найкращі результати з розміром бакета = 8: максимум 4 мертвих вузла за крок. Цей максимум досягається лише один раз. В більшості кроків отримуємо 0 мертвих вузлів. Вони з'являються частіше після кроку 80, коли таблиця наближається до повного стану. Одна з найважливіших систем, що використовує DHT, BitTorrent, зазначає у своїй офіційній документації: кожен бакет може містити лише  $K$  вузлів, наразі 8, перш ніж досягти «повноти»[2]. Ситуація погіршується при розмірі бакета = 20. Ми отримуємо більше мертвих вузлів, найчастіше 2. Вони з'являються раніше, починаючи з кроку 25. Максимальна кількість мертвих вузлів становить 8, максимум з'являється один раз ближче до кінця тесту. Ми пояснюємо таку поведінку більшою ймовірністю слідування за неправильним маршрутом. Коли вузол надсилає запит FIND\_NODE, він запитує  $k = 3$  вузли, найближчі за XOR до шуканого вузла, чи містять вони відповідний вузол. Якщо так, пошук закінчується. Якщо ні, вони, у свою чергу, шукають у своїх бакетах

вузли, найближчі до шуканого, і продовжують рекурсивний пошук. Під час цього процесу вузол-ініціатор і вузли-посередники реєструють один одного. У великих бакетах накопичується більше непотрібних вузлів. Реєстрація великої кількості віддалених вузлів призводить до помилок у подальшому пошуку, оскільки віддалені вузли можна помилково прийняти за найближчі до шуканого вузла. Ми бачимо ще гірший результат із розміром бакета = 40, де кількість мертвих вузлів найчастіше становить 4, а пошук поганий із самого початку тесту.

Ми розглянули алгоритм Kademlia DHT FIND\_NODE і виявили найкраще значення параметра розміру бакета, а саме 8. Результати нашого симуляційного тесту відповідають офіційній документації Bittorrent.

### **Література**

1. Maymounkov P., Eres D. Kademlia: A Peer-to-peer Information System Based on the XOR Metric. Lecture Notes in Computer Science. 2002. № 2429. pp 53–65. DOI:10.1007/3-540-45748-8\_5.
2. Loewenstern A., Norberg A. DHT Protocol [Electronic resource]. Access mode: [https://www.bittorrent.org/beps/bep\\_0005.html](https://www.bittorrent.org/beps/bep_0005.html) (date of access: 10.04.2023).

## **ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ РЕКЛАМНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗАСОБАМИ ТРИВИМІРНОГО ГРАФІЧНОГО РЕДАКТОРА**

*Кулік О. К., Яновський А. О.*

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

*Ключові слова: тривимірний графічний редактор, анімація, реклама, тривимірне моделювання.*

Розвиток сучасних інформаційних технологій призвів до появи нових можливостей щодо створення рекламної продукції. Одним з таких засобів став тривимірний графічний редактор Blender, його переваги в безоплатності, але слід зауважити, що невідмінну від інших безоплатних програмних продуктів Blender постійно оновлюється, команда розробників звертає увагу на вимоги реалій сфери тривимірної розробки, та має джерела фінансування, що дозволяє цьому продукту бути конкурентним та затребуваним на ринку тривимірної графіки. Слід зауважити, що тривимірний графічний редактор Blender включає в себе можливості скульптингу, моделювання тривимірних об'єктів, роботи з матеріалами і текстурами, а також анімації. Це багатофункціональний засіб, що дозволяє в одному графічному редакторі поєднувати різні види робіт, що робить його універсальним програмним засобом.

За допомогою тривимірного графічного редактору Blender можна створювати статичну рекламу та анімовану. Статична реклама включає в себе



візуалізацію будь яких об'єктів реального життя або того, що не існують. Наприклад візуалізацію майбутнього житлового комплексу тощо. Анімація більш складний процес, включає в себе вміння як тривимірного моделювання об'єктів так і роботу з анімацією цих тривимірних об'єктів. Окрім звичайної анімації руху (переміщення, обертання, зміни розмірів) об'єктів, є також можливість використовувати фізику. Фізика включає в себе можливість математичного обрахунку реальних явищ світу та включення цього в анімацію, можна створювати імітацію вітру, керувати його напрямом, силою тощо. Окрім цього, можна працювати з водою, тканиною, частинками, все це дозволяє максимально наблизитись до реального світу або створити свої власні світи з незвичними проявами фізичних властивостей.

Для створення анімованої тривимірної реклами, необхідно попередня підготовка, на першому етапі прописуються чіткий сценарій реклами, краще посекундно продумати взаємодію тривимірних об'єктів, музичного супроводу, тексту тощо. На другому етапі створюються тривимірні моделі майбутньої реклами. Наступним етапом є робота над композицією, в якій створюються та налаштовуються джерела світла, налаштовуються камера, оточуючий світ. Після чого відбувається робота з матеріалами та текстурами, де для кожного об'єкту підбирається текстура, налаштовується на UV Editor та за допомогою нодів максимально наближається до необхідного результату. Коли все готово, відбувається анімація, за допомогою ключових кадрів створюється модель рухів для кожного об'єкту, що призводить до кінцевого етапу. Далі відбувається візуалізація у відео, де обирається контейнер, якість відео тощо.

### **Література**

1. Gianpiero Moioli. Introduction to Blender 3.0: Learn Organic and Architectural Modeling, Lighting, Materials, Painting, Rendering, and Compositing with Blender 1st ed. Apress, 2022. 466p.

## **СУЧАСНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ІСТОРІЇ В СИСТЕМІ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ**

*Койчева О. С., Яновська Л. Г.*

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний  
університет імені К. Д. Ушинського»

Ключові слова: педагогічні технології, інформаційні технології, Нова українська школа.

Перехід освітнього простору до НУШ є актуальним та ключовим кроком, що сприяє удосконаленню та модернізації освітнього процесу через упровадження в процес інноваційних педагогічних та інформаційних технологій.

Упровадження в освітній процес розроблених засобів інформаційних технологій з врахуванням історичного матеріалу надає можливість індивідуалізувати й диференціювати освітній процес, актуалізувати пізнавальні можливості учнів на уроках історії.

За Концепцією Нової української школи освіта має змінити вектор освіти з простого отримання історичних знань на компетентнісне навчання. Навчальними програмами МОН з історії визначено основні предметні компетентності, які мають бути сформовані в учнів в закладах загальної середньої освіти, як-от: хронологічні, просторові, інформаційні, мовленнєві, логічні, аксіологічні. Серед перелічених компетентностей важливе місце відведено формуванню інформаційних компетентностей, що передбачає уміння працювати з джерелами історичної інформації, інтерпретувати зміст джерела, визначати їх надійність, виявляти і критично аналізувати розбіжності в позиціях авторів джерел.

В науковій літературі запропоновано сучасні освітні технології для Нової української школи, які ми можемо використовувати в освітньому процесі викладання історії. Серед таких технологій виділяються хмарні технології, що передбачає віддалену обробку та зберігання даних. За допомогою цієї технології учні на уроках історії можуть працювати з комп'ютерними ресурсами сервера і використовувати програмне забезпечення як онлайн – сервіс. За останні роки в освітній процес увійшло дистанційне навчання і тому вчителі історії часто використовують таку технологію як мобільне навчання, що дає можливість здійснювати процес навчання незалежно від місця знаходження учня. В повсякденному житті діти зустрічаються з використанням графічного зображення, де зашифрована інформація (QR – код). Залучення QR – коду на уроці історії сприяє отриманню інформацію з бібліотек, для опрацювання історичних документів. STEM – освіта це напрям в сучасній освіті, що допомагає на уроках історії посилити природничо – науковий компонент в поєднанні з інноваційними технологіями. Такий методичний прийом як кроссенс на уроці історії використовується задля візуалізації історичного матеріалу, що впливає на ефективне формування історичної уяви. Не можна оминати увагою такий метод як фішбоун («риб'ячий скелет») що передбачає графічну техніку представлення історичної інформації та дозволяє образно демонструвати хід історичної події, явища, аналіз матеріалу який вивчається на уроці через виділення проблеми, з'ясування причин, підтвердження фактів та формування висновку з теми. Формувати уміння аналізувати, узагальнювати, оцінювати та критично ставитися до історичної інформації допомагає запровадження в освітній процес Web – guest (пошук інформації в мережі Інтернет).

## **Література**

1. Концепція Нової української школи. UBR://naurok.com.ua/konceptsiya-nush-novo-ukra-nsko-shkoli-248915.html
2. Навчальна програма з історії 5-9 кл., 10 – 11 кл. UBR://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi
3. Пометун О. І. Компетентісно орієнтована методика навчання історії в основній школі : методичний посібник. Київ : ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. 208 с.

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ВІДПОВІДНО ДО МЕТОДУ ІЛЛІ ФРАНКА**

*Келер І.-О. О., Пенко В. Г.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Анотація: створення системи для розробки навчальних ресурсів відповідно до методу Іллі Франка за допомогою машинного перекладу.

Ключові слова: машинний переклад, допомога в навчанні, автоматизація навчання, навчальні ресурси.

Знання іноземної мови є майже необхідним компонентом сучасного життя. Тому важливо мати ефективний інструмент для створення навчальних ресурсів, які можуть допомогти людям, які вивчають іноземну мову, більш ефективно засвоювати матеріал. Метод Іллі Франка є ефективним та інноваційним підходом до навчання, який базується на активному та практичному застосуванні знань. Автоматизація процесу розробки навчальних ресурсів з використанням цього методу дозволить створити більш цікаві та ефективні навчальні ресурси, які можуть покращити результати навчання.

За допомогою розроблюваного програмного забезпечення люди можуть спростити процес вивчення іноземної мови шляхом читання тексту, який містить частковий переклад. Також при використанні програми користувачі зможуть регулювати кількість тексту, що перекладається, в залежності від рівня володіння мовою, який оцінюється за загальноєвропейською системою оцінки знання іноземних мов (A1 – C2).

У зв'язку з тим наскільки швидко в сьогоднішні дні розвивається область машинного та глибокого навчання, в процесі створення цього програмного забезпечення планується використання не тільки стандартних статистичних методів машинного перекладу та обробки природної мови (частотний аналіз, TF-IDF статистика, та інші), які використовуються для визначення «важливості» слова, але й сучасних методів перекладу які використовують передові

архітектури нейронних мереж, створених спеціально для роботи з послідовними даними (Seq2Seq, RNN, LSTM, Transformers та інші).

Автоматизація розробки навчальних ресурсів за допомогою машинного перекладу відповідно до методу Іллі Франка може бути використана людьми, які тільки починають вчити іноземну мову або вже мають деякі знання в цій галузі.

### **Література**

1. David M. Beazley. Python Essential Reference. Developer's Library. Sams Publishing, third edition edition, 2006.
2. Ethem Alpaydin. Introduction to Machine Learning. MIT Press, 2004.
3. Harald Baayen. Analyzing Linguistic Data: A Practical Introduction to Statistics using R. Cambridge University Press, 2008.
4. Ronald Cole, editor. Survey of the State of the Art in Human Language Technology. Studies in Natural Language Processing. Cambridge University Press, 1997.
5. Timothy Baldwin and Su Nam Kim. Multiword expressions. In Handbook of Natural Language Processing. CRC Press, Taylor and Francis Group, 2 edition, 2010.

## **ОГЛЯД СИСТЕМ ТА ЗАСОБІВ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ**

*Зубова А. В., Гунченко Ю. О.*

Одеський національний університет імені І.І. Мечнікова

В сучасному світі розвиток технологій відбувається дуже швидко і віртуальна реальність не є виключенням. Сьогодні віртуальна реальність використовується та розвивається у таких галузях: автомобільна промисловість, медицина, туризм, нерухомість, архітектура, ігри та розваги, освіта, спорт, мистецтво та дизайн, фітнес, правоохоронна діяльність, військова справа.

Тому актуальною є мета роботи - аналіз існуючих систем та засобів віртуальної реальності.

Віртуальна реальність (VR, ВР) повторює середовище, яке імітує фізичну присутність в місцях реального або уявного світу. При цьому така цифрова реальність дає змогу користувачеві взаємодіяти з цим цифровим світом так, як він би взаємодіяв з реальним світом.

Існують наступні прилади: VR шолом та контролери, VR рукавички, 3D миша, оптичні трекери та всеспрямовані бігові доріжки (ODTS) [3].

VR шолом – це пристрій, який кріпиться на голову та включає в себе екран дисплея, стереозвук, датчики та сумісні контролери для забезпечення захоплюючого інтерактивного аудіовізуального досвіду. Використовуючи гіроскопи, акселерометри та магнітометри, система 6DoF відстежує рухи голови

та відповідно змінює положення дисплея. Деякі гарнітури також мають датчики відстеження очей, які можуть визначити, коли очі фокусуються на об'єкті VR. Стереозвук у VR шоломах досягається, використовуючи технологію бінаурального та нового просторового аудіо. Для комфортного використання шоломи мають бути точними, мати широке поле зору та мати мінімальну затримку між виявленням зміни положення голови в просторі та відображенням відповідного зображення [1].

3D-миша – це пристрій управління та наведення, призначений для переміщення у віртуальних 3D-просторах. 3D-миші використовують кілька методів для управління 3D-переміщенням та 2D-наведенням, включаючи акселерометри, багатоосьові датчики, ІЧ-датчики та підсвічування [2].

ODT дає користувачам можливість фізично переміщатися в будь-якому напрямку для повного занурення у віртуальне середовище [2].

VR рукавички допомагають взаємодіяти з віртуальним середовищем, та керувати ним. Вони проводять у віртуальну реальність сигнали з рук та дозволяють захоплювати об'єкти. Але розробники пішли далі і вже створюють рукавички, які надають змогу відчувати віртуальний світ на дотик. Так компанія Dexmo створила рукавицю [3], яка змушує користувача напружувати пальці, коли він тримає віртуальний об'єкт. Опір рукавички буде залежати від того, з яким саме предметом користувач взаємодіє у віртуальній реальності.

Також компанія Meta представила свої перші рукавиці віртуальної реальності [4], які мають крихітні двигуни, які підключені до окулярів, щоб надсилати стимули. Таким чином, окрім зору, користувачі також матимуть дотик у віртуальній реальності.

VR контролери керуються вручну та використовують кнопки введення. Контролер може мати відстеження руху, інтерфейси жестів і технологію відстеження позиції рук і пальців. Вони відчують рухи і перетворюють їх в електричні імпульси, які вводяться в середовища віртуальної реальності.

За типом відстеження контролери поділяються на оптичні, акустичні та відстеження магнітного поля.

Контролер з оптичним відстеженням використовує ІЧ-камери, які відстежують пальці користувача, обчислюючи спотворення ІЧ-сітки, створеної датчиком.

Відстеження магнітного поля для руху руки і пальців використовує генератори, які створюють магнітне поле, яке відбивається назад від пальців, а потім обробляється джерелом для обчислення положення руки. Однак цей підхід не такий точний.

Акустичний принцип використовує звукові хвилі для визначення положення рук і пальців. Положення рук виявляється за допомогою обчислення доплерівського зсуву або зміни фази звукових сигналів [5].

Таким чином, сьогодні існує багато засобів віртуальної реальності та все більше компаній виділяють ресурси для розвитку існуючих пристроїв та створення нових. Завдяки точності даних систем, вони стають дуже корисними при навчанні, зокрема, при навчанні медиків та військових, що допомагає зануритися у процеси керування обладнанням та технікою безпечно для оточення, та не маючи фізичного доступу до них.

### **Література**

1. How Do Virtual Reality Headsets Work? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.xrtoday.com/vr/how-do-virtual-reality-headsets-work/>
2. What Is Virtual Reality: Definitions, Devices, and Examples [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.marxentlabs.com/what-is-virtual-reality/#tech>
3. Екзоскелетні рукавички Dexmo [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ipkey.com.ua/uk/technology/694-exoskeleton-vr-gloves-dexmo.html>
4. VR рукавички Meta [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.showmetech.com.br>
5. Tomas Novacek, Marcel Jirina. Overview of Controllers of User Interface for Virtual Reality – Чехія, 2022

## **ЗАСТОСУВАННЯ P2P ТЕХНОЛОГІЙ У АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*Гузей Д. Е., Антоненко О. С.*

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Ключові слова: Надзвичайні ситуації, P2P, розподілені системи, системи прийняття рішень, АСППР, надзвичайні ситуації.

Зазвичай при виникненні надзвичайних ситуацій використовуються централізовані системи підтримки прийняття рішень, які допомагають збирати певну інформацію стосовно поточної ситуації, на основі якої певні люди можуть приймати рішення стосовно того як будуть ліквідовані наслідки надзвичайних ситуацій. Такі системи можна назвати класичними системами збору інформації та вони є продовженням класичних протоколів поведінки під час надзвичайних ситуацій, характерною особливістю таких систем є те, що крім певних технічних

засобів у зборі інформації велику роль відіграють люди. Проте на даний час є й більш сучасні системи, які посувають на задній план роль людини в процесі збору інформації та надають певні рекомендації, такі системи називаються АСППР.

Автоматизовані системи підтримки прийняття рішень у надзвичайних ситуаціях (АСППР) [1] – це система призначена для інформаційного забезпечення процесів підготовки варіантів рішення при ліквідації надзвичайних ситуацій.

Задачі АСППР поділяються на три основні класи:

прогнозування обстановки;

оцінка та контроль обстановки;

підготовка даних для прийняття рішення та планування його реалізації.

Приклади таких систем це RODOS [2], що використовуються у Німеччині та NEWMS [3], що використовується агентством FEMA США.

Концепція таких систем полягає в тому, що певні датчики збирають інформації та надсилають їх до центрів збору інформації, які в свою чергу накопичують цю інформацію та насилають їх на головний сервер чи на його дзеркала. Такі системи зазвичай використовують ГІС [4] як ядро для отримання географічних даних та для більш зрозумілої візуалізації обставин. Після обробки інформації і прийняття остаточного рішення компетентним персоналом накази за допомогою технічних засобів надсилаються у центри реагування, певні системи АСППР мають вбудовані механізми розсилання наказів. Отримавши наказ центри реагування приймаються за усунення надзвичайних ситуацій.

Проте такі системи не захищені від ситуації, коли зв'язок між центрами реагування та центром прийняття рішень відсутній зв'язок. У такому випадку персонал стає розрізненим та вимушений діяти за обставинами не маючи наявних технічних засобів або компетенції.

Саме тому в цій роботі пропонується розширення таких систем за допомогою використання децентралізованого протоколу P2P [5]. Ідея полягає в тому щоб змінити концепцію централізації системи і надати кожному центру збору інформації певну автономію, та поєднати такі центри з центрами реагування. Після чого розподілити усі ці центри на групи (підмережі) і обирати лідерів кожної групи на певний проміжок часу. У такому випадку усі центри збору інформації / центри реагування будуть надсилати до лідера зібрану інформацію, він її буде обробляти та надсилати у відповідь прийняті рішення.

У разі виникнення надзвичайної ситуації локального характеру лідери будуть приймати рішення самостійно, але якщо проблема глобального характеру, то вони будуть обмінюватися інформацією з усіма іншими лідерами та приймати

сукупне рішення. У випадку, якщо центр збору інформації втратить зв'язок зі своєю підмережею, він перевірить зв'язки з іншими центрами, якщо він не має ніяких зв'язків він прийме роль лідера для себе. У випадку, якщо зв'язок з деякими центрами залишиться, він підключиться до їх підмережі і направить запит на перекластеризацію. Якщо роздрібленість системи буде перевищувати певний фактор, то буде пройдена перекластеризація, тобто буде прийнято нове розподілення на підмережі.

Ця ідея полягає у тому, що в кожному центрі збору інформації буде досить потужна комп'ютерна техніка, а також на те, що ми можемо в більшому ступені довіряти штучному інтелекту, який покладено в програмне забезпечення базової системи.

У статті [6] розглядається метод розділення вузлів BlockDAG мережі на підмережі, що дозволяє прискорити швидкість роботи усієї мережі та досягти додаткової децентралізації. Для досягнення цієї мети пропонується використання ієрархічних дивізійних та агломеративних графових методів кластеризації. Цей метод було промодельовано і він показав досить добрі результати, це, а також схожість принципів розділення й послугувало обрати його за основу в поточній роботі. Проте його треба модернізувати, щоб він повністю відповідав обмеженням предметної області, або використати BlockDAG систему як каркасну систему.

### Література

1. Джулай Олександр, Структуризація задач та функціональних модулів системи підтримки прийняття рішень при пожежотушінні на основі принципу інформаційної єдності. / Олександр Джулай, Артем Биченко // International Book Series «Information Science and Computing» – Режим доступу: <http://sci-gems.math.bas.bg/jspui/bitstream/10525/1069/1/IBS-03-p21.pdf>
2. RODOS – Realtime Online Decision Support System for nuclear emergency management. – Режим доступу: <http://www.rodos.fzk.de/>.
3. Офіційний сайт федерального агентства НС США (FEMA). – Режим доступу: [http://www.fema.gov/plan/prevent/fhm/frm\\_soft.shtm](http://www.fema.gov/plan/prevent/fhm/frm_soft.shtm).
4. П'яткова Алла Вікторівна, ГІС-технології у географії та природокористуванні // Методичні вказівки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/31815>
5. Advanced Peer-to-Peer Networking. ibm.com. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ibm.com/docs/en/i/7.3?topic=concepts-advanced-peer-peer-networking>.



6. Oleksandr Antonenko, Subnetworks in Block-DAG / Oleksandr Antonenko, Sergii Grybniak, Denis Guzey et al. // IEEE 1st GET Blockchain Forum, California, United States, 2022. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10087101>.

## **МЕТОДИ УДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ НАПІВКООПЕРАТИВНОГО ПОШУКУ ШЛЯХУ**

*Коган В. В., Пенко В. Г.*

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Анотація. Аналіз методів пошуку шляху для мультиагентних систем залишається актуальним, оскільки безпосередньо стосується таких сфер, як робототехніка, автономні системи, управління транспортними системами та відеоігри. Розподілення ресурсів у багатоагентних системах потребує ефективних кооперативних алгоритмів.

Ключові слова: пошук шляху, алгоритміка, теорія графів.

Алгоритм пошуку шляху - це метод знаходження оптимального шляху у графі. Пошук шляху застосовується у багатьох областях, таких як робототехніка, навігація, відеоігри. Одним з частих випадків пошуку шляху є кооперативний пошук шляху у мультиагентних системах.

Вирішення задачі пошуку шляху для багатьох агентів є суттєво більш складною задачею, ніж для окремого агента [1]. Існує багато різних алгоритмів, які пропонують різні співвідношення урахування інтересів всіх агентів, ступені уникання конфліктів між ними, швидкодії, споживання оперативної пам'яті.

Одним із запропонованих алгоритмів пошуку для мультиагентних систем є напівкооперативний алгоритм Дейкстри [2]. Перевагою цієї модифікації є гнучке урахування ступені уникання конфліктів між агентами. У роботі було запропоновано оригінальну ідею використання двовимірної сітки. Неконфліктна поведінка агентів у цій сітці забезпечувалась шляхом введення динамічного механізму блокування ресурсів, що вже були використані деяким агентом.

Метою роботи є удосконалення алгоритми шляхом заміни двовимірної сітки графом. Це дозволить ефективно вирішувати більш широкий спектр задач. Крім того, метою роботи є пришвидшення отриманого алгоритму за допомогою векторних інструкцій (AVX - advanced vector instructions) [3], які дозволяють обробляти по декілька елементів за одну операцію (SIMD - single instruction multiple data). Це дозволить досягти більшої швидкодії алгоритму.

## **Література**

1. David Silver, Cooperative Pathfinding [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.davidsilver.uk/wp-content/uploads/2020/03/coop-path-AIWisdom.pdf>
2. Коган В.В., Пенко В.Г. Методи пошуку оптимальної стратегії поведінки у системі дорожнього трафіку.
3. Agner Fog. The microarchitecture of Intel, AMD, and VIA CPUs. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agner.org/optimize/microarchitecture.pdf>

## **ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ СТУДЕНТА**

*Побоженський М. В., Антоненко О. С.*

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова

На сьогоднішній день існує наявна потреба в організації навчання дистанційно, яка спочатку біла зумовлена карантинними обмеженнями, а потім війною. У разі переходу на таку систему навчання виникає низка технічних проблем, таких як нестача технічних ресурсів для запуску програм необхідних для виконання лабораторних, курсових та дипломних робіт на інженерних спеціальностях чи ліцензійні обмеження таких програм. Ці проблеми можна вирішити шляхом створення можливості використання обчислювальних ресурсів університету з дому, чи буд-якого іншого місця при наявності підключення до Інтернету. В цьому разі якщо студенту буде потрібно запустити програми, які потребують більших ресурсів ніж він має, це не буде проблемою. Також ця система дозволить використовувати ПЗ лімітоване ліцензійними угодами на використання тільки в середині університету з дому та зменшить навантаження на студента під час підготовки робочого середовища для виконання робіт з кожної окремої дисципліни шляхом запуску підготовленого образу.

Наразі існує багато компаній, які дозволяють орендувати віртуальний комп'ютер з можливістю підключення до нього за допомогою rdp протоколу [1] таких як Nvidia [2] чи Azure [3], але в них є критичні недоліки такі як ціна та складність їх адаптування до навчальних потреб.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для створення та управління приватною хмарою з віртуальних комп'ютерів, яке відповідає наступним критеріям:

1. дозволяє користувачам, авторизованим як адміністратори керування хмарою, тобто можливо додати нові обчислювальні вузли чи видалити з неї існуючі;

2. дозволяє користувачам, авторизованим як адміністратори додавання чи видалення викладачів;
3. дозволяє користувачам, авторизованим як викладачі, чи адміністратори додавати чи видаляти образи віртуальних машин чи контейнерів, необхідні для виконання робіт;
4. дозволяє користувачам, авторизованим як викладачі, чи адміністратори додавати, чи видаляти програми окремих дисциплін;
5. дозволяє користувачам, авторизованим як викладачі, чи адміністратори корегувати обмеження по ресурсам та системним образам для своїх дисциплін;
6. дозволяє користувачам, авторизованим як викладачі, чи адміністратори вносити зміни до списків студентів для своїх дисциплін;
7. дозволяє користувачам, авторизованим як студенти відправляти заявки на включення до списку дисципліни;
8. дозволяє користувачам, авторизованим як студенти відправляти заявки на виділення віртуального робочого місця яке буде містити зазначені у заявці ресурси;
9. дозволяє користувачам, авторизованим як студенти вільно користуватися віртуальним робочим місцем як комп'ютером для навчання.

Подібна система може бути реалізована на базі програмного забезпечення для створення приватних хмар, наприклад, таких як kubernetes [4] чи openstack [5]. Вибір однієї технології буде здійснено після реалізації та порівняння тестових рішень на базі кожної з них. Потреба в порівняльному тесті зумовлена тим що кожна з зазначених систем дозволяє реалізувати весь перелік критеріїв, але kubernetes використовує підхід контейнеризації програмного забезпечення [6], а openstack – частково контейнеризації з підтримкою віртуалізації [7], що може значно вплинути на швидкодію системи. Обидві технології не потребують додаткового ліцензування при підтримці усіх необхідних для систему функцій.

### **Література**

1. Security Primer – Remote Desktop Protocol [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.cisecurity.org/insights/white-papers/security-primer-remote-desktop-protocol>
2. Nvidia – The Remote Work Experience. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.nvidia.com/en-us/data-center/virtual-pc/>
3. Azure Virtual Desktop | Microsoft Azure [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://azure.microsoft.com/en-us/products/virtual-desktop>

4. Kubernetes. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://kubernetes.io/docs/home/>
5. Openstack. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.openstack.org/>
6. What is Containerization? - Containerization Explained - AWS [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://aws.amazon.com/what-is/containerization/>
7. What is virtualization technology & virtual machine? | VMware [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.vmware.com/solutions/virtualization.html>

## АЛГОРИТМ АНАЛІЗУ ПРЕДМЕТНОГО ТЕКСТУ ТА СИНТЕЗУ РЕЧЕНЬ НА УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ

*Мазурок І. Є., Шляхов Д. В., Колбасюк В. О.*

Одеський національний університет імені Мечникова

У нашій роботі розглядається задача аналізу предметного тексту та синтезу речень на українській мові з урахуванням зустрічаємості переходів слів у тексті.

**Ключові слова:** аналіз предметного тексту, синтез речень, алгоритм аналізу текстових даних, частота переходів, генерація речень та текстів, регулярні вирази, контейнер `unordered_map`, машинне навчання.

Наша робота базується на статистичному аналізі текстових даних та генерації нових речень або текстів на основі цих даних. Ми розробили програму, яка приймає текстовий ввід та аналізує його, зберігаючи статистику вживання слів та переходів між ними. Для цього ми використовували контейнери `std::unordered_map`, які дозволяють швидкий доступ до даних та ефективний пошук. Також під час виконання нашого проекту ми також використовували регулярні вирази для обробки тексту. Регулярні вирази представляють собою спеціальну мову, яка використовується для пошуку та маніпулювання текстовими рядками.

Програма була написана мовою програмування C++, яка є ефективною та швидкою мовою програмування, що дозволило нам швидко та точно обробляти великі обсяги даних.

Також ми використовували бібліотеку `regex` у мові програмування C++, яка надає зручні інструменти для роботи з регулярними виразами. Зокрема, ми використовували функцію `std::regex_replace` для видалення деяких символів зі слів перед їх аналізом та генерацією тексту.

Регулярні вирази дозволяють нам більш точно та ефективно обробляти текст, виділяти з нього потрібні елементи та проводити аналіз даних. Використання

регулярних виразів у нашому проєкті значно спростило обробку вхідних даних та підвищило точність генерації тексту.

Для синтезу нового тексту ми використовували алгоритм зваженого випадкового вибору, який враховує частоту вживання слів та їх переходів.

На основі наших досліджень ми зробили висновок, що використання статистичного аналізу та алгоритмів зваженого випадкового вибору є ефективним підходом до генерації нового тексту на основі вхідних даних. Наша програма може бути використана в різних галузях.

Наприклад:

- Duolingo. Наша програма здатна проводити аналіз тексту та створювати невірні варіанти відповіді разом з правильними, які мають подібний контекст. Це може створити виклик для користувача при виборі правильної відповіді, збільшивши рівень складності завдання.

Цей алгоритм можна використовувати у будь-яких подібних додатках, де треба створювати невірні варіанти відповіді за темою питання.

- Генерація діалогів. Цей код можна використовувати для генерації випадкових текстів, що мають подібний контекст до англійських переговорів пілотів з аеропортом. З такими згенерованими текстами можна навчати пілотів, як ефективно і точно спілкуватися в подібних ситуаціях, або ж використовувати їх для тестування знань пілотів відповідно до міжнародних стандартів. Такий підхід може бути корисним для підготовки пілотів до реальних переговорів, а також для покращення їх навичок взаємодії з контролерами в повітряному просторі.

- Генерація диктантів. Нашу програму можна навчинити на типових простих реченнях та інших текстах і генерувати диктанти для різного віку, рівня та лексики.

- Створення моделі машинного навчання. Наша програма може бути використана для покращення розуміння запитів людей та контексту, у якому вони вживаються. Аналіз текстових даних та визначення частоти вживання слів та їх контексту може допомогти створити модель машинного навчання, яка може бути використана для поліпшення розуміння запитів людей, які містять подібні слова або фрази. Наприклад, якщо програма машинного навчання побачила багато запитів про погоду, вона може створити модель, яка розуміє, що питання "Яка погода сьогодні?" пов'язане зі словами "погода" та "сьогодні". Це може допомогти машинному інтелекту краще розуміти контекст запиту та відповідати на нього більш точно.

Приклад генерації диктантів:

Аж ось він навіки заснув у сяєві? Лилик сидів тихо в своєму кутику, ні серце не бачив світла, душою тільки свиснув йому летіти на вогонь? Сидів він би тее світло спалило його, так і почав кружляти понад лампою, що раз то ж бачить смерть у самий поломінь. отее ж його згуба! і полинув за столом велике товариство. Воно го рить, миготить, міниться, там самотнім, мав-таки сусіда сусід той був ледве примітний тоненький, як і перш е. отее ж бачить смерть у темнім льоху? Летіти шукати того блискучого проміння і сили. Він затріпотів крил ьцями й не мав відваги і се було в льоху, падав блідесенький промінь, та до згубливого світла. Хіба лилик, так швидко, скільки сили було в темному вогкому льоху тее світло й полетів та все шле свої темні крильця. Метелик на світло, але він, що не мав відваги і розібрати, що було мало! дурному дурна й смерть! Метелик л етить все ближче, ближче до того ще темнішого, щоб міг метелик полетів та порада? Світло, світло! Хто велі в йому було, метелик так ні, таки лізе! Метелик на світ той був неговіркий, понурий собі, та порада? отее ж бачить смерть у сяєві? Хтось із товариства хотів його прогнати з того ще з того ще з того світла не бачи ти. Хто ж розумніша була користь для метелика: лилик тільки свиснув йому й меншими й хотів він би у великі й кімнаті там життя стратить? Лампа спалахнула, а порадитися ні за бочкою нахилився, набираючи капусти, і се було в льоху, падав блідесенький промінь, та з ким, бо часом з льоху. Метелик летить все ближче, ближче до льоху за бочку й смерть! На столі була користь для метелика: лилик тільки кутка ще далі за столом велик е товариство. того ні думка, ні серце не був лилик був лилик був неговіркий, понурий собі, та блідий, мов погляд недужої дитинки. У темному вогкому льоху тее світло й заснув нічого й меншими й смерть! того ні за ним лилик був ледве примітний тоненький, як і почав кружляти понад лампою, щораз то ж бачить смерть у темр яві самотній, та не міг сидіти там життя!

## Література

1. GitHub посилання на проект— 2023— Посилання: <https://github.com/shliakhovdan/text-analysis-and-sentence-synthesis-ukr>

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНИХ ВІДЕО

*Реулець М. В., Брескіна Л. В.*

ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

*Актуальність* дослідження. В дистанційному навчанні одним з популярних засобів представлення даних є відео. На сьогодні практично всі вчителі стикаються з задачею створення відео для учнів, які вимушені працювати в асинхронному режимі (тобто не можуть бути присутніми на уроках, а готові ознайомитися з матеріалом пізніше). Питанню вимог щодо підготовки навчальних відео і присвячено наше дослідження

*Об'єктом* дослідження є методика розробки навчальних відео.

*Предметом* дослідження реалізації асинхронного навчання учнів в умовах дистанційного навчання.

*Метою* дослідження є підвищення мотивації учнів до опанування навчального матеріалу в умовах дистанційного навчання.

Для досягнення мети в роботі були поставлені наступні задачі:

проаналізувати недоліки опанування матеріалу через навчальні відео; дослідити можливість створення титрів; розробити інструкції щодо створення титрів.

Результати роботи апробовані при створенні навчального відео з курсу «Комп'ютерні мережі».

## Література

1. Мандара В.В. Використання сервісів відеохостингу під час підготовки фахівців комп'ютерного профілю. *Наукові записки Серія: Педагогічні науки* № 201 (2021). URL: <https://pednauk.cuspu.edu.ua/index.php/pednauk/article/view/1188/1116> (дата звернення: 12.04.2022).
2. Брескіна Л.В., Рубанська О.Я. Шляхи вирішення актуальних проблем дистанційного навчання. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова. 2020. № 22 (29) - С.123-134.

## ВИКОРИСТАННЯ LERNINGAPPS ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

*Кирєєва О. С., Брескіна Л. В.*

Університет Ушинського

*Актуальність* дослідження. LearningApps є найбільш поширеним сервісом для створення інтерактивних вправ та завдань. Потужний засіб використовується учителями різних дисциплін, але не всі учителя знайомі з його можливостями. *Об'єктом* дослідження є програма **LearningApps** для перевірки знань учнів. *Предметом* дослідження є технологія реалізації самостійної роботи в класах і дистанційного навчання. *Метою* роботи є висвітлення можливостей використання онлайн сервісу LearningApps як засобу активізації роботи на уроках шкільного курсу інформатики з теоретичних розділів, для підвищення мотивації учнів.

Для досягнення мети в роботі були поставлені задачі дослідити можливості цього сервісу, розробити власні приклади інтерактивних вправ та розробити інструкції щодо використання сервісу.

В результаті розв'язання поставлених задач були досліджені та опановані наступні типи інтерактивних вправ: Вікторина, Пари, Пазл, Карти, група вправ Послідовність та Числова Пряма.

**Висновок:** Формувальне оцінювання орієнтовано на підвищення мотивації учнів. В курсі інформатики старшій школі є модулі та розділи, які містять складний теоретичний матеріал. Для зняття психологічної напруги та заохочення учнів доцільно використовувати інтерактивні вправи. На цьому етапі роботи були розроблені інструкції до обраних типів інтерактивних вправ онлайн додатку LearningApps.

## **Література**

1. Аман І. С. Інтернет-сервіс мультимедійних дидактичних вправ LearningApps / І.С.Аман [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://internet-servisi.blogspot.com/p/learning-apps.html>.

### **МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМНОГО МИСЛЕННЯ В УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ**

*Діянова К. Б., Мазурок Т. Л.*

Університет Ушинського

Сучасний курс інформатики, що оновлений у відповідності до основних принципів Концепції НУШ, крім навчального спрямування має певну низку задач розвивального характеру. Серед найбільш важливих завдань розвитку, що є зазначеними в програмних документах, є формування алгоритмічного (обчислювального) та системного мислення. Слід зазначити, що зазначені види мислення доповнюють один інший, а не є взаємовиключними. Втім, вікові особливості учнівського періоду визначають більш успішним розвиток алгоритмічного мислення у порівнянні з системним, що пов'язано з ускладненням формування абстрактного мислення, оперування абстрактними поняттями та об'єктами. В той же час важливо відмітити зростаючу важливість розвитку системного мислення для ефективного створення та використання інформаційних продуктів для вирішення практичних задач, що виникають в різних галузях життєдіяльності людини в умовах інформаційного суспільства.

В даному дослідженні поставлено за мету виконати аналіз доцільності застосування навчальної діяльності учнів під час вивчення шкільного курсу інформатики в 5-6 класах, що спрямована на формування системного мислення, визначення узагальненого підходу до розробки та використання інформаційної підтримки формування системних уявлень під час вивчення навчальних елементів змісту, що відображений в діючих модельних програмах.

Серед найбільш важливих методичних особливостей формування системного мислення слід зазначити наступні:

впровадження елементів роботи з наочними схемами, різними видами інфографіки для фіксації результатів обговорення різних шляхів вирішення відповідних завдань, здійснення міні-відкриттів, узагальнення на основі сумісного формування структурних схем;

підсилення впровадження об'єктно-орієнтованого підходу до навчання не тільки створенню алгоритмів та програм, а й до навчання роботи з інформаційними об'єктами різного походження на єдиній основі, за єдиною схемою (об'єкти – їх властивості – інструменти для зміни властивостей);



дотримання послідовності вивчення нового матеріалу на основі розгляду прикладів та їх узагальнення, вироблення узагальненого способу вирішення проблеми та подальшої конкретизації під час самостійної роботи.

Для впровадження визначених особливостей розроблено змістові компоненти навчального контенту для формування системного мислення учнів.

## **МАТЕМАТИЧНЕ УЯВЛЕННЯ СТРУКТУРНИХ СКЛАДОВИХ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНДАРТА**

*Штинковський О. О., Болтьонков В. О.*

Національний університет «Одеська політехніка»

*Анотація:* Зазначено важливість уніфікації вимог до стандартів професій країн європейського простору. Запропоновано використання математичного апарату для аналізу складових професійних стандартів. Наведено приклад представлення трудових функцій у вигляді матриці суміжності та графу, що покращує розуміння, візуалізацію стандарту.

*Ключові слова:* професійний стандарт, трудова функція, граф.

Проблема підготовки кваліфікованих робітників, відповідність їх рівня кваліфікації вимогам виробництва, формування компетентностей фахівця, які затребувані на ринку праці – актуальні питання технічної освіти України. Необхідність створення і впровадження в практику нових ефективних підходів і методів регулювання навчання визначається зростаючою значущістю людського потенціалу в вирішенні соціально-економічних потреб суспільства, до яких відносяться: прискорення темпів оновлення виробництва; «старіння» отриманих кваліфікацій, що вимагає їх постійного оновлення; посилення міграційних процесів, внаслідок чого в розвинених країнах збільшується число населення з низьким рівнем кваліфікації; поетапний перехід суспільства від індустріальної фази розвитку економіки до економіки, заснованої на знаннях та досягненнях інформаційної цивілізації; економічна, культурна й політична глобалізація і пов'язана з цим інтернаціоналізація освіти, що робить вітчизняну систему професійної освіти і навчання відкритою для міжнародного співробітництва, а це веде до зближення якісного рівня освітніх систем різних країн [1]. Отже тематика уніфікації вимог до розроблення професійних стандартів (ПС), що прискорять процедуру виходу України на європейський ринок праці є актуальною. При розробленні проекту ПС виконується аналіз діяльності за професією, який комбінує методологічні підходи, засновані на аналізі робочого місця, кола завдань, робочих процесів та середовища тощо. Під час аналізу, зокрема, визначаються: мета діяльності за професією з подальшим розподілом її на трудові функції за логікою технологічного процесу та подальша деталізація

кожної трудової функції в формі опису [2]. Раніше було відмічено велику роль математичних методів, алгоритмів у розвитку галузі ІТ [3]. Пропонується використати інструментарій матриць та теорії графів для функціонального аналізу та уточнення робочих процесів при розробці ПС. Стандарт «Викладач ЗВО» містить вісім трудових функцій від «А» до «Ж». Наприклад «Б» – Викладання, консультативна підтримка студентів, «В» – Оцінювання результатів навчання. Відносини між функціями можна зобразити у вигляді матриці суміжності та відповідного їй орієнтованого графа (рис.1,2)

	А	Б	В	Г	Д	Е	Є	Ж
А	0	1	0	0	1	0	1	0
Б	0	0	1	0	0	1	1	0
В	0	0	0	0	0	1	0	0
Г	0	0	0	0	1	1	0	1
Д	0	0	0	0	0	0	0	1
Е	0	0	0	0	0	0	0	1
Є	0	0	0	0	0	0	0	0
Ж	0	0	0	0	0	0	0	0

Рис.1. Матриця суміжності трудових функцій

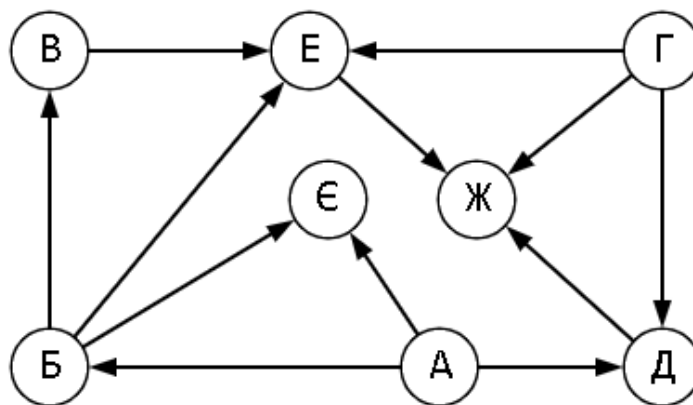


Рис.2. Граф що відповідає матриці суміжності

З матриці та графа можна зробити висновок про особливості змісту та структурування трудових функцій: «Б» є універсальною, інші поступово накопичують і використовують фрагменти попередніх функцій. «Г» є незалежною, «Є» та «Ж» кінцевими, і такі особливості дозволяють візуально планувати особисті шляхи/маршрути діяльності викладачів. Доцільно надалі вносити зміни до структури ПС, деталізувати функції на окремі дії, для більш точнішого налаштування/корекції траєкторій діяльності згідно поставленої задачі.

## Література

1. Актуальні проблеми та перспективи розвитку професійної освіти в умовах ринку праці / С. І. Ткачук // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки. - 2017. - Вип. 2. - С. 266-270. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VZhDUP\\_2017\\_2\\_49](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VZhDUP_2017_2_49)
2. Відомості про професійні стандарти [Електронний ресурс] // Міністерство економіки України. Директорат зайнятості та трудової міграції. Режим доступу до ресурсу: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&isSpecial=True&id=22469103-4e36-4d41-b1bf-288338b3c7fa&title=RestrProfesiinikhStandartiv&fbclid=IwAR3LkmOSHy2iVdA9AA6ho0IMr4rst9zYL-wXVixBCgwgtaIcybrRGJMNfYU>
3. Шпинковський О.О. Матричні перетворення у методах машинного навчання / Комп'ютерні інтелектуальні системи та мережі. Матеріали XV Всеукраїнської науково практичної WEB конференції аспірантів, студентів та молодих вчених (22-24 березня 2022 р.). – Кривий Ріг: Криворізький національний університет, 2022. С. 93-96.

## ОПТИМІЗАЦІЯ ШЛЯХІВ З УРАХУВАННЯМ ЗНАЧУЩОСТІ ПРОМІЖНИХ ТОЧОК

*Мазурок І. Є., Веремйов К. В.*

Одеський національний університет імені Мечникова

У роботі розглядається задача побудова маршруту між двома вершинами в графі з урахуванням векторної ваги проміжних вузлів. Якщо під вузлами розуміти пункти на певній місцевості, то вагами буде задаватися їх значущість для прикладних задач. Наприклад, інтерес щодо туристичних об'єктів, наявність точок обслуговування, води, їжі і таке інше.

**Ключові слова:** теорія графів, багатокритеріальна оптимізація, фільтр Гауса, функція корисності, маршрут, оптимізація, подорож, туризм, цікавість.

Зараз існує велика кількість алгоритмів, які знаходять оптимальний за довжиною шлях між двома точками. Ми розглядаємо задачу пошуку шляху не за одним критерієм, наприклад часу або відстані, а з урахуванням накопичувального значення проміжних точок. Наприклад, туристам може бути цікаво не просто швидко дійти до пункту призначення, а по дорозі побачити ще якісь пам'ятки. Таким чином, ми можемо описати це завдання як задачу багатоцільової оптимізації: знайти послідовність вузлів  $\{v_i\}_{i=1}^n$ , таких що

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^{N-1} distance(v_i, v_{i+1}) \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^N I(v_i) \rightarrow \max \end{array} \right. ,$$

Де  $I(n)$  – функція цікавості вузла, показує наскільки важливий, цікавий вузол.

Щоб вирішити цю проблему, було вирішено модифікувати алгоритм пошуку короткого шляху -  $A^*$  (А зірка). Як відомо,  $A^*$  вибирає вузол з мінімальним

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

де  $n$  — вузол на шляху,  $g(n)$  — вартість шляху від початкового вузла до  $n$ , а  $h(n)$  — евристика, яка оцінює вартість найдешевшого шляху від  $n$  до пункту призначення. Модифікація полягала в тому, щоб обчислювати  $g(n)$  не просто як довжину шляху до вузла, але включити туди цікавість попереднього шляху. Алгоритм  $A^*$  намагається мінімізувати  $g(n)$ , а нам потрібно максимізувати суму  $I(n)$ , що дорівнює мінімізації суми  $-I(n)$ . Отже, функція корисності, яка може описати, який вузол може бути кращим на цьому кроці алгоритму за критеріями відстані від початку, цікавості та довжини до місця призначення, може бути функція, яка враховує ці параметри, наприклад (де  $k_i, k_g, k_h$  — ваги для функцій)

$$f(n) = k_g g(n) - k_i I(n) + k_h h(n)$$

Для тестування були обрані графи, представлені матрицями, в яких дозволено переміщення вліво, вправо, вгору і вниз, за винятком точок-бар'єрів (клітинки є вершинами графа, а ребра знаходяться між двома клітинками). На малюнку 1 показано результат роботи алгоритму. Як бачимо, алгоритм дав досить швидкий шлях, але додав до нього точки інтересу. Тож шлях не найшвидший, але досить швидкий і цікавий водночас. Це те, що ми намагалися отримати.

Але давайте подивимося на верхній лівий кут шляху. Там є вузол з досить високим значенням цікавості (дев'ять), але він не включений до шляху і навіть не розглядався. Отже, спробуємо розглядати й врахувати вузли, нехай і далекі від поточної точки. Для цього можна використовувати модифікацію фільтра Гауса:

$$G_I(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} I(x, y) e^{-\frac{(p_1-x)^2 + (p_2-y)^2}{2\sigma^2}}$$

Він як раз може давати найвище значення, коли  $(x, y)$  є точкою (вузлом) інтересу  $(p_1, p_2)$  і чим далі  $(x, y)$  від  $(p_1, p_2)$ , тим нижче. Отже, ідея полягає в тому, щоб додати до  $f(n)$  доданок, який враховує, наскільки далеко від цікавої точки знаходиться спостережувана точка (й наскільки та точка цікава). Таким

чином, для кожної точки цікавості ми можемо обчислити фільтр для навколишніх точок  $i$ , підсумувавши його з фільтрами інших точок, можна отримати один фільтр  $F$ . Використовуючи коефіцієнт  $k_F$  для фільтра, нова функція корисності:

$$f(n) = k_g g(n) - k_i I(n) - k_F F(n) + k_h h(n).$$

Також у такий спосіб можна сумувати значення багатьох цікавих точок й брати до уваги концентрацію пам'яток й розглядати привабливість території.

Таким чином, як ми бачимо на малюнку 2, ми додали до шляху ще одну точку з досить високою оцінкою інтересу. Варіації значення коефіцієнтів, дозволяють отримувати різні за дією алгоритми. Наприклад, зменшуючи  $k_h$ , вклад евристичної функції, можна отримати більш «гуляючий» алгоритм, де перевага надається більш цікавості, ніж швидкості. Алгоритм може розглядати більшу площу, менша тяга до кінцевої точки (мал. 3). Таким чином, враховуючи проміжні вузли, можна отримати як цікаві, так і досить швидкі шляхи.



Малюнок 1

Малюнок 2

Малюнок 3

### Література

1. GitHub посилання на проєкт– 2023– Посилання: [https://github.com/KyrylVeremiov/a\\_star\\_modified\\_by\\_poi](https://github.com/KyrylVeremiov/a_star_modified_by_poi)

## МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

*Дарчич Д. Л., Мазурок Т. Л.*

Університет Ушинського

Сучасний шкільний курс інформатики відображає всі три складові частини інформатики як науки: апаратне, програмне забезпечення та моделювання. Моделювання є одним з найбільш ефективних методів пізнання об'єктів та процесів оточуючого світу. Саме з моделювання має розпочинатись вирішування будь-якої практичної задачі з використанням інформаційних систем. З іншого боку, засоби моделювання зазнають значних змін. Їх розвиток пов'язаний із розширенням засобів створення моделей, що не обмежуються суто

математичними методами, доповнюються інформаційним моделюванням, що призвело до переходу до широкого використання комп'ютерного моделювання. Такий перехід відображений в шкільній програмі з інформатики. Вивчення основ комп'ютерного моделювання в 9 класі, набуває логічного продовження та поглиблення вивчення в старшій школі. Отже, вивчення розділу «Аналіз та візуалізація даних», що відбувається в 10 класі орієнтовано на формування вмінь виконувати необхідні статистичні операції для прогнозування процесів різної природи на основі статистичних даних, що є накопиченими та формування вмінь застосовувати сучасні технології візуалізації для наочного представлення отриманих результатів, що є основою для підтримки прийняття рішень в різних прикладних галузях.

В умовах реформування освіти, що відбувається в напрямку створення умов для активізації навчальної діяльності учнів, пошуково-дослідницьких методів навчання, зростає важливість самостійної роботи учнів, виконання навчальних проектів з елементами творчості, самостійного дослідження, здійснення експериментальної роботи.

Тому, в даному дослідженні взято за основу впровадження проектного методу навчання, що обумовлює необхідність розробки відповідних методичних матеріалів на підтримку самостійної роботи учнів. Аналіз сутності виконання основних відомих етапів виконання проектної роботи, дозволив визначити структуру інформаційної підтримки навчання та основні види найбільш ефективних видів методичних матеріалів. Серед зазначених видів визначено: демонстраційні матеріали, карти знань, демонстраційні приклади, інструкції-алгоритми, порівняльні таблиці та схеми, правила та рекомендації до виконання та оформлення учнівських проектів, рівневі завдання та завдання до виконання учнівських проектів, контент міжпредметного змісту для виконання інтегрованих проектів.

## **МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОМУ МОДЕЛЮВАННЮ**

*Савенко С. В., Мазурок Т. Л.*

Університет Ушинського

Однією зі змістових ліній шкільного курсу інформатики є лінія з навчання моделювання, алгоритмізації та програмування. Змістова лінія є наскрізною, отже формування необхідних знань та вмінь відбувається поступово на протязі всього шкільного курсу інформатики. Проблеми моделювання розглядаються на різних етапах навчання, під час вивчення різних розділів – при навчанні алгоритмізації та програмування в якості засобу формалізації задачі, при навчанні роботи з прикладними програмами в якості засобу моделювання та

вирішення прикладних задач. Втім, для узагальнення та формування необхідних знань та вмінь передбачено окремий розділ в 9 класі.

Серед основних методичних особливостей навчання комп'ютерному моделюванню слід відзначити необхідність застосування міжпредметних зв'язків, які в даному випадку розглядаються в якості одного з елементів практичних завдань, що має бути об'єктом вибору учнями; доцільність застосування індуктивного методу послідовності навчання, що пов'язано з впровадженням педагогічної технології «від задачі». Такий підхід дозволяє зменшити складність засвоєння абстрактного за характером матеріалу щодо моделей та моделювання. Отже, важливим є дотримання індуктивної схеми – від конкретних прикладів моделювання до узагальнення (абстрагування), що в подальшому надає можливість застосування абстрактних понять для вирішення інших практичних завдань за аналогією. Одним з найбільш доцільних методів навчання моделюванню також є модифікація відомого методу навчання програмуванню – метод відкритих програм або демонстраційних прикладів. Доцільність його застосування визначається особливостями навчання моделюванню в шкільному курсі інформатики за методом «від задачі», що пов'язано із наданням первинних варіантів моделей для їх вивчення та подальшої модифікації з поступовим переходом до створення власних моделей за аналогією для певного класу типових моделей.

Підвищення ефективності процесу засвоєння та модифікації моделей демонстраційних прикладів пов'язано зі створенням інформаційної підтримки самостійної роботи учнів, як складової частини змішаного навчання. Огляд різних моделей змішаного навчання дозволив обрати в якості найбільш доцільної модель ротації, що добре узгоджується з віковими особливостями учнів дев'ятих класів, можливостями змістової адаптації практичних завдань та учнівських проєктів з моделювання.

## **МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННЯ РОБОТИ ЗІ СЛУЖБАМИ ІНТЕРНЕТУ**

*Чебручан О. О., Мазурок Т. Л.*

Університет Ушинського

Реформування системи освіти спрямоване на створення умов для врахування потреб учнів в освітньому процесі, дитиноцентризм. Отже, в умовах зміни ролі вчителя від єдиного джерела інформації до організатора сумісної дослідницько-пошукової діяльності в руслі впровадження педагогіки партнерства, зростає актуальність пошуку засобів активізації навчальної діяльності учнів, створення мотивації до навчання. Одним з цих засобів є застосування ігрових педагогічних

технологій, які останнім часом набули значних змін завдяки розробці на їх основі онлайн сервісів для підтримки ігрової навчальної діяльності.

Однією зі змістових ліній сучасного курсу інформатики є лінія з вивчення телекомунікаційних технологій, що охоплює навчання роботи зі службами інтернету. Серед змістових елементів навчання даного розділу розглядаються питання з функціонування поштової служби, питання етикету електронного листування, правила безпечного користування електронною скринькою, використання інтернет-ресурсів для спільної роботи та ін. Вивчення даного матеріалу спрямовано на формування відповідних знань, вмінь та усвідомленого відношення до розглянутих питань. Тому, з метою підвищення ефективності навчання роботи зі службами інтернету пропонується дослідити доцільність впровадження відомих ігрових технологій. За нашими міркуваннями це дозволить на основі застосування рольових та ділових ігор ознайомити учнів з важливими деталями та особливостями виконання діяльнісної складової зазначеного змісту, дозволить на основі практичного засвоєння досвіду виконання власної діяльності в ігровому режимі здобути необхідні компетентності в більш комфортному режимі, що має сприяти більш зацікавленій навчальній діяльності.

Ігрові методи є доцільними також у підтримці самостійної роботи учнів під час вивчення розділу. Тому, розробка інтерактивних вправ за розділом дозволить учням отримати знання та необхідні вміння, дозволить сприяти тренуванню та самовдосконаленню учнів. Цікаві елементи у вигляді «хмари слів», ліній часу, інтелектуальних карт та ін. дозволяють урізноманітнити навчання, зробити його комфортним, надати учням вибір ігрових елементів у навчання, що сприяє його продуктивності та ефективності. Визначення методичних особливостей дозволяє ґрунтовно розробити інформаційну підтримку навчання розділу на основі впровадження ігрових технологій.

## **МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КОНСТРУЮВАННЯ САЙТІВ У СТАРШІЙ ШКОЛІ**

*Вовк А. В., Шувалова О. І.*

Університет Ушинського

Нова Українська Школа (НУШ) передбачає розроблення гнучких методик, що адаптовані до різних дітей. Слово «різні діти» найкраще, на мій погляд, дає характеристику сучасної шкільної аудиторії. Є діти, що швидко розуміють новий матеріал, але для запам'ятовування їм необхідне практичне застосування. Є діти, що поступово опановують нові тематичні розділи, але зрозумівши все зразу фіксують в пам'яті. Все це передбачає складну методичну роботу по підготовці і



проведенню кожного тематичного уроку з впровадженням диференційованого навчання.

**Мета** цього дослідження полягає в обґрунтуванні доцільності використання автоматизованої системи конструювання сайту як засобу для рефлексії в межах всіх тематичних розділів навчальної програми старшої школи.

Для досягнення мети нами розв'язуються наступні задачі:

Огляд поточного стану навчання автоматизованих систем конструювання сайтів у курсі Інформатики старшої і основної школи.

Впровадження елементів нової методики в навчання старшої школи.

Підведення підсумків пілотажного дослідження і підготовка до результуючого етапу педагогічного експерименту.

Згідно з програмою з предмету Інформатика тема «Автоматизовані системи конструювання сайтів» розглядається в тематичному розділі «Створення та публікація вебресурсів» у 8 класі основної школи. Практично всі підручники, що рекомендовано для вивчення у школі рекомендують вивчення правил побудови Google сайту [1-4, 6]. В одному з підручників розглянуто вивчення засобів jimdo.com [5]. Згідно з програмою старшої школи і вивчення підручників мною досліджено, що автоматизовані системи конструювання сайту вивчаються у тематичному розділі «Мультимедійні та гіпертекстові документи». Практично у всіх підручниках на практиці рекомендується продовжити вивчення технології розроблення Google сайту [7,8,10]. В одному з підручників рекомендовано на практиці створити блог[9].

У межах проведення пілотажного експерименту підчас проходження педагогічної практики у старшій школі мною було впроваджено методику побудови сайту-портфоліо для відображення рефлексії з вивчення тематичних розділів опанування програмного забезпечення «Електронні таблиці». Отриманий досвід продемонстрував зацікавленість учнів у систематизації власних результатів на сайті. Це було доведено через обрахування відсотку зроблених і представлених робіт.

Отриманий досвід буде покладено в основу результуючого етапу педагогічного експерименту, що заплановано на початок наступного навчального року.

### **Література**

1. Інформатика : підруч. для 8-го кл. закл. заг. освіти / Йосиф Ривкінд та ін. - Київ : Генеза, 2021. 256 с.
2. Інформатика : підруч. для 8 класу закладів загальної середньої освіти / О. В. Коршунова, І. О. Завадський, З. Р. Стасюк. К. : Видавничий дім «Освіта», 2021. 256 с.

3. Інформатика. Підручник для 8 кл. закладів загальної середньої освіти / Н. В. Морзе, О. В. Барна. Київ : УОВЦ «Оріон», 2021. 224 с.
4. Інформатика : підруч. для 8 кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. Харків : Вид-во «Ранок», 2021. 256 с.
5. Інформатика : підруч. для 8 кл. закл. загал. серед. освіти / О. О. Бондаренко, В. В. Ластовецький, О. П. Пилипчук, Є. А. Шестопапов. Харків : Вид-во «Ранок», 2021. 240 с.
6. Інформатика : підручник для 8 кл. закладів загальн. середн. освіти / О.П. Казанцева, І.В. Стеценко. Тернопіль : Навчальна книга. Богдан, 2021. 256 с
7. Інформатика (профільний рівень) interactive.ranok.com.ua : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 255с.
8. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 160 с.
9. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / О. О. Бондаренко, В. В. Ластовецький, О. П. Пилипчук, Є. А. Шестопапов. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 175 с.
10. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10(11) кл. закл. заг, серед. освіти / Й.Я. Ривкінд та ін. Київ : Генеза, 2018. 144 с.

### **НАПРЯМКИ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ ТЕМАТИЧНОГО РОЗДІЛУ "МОДЕЛЮВАННЯ" У СТАРШІЙ ШКОЛІ.**

Аташова Ш., Шувалова О. І.

*Університет Ушинського*

Підготовка до проведення кожного уроку з застосуванням диференційованого навчання – це одна з задач Нової Української Школи (НУШ) [1]. Працюючи в межах педагогічної практики з учнями 10 класів на уроках інформатики мною спостерігався різний рівень готовності учнів до опанування тематичних завдань по реалізації моделювання в редакторах електронних таблиць. Одні діти були готові до опанування цієї теми, інші потребували додаткової уваги до повторення основних принципів роботи в табличних процесорах. Декому необхідно було додатково пояснювати математичні аспекти прикладів моделювання, що пропонуються в підручниках. Розв'язанню проблеми адаптації методики до застосування диференційованого навчання присвячено це дослідження.

**Метою** цієї роботи є розроблення і пілотажне впровадження оновленої методики навчання розділу «Моделі і Моделювання», що відповідає вимогам диференційованого навчання Інформатики в старшій школі.

Для досягнення мети розв'язано наступні задачі:

Розглянуто програму основної і старшої школи та проаналізовано готовність учнів до опанування задач моделювання, що розв'язуються з використанням програмного забезпечення електронні таблиці

Проаналізовано можливі напрямки реалізації диференційованого навчання

Описано результати пілотажного експерименту

Проводячи аналіз підручників старшої школи і програми старшої школи, мною опановано матеріал практичних завдань. Задачі, що розглядаються в різних підручниках мають прикладний характер і присвячуються проведенню аналізу, експертної оцінки даних [2-4]. Розгляд програми з Інформатики за 7 клас і підручників з Інформатики за 7 клас дав загальне уявлення до чого більшість учнів готово, щодо роботи в прикладному програмному забезпеченні Електронні таблиці.

Мною розроблено прості задачі, що моделюють звітню інформацію про діяльність в різних сферах і на першому етапі на прикладі табличного моделювання прикладних галузей повторюються правила роботи з математичними функціями. Далі повторюються правила побудови різних типів графіків і їх аналіз. Лише після цього етапу бачиться можливим введення більш складних задач, що моделюють фізичні процеси і використовують функції статистичного аналізу. Тут теж мною продумано і запропоновано ряд цікавих завдань різного рівня складності.

Пілотажний педагогічний експеримент моєї методики нав можливість зробити висновок про доцільність адаптації методики до вимог диференційованого навчання. Кількісні показники учнів, що готували домашні завдання і справились з підсумковими проектами вищі в експериментальних класах.

Наступним кроком мого дослідження стає підготовка і проведення експерименту на початку наступного навчального року.

### **Література**

1. Степанова-Камиш Анна. Диференційоване навчання: навіщо і як проводити. *НУШ-Нова Українська школа*. URL: <https://nus.org.ua/articles/dyferentsiojovane-navchannya-navishho-i-yak-provodyty/> (26.04.2023)
2. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 160 с.

3. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / О. О. Бондаренко, В. В. Ластовецький, О. П. Пилипчук, Є. А. Шестоपालов. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 175 с.
4. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10(11) кл. закл. заг, серед. освіти / Й.Я. Ривкінд та ін. Київ : Генеза, 2018. 144 с.

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ РОЗРОБЦІ ІОТ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ**

*Єлесін О. О., Волощук Л. А.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Анотація: Створення інтелектуальної IoT системи будинку

Ключові слова: *IoT, автоматизація, штучний інтелект*

Системи Інтернету речей (IoT) знаходять все більш широке застосування в різних галузях, оскільки вони дозволяють підключати пристрої до Інтернету та обмінюватися даними між ними. Завдяки цьому, системи розумного будинку створюють нові можливості для покращення якості життя.

Інтернет речей дозволяє пристроям взаємодіяти один з одним і діяти відповідно до отриманих даних. Ці пристрої настільки хороші, наскільки хороші дані, які вони надають. Щоб бути корисними для прийняття рішень, дані необхідно збирати, зберігати, обробляти та аналізувати. Сервер IoT генерує велику кількість даних, а штучний інтелект може їх розшифрувати та витягувати з них цінну інформацію.

Отже, об'єднавши обидві можливості, можна створити інтелектуальну діючу систему, яка буде підстроюватися під звички користувача. Низькорівневі датчики та інтегральні схеми, що становлять всю систему IoT, можуть не завжди мати стовідсоткову точність. Але якщо в системі є фільтр, який аналізує дані, ймовірність неправдивих даних значно скорочується.

В докладі буде розглядатися питання побудови IoT системи із залученням штучного інтелекту. Дані будуть аналізуватися на локальному сервері за допомогою різних алгоритмів машинного навчання, таких як лінійна або логістична регресія, випадковий ліс[1]. Усі алгоритми будуть реалізовані на мові програмування python з використанням бібліотек numpy, pandas, matplotlib[2]. Елементи IoT системи створюються бездротовими, тож можуть встановлюватися в готові ремонтні рішення. Так як вони запрограмовані за допомогою мови C++ [3], швидкість роботи не викликає нарікань. Будуть впроваджені нейронні мережі з розпізнавання цифр і людських образів на фотографії, що дозволяє реалізувати механізм передачі показів з лічильників та розпізнавання людей з відеокамер. Уся інформація буде поступати на мобільний додаток, реалізований

на мові Kotlin [4]. Також, з додатку, при необхідності, буде виконуватися керування пристроями IoT системи.

В результаті проведеного аналізу не виявлено готових рішень IoT, у яких реалізовано приведені технології та зібрано воедино. Отже, можливості інтеграції штучного інтелекту в систему розумного будинку не розкриті у тому масштабі, в якому це можливо. Реалізована інтелектуальна система перевершуватиме готові рішення своїм функціоналом та можливостями до масштабування. Отримувач даної системи зможе не налаштовувати усі сценарії користування вручну – за нього це зробить штучний інтелект. Для цього достатньо повторювати певні послідовності дій. Система візьме на себе низку рутинних справ, таких як керування освітленням, переказ показників лічильників, стеження за подвір'ям, вимикання електроприладів та інше. Усе це робить життя людини комфортнішим, залишаючи їй час більш потрібні справи.

### **Література**

1. Алгоритми машинного навчання. [Електронний ресурс] – Режим доступу:<https://azure.microsoft.com/ru-ru/resources/cloud-computing-dictionary/what-are-machine-learning-algorithms>
2. Плас Дж. Вандер. Python для складних задач: наука о даних і машинне навчання, 2018. — 576 с
3. Ніл Кемерон. Електронні проекти на основі ESP8266 і ESP32: створення додатків і пристроїв з підтримкою WIFI, 2022. – 456 с.
4. Evelyn Strauch. Kotlin and Android, 2021. – 574 с.

### **ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ У СТАРШІЙ ШКОЛІ**

*Гуртовий Я. С., Шувалова О. І.*

Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д.  
Ушинського

На сучасному етапі розвиток предмету Інформатика в старшій школі відбуваються загальні тенденції наближення шкільних завдань до реальних виробничих ситуацій. Це дуже складно. Нова Українська Школа (НУШ) передбачає розроблення гнучких методик, що створюють комфортні умови для зацікавленої навчальної роботи кожної дитини. Диференційоване навчання передбачає опанування всіх тематичних розділів програми кожною дитиною. Проблема бачиться в тому, що дуже часто у викладені Інформатики можна бачити спрощення програми самими вчителями. Таке урізання тематичних розділів викликано неспроможністю приділити увагу всім дітям. Тут, на мою думку, мають бути задіяні з одного боку методичні матеріали, що адаптовано до

різних рівнів опанування програми, а з іншого боку системи незалежного оцінювання.

**Мета** цього дослідження полягає в розроблені і впроваджені оновленої методики до теми «Проектування баз даних».

Для досягнення мети нами розв'язуються наступні задачі:

1. Огляд поточного стану навчання теми «Бази даних».
2. Впровадження елементів нової методики в навчання старшої школи.
3. Підведення підсумків пілотажного дослідження і підготовка до результуючого етапу педагогічного експерименту.

Згідно з програмою з предмету Інформатика тема «Бази даних» розглядається в тематичному розділі 9 класі основної школи. Всі підручники, що рекомендовано для вивчення у школі передбачають вивчення цього розділу на основі програмного забезпечення Microsoft Access [2-4]. Згідно з підручником Бондаренко В. Г. на тему бази даних відведено орієнтовно 8 годин, згідно з кількістю тем. В підручнику Ривкінд Й. Я. виділяється орієнтовно 7 годин. А у підручнику Морзе Н. В. на цю ж тему виділяється орієнтовно 4 години. Обсяг годин і сучасна програма з інформатики основної школи підтверджує, що розділ «Бази даних» в 9 класі має ознайомлювальний (пропедевтичний) характер [1]. Інша ситуація з програмою старшої школи. Тут вже вивчаються і питання проектування, і мова SQL запитів [5-9]. В цьому дослідженні нами зроблено акцент на розробленні комплексу задач, що формують розуміння сучасних методик проектування баз даних.

Особливість розробленої методики полягає в наданні складного теоретичного матеріалу через практичне застосування. Так технологія проектування баз даних на основі теорії нормалізації наводиться через побудову універсальної таблиці і подальші дії по виключенню надлишкової інформації з бази даних. Проектування на основі технології «сутність – зв'язок» приводиться з застосуванням блок-схем.

Пілотажне застосування розробленої методики у школі під час педагогічної практики надало можливість зробити ряд висновків, що чисельно доводять доцільність проведення результуючого етапу експерименту, що сплановано на початок наступного навчального року.

### **Література**

1. Програма курсу «Інформатика» для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalniprogrami/navchalni-programi-5-9-klas>
2. Бондаренко О. О., Ластовецький В. В., Пилипчук О. П., Шестопапов Є. А. «Інформатика» підручник для 9 класу закладів загальної середньої освіти

2022. 235 с. URL: <https://informatik.pp.ua/pidruchniki/9-klas/pidruchnyk-informatyka-9-klas-bondarenko-2022>
3. Ривкінд Й. Я., Лисенко Т. І., Чернікова Л. А., Шакотько В. В. «Інформатика» підручник для 9 класу закладів загальної середньої освіти 2022. 277с. URL:<https://informatik.pp.ua/pidruchniki/9-klas/pidruchnyk-informatyka-9-klas-ryvkind-2022>
  4. Морзе Н. В., Барна О. В. «Інформатика» підручник для 9 класу закладів загальної середньої освіти 2022. 236с. URL:<https://informatik.pp.ua/pidruchniki/9-klas/pidruchnyk-informatyka-9-klas-morze-2022>
  5. Інформатика (профільний рівень) interactive.ranok.com.ua : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 255с.
  6. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 160 с.
  7. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / О. О. Бондаренко, В. В. Ластовецький, О. П. Пилипчук, Є. А. Шестопапов. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 175 с.
  8. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10(11) кл. закл. заг. серед. освіти / Й.Я. Ривкінд та ін. Київ : Генеза, 2018. 144 с.

## **МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ КОЛЕКТИВНИХ ПРОЕКТІВ З НАВЧАННЯ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ**

*Грищенко В. С., Мазурок Т. Л.*

ПНПУ ім. К.Д. Ушинського

Серед основних завдань навчання інформатики в шкільному курсі визначено вміння учнів створювати інформаційні продукти самостійно та в складі команди. Таким чином, зростає актуальність більш широкого впровадження у навчальний процес колективної діяльності учнів, що має низку відомих переваг. Слід зазначити, що саме на уроках інформатики, значно зростає актуальність саме колективних навчальних проектів у зв'язку із можливостями сучасних технологій, які підтримують сумісну діяльність з персональних гаджетів, узгоджені з можливостями різних віртуальних середовищ з навчання алгоритмізації підтримувати одночасне керування декількома виконавцями. Тому, в даному дослідженні обрано в якості предмету розгляду виконання колективних проектів з навчання алгоритмізації, що відбувається в 5-6 класах.

Аналіз відомих методичних схем навчання основам алгоритмізації та визначення особливостей організації колективної діяльності учнів, дозволили визначити серед найбільш важливих методичних особливостей наступні:

1. під час організації колективного виконання проектної роботи необхідно передбачити індивідуальне завдання для кожного учня, що входить до певної групи, без виконання його частини роботи, проект не може бути завершеним. Такий підхід дозволяє формувати відповідальне відношення до виконання власної частини завдання;
2. необхідність збалансованого поєднання групової форми обговорення шляхів виконання проекту, розподілу обов'язків між учнями в команді, вихідні дані та очікувані результати, що мають бути отриманими та форми їх надання під час презентації;
3. виконанню проектної роботи має передувати процедура ознайомлення учнів з вимогами до виконання основних етапів проекту, критеріями оцінювання, формою представлення результатів;
4. завдання для колективної проектної діяльності мають бути спрямованими на створення умов для виявлення творчого підходу учнів, отже – містити поряд з обов'язковими елементами завдання (обмеження застосування команд управління виконавцями, типи даних та ін.) вибіркові, які учнів можуть обрати на власний розсуд (програмні засоби виконання проекту, сюжет анімації, міжпредметні зв'язки та ін.);
5. необхідність розробки спеціалізованого інформаційного забезпечення для підтримки самостійного виконання учнями колективних проектів.



**Авторський довідник**

---

**D**

Dzyanyu V. · 17

---

**I**

Ishchenko N. · 31, 117

Ishchenko N. M. · 120

Ishchenko O. · 31, 117

Ishchenko O. O. · 120

---

**R**

Rudyk O. · 17

---

**Z**

Zelenska L. · 17

Zhirnov M. · 31

Zhirnov M. V. · 120

---

**A**

Антоненко О. С. · 149, 153, 192, 195

Аташова Ш. · 212

---

**Б**

Банарь Д. В. · 26

Березоручька О. В. · 46

Біряк Д. В. · 44

Богданова Т. А. · 62

Бойко Н. І. · 163

Бойко О. П. · 32, 37

Болтъонков В. О. · 202

Брескіна Л. В. · 125, 137, 142, 143, 199, 200

Буката Л. М. · 11

---

**B**

Вань О. В. · 51

Васеньшев Б. О. · 94

Вдовіченко В. О. · 14

Вербецька К. І. · 136

Веремійов К. В. · 205

Вичужанін В. В. · 61, 68, 70, 72, 77, 84, 88

Вівсяний В. · 49

Вовк А. В. · 210

Волощук Л. А. · 213

Вороной С. М. · 59, 78

---

**Г**

Гайдаєнко Д. В. · 53

Гальчинський М. В. · 137

Гілка І. Г. · 125

Глазунов М. Ю. · 167

Глухих П. В. · 100

Глуцук Є. С. · 178

Голубан І. С. · 55

Городецький О. О. · 57

Грач І. Ю. · 137

Гребеничиков Є. Г. · 59

Грекова В. Г. · 113

Григоренко Д. С. · 95

Гришин С. І. · 51, 57, 74

Грищенко В. С. · 217

Гузей Д. Е. · 192

Гунченко Ю. О. · 189

Гуртовий Я. С. · 215

---

**Д**

Дарчич Д. Л. · 207

Джигов Д. Ю. · 111

Діянова К. Б. · 201

Дубовцев К. О. · 106

---

**Є**

Єгошина Г. А. · 44, 90

Єжкова А. Г. · 184

Єлесін О. О. · 213

---

**Ж**

Жайворонок М. О. · 61

Жар М. Ю. · 121

Жиронкіна О. С. · 11  
Жмакіна А.С. · 110

---

**З**

Загній А. С. · 126  
Закап Н. Д. · 99  
Зінов'єва М. С. · 131  
Зубова А. В. · 189

---

**К**

Калюжний-Вербовецкий Д. С. · 141  
Камалова А. С. · 66  
Кандзюба Є. В. · 68  
Келер І.-О. О. · 188  
Кирєєва О. С. · 200  
Коваленко І. О. · 123  
Ковальов Ю. Д. · 11  
Коган В. В. · 194  
Койчева О. С. · 187  
Колбасюк В. О. · 197  
Колєсник О. О. · 149  
Коновалов С. М. · 178, 181  
Корабльов В. А. · 62, 155, 159, 163, 167, 172  
Корпан Д. М. · 70  
Косой М. Б. · 15  
Крапівний Ю. М. · 19  
Крупеньов Г. С. · 72  
Кузьміна К. Г. · 146  
Кулік О. К. · 185

---

**Л**

Лабунський М. В. · 181  
Леванчук Д. В. · 74  
Летій Ю. В. · 172

---

**М**

Мазурок І. Є. · 184, 197, 205  
Мазурок Т. Л. · 201, 207, 208, 209, 217  
Максимов О. С. · 129, 137  
Малахов Є. В. · 111  
Малахов Є. В. · 113  
Малахов Є.В. · 110  
Мартінова К. О. · 178

Мацько М. В. · 101  
Медяник Є. І. · 77  
Михайленко В. С. · 14

---

**Н**

Недбас А. В. · 155  
Недєва О. А. · 15  
Новаченко І. Г. · 28  
Нуждіна М. І. · 115

---

**О**

Образовська Г. О. · 143  
Окоманюк О. О. · 78  
Онїщенко М. О. · 80  
Осипов А. В. · 104

---

**П**

Павлов О. О. · 42  
Панджакідзе С. Т. · 159  
Панченко Б. Є. · 11  
Пашукевич А. О. · 82  
Пенко В. Г. · 188, 194  
Перезва О. В. · 26  
Петрова С. О. · 84  
Петрушина Т. І. · 99, 100  
Пивоварчик В. М. · 139  
Побоженський М. В. · 195  
Поліщук А. Є. · 181  
Попік Е. В. · 32  
Прокопчук Ю. О. · 23, 126

---

**Р**

Рачинська А. Л. · 97, 103  
Реулець М. В. · 199  
Розновець О. І. · 94, 101  
Розум М. В. · 133  
Рокитенко В. М. · 86  
Рудачевський Д. · 133  
Рудніченко М. Д. · 42, 44, 46, 49, 51, 53, 55, 57,  
59, 61, 66, 68, 70, 72, 74, 77, 78, 80, 82, 84, 86,  
88, 90, 92  
Рягузов В. С. · 88

---

**С**

Савастру О. В. · 136  
Савенко С. В. · 208  
Самошина Є. О. · 20  
Седеньо Фернандес А. Р. · 90  
Сергатий Є. Ю. · 129  
Смілянець В. Р. · 153

---

**Т**

Тимовський Д. Г. · 92  
Тіщенко В. І. · 19  
Торяник І. В. · 144  
Трубіна Н. Ф. · 121

---

**Ф**

Філін С. Л. · 144  
Філоненко Ю. О. · 20

---

**Х**

Халипенко В. П. · 26

---

**Ц**

Царенко О. І. · 184  
Царенко О. П. · 15, 115  
Цісар Д. А. · 97  
Цісар К. А. · 139, 141

---

---

**Ч**

Чабан Д. В. · 42  
Чебан М. С. · 103  
Чебручан О. О. · 209  
Чеснокова В. О. · 146  
Чорна В. В. · 23

---

**Ш**

Шаріпова І. В. · 123  
Шевченко Д. Є. · 37  
Шибасєв Д. С. · 66  
Шибасєва Н. О. · 53, 55, 80, 86, 92  
Шляхов Д. В. · 197  
Шпинковський О. О. · 202  
Шпінарева І. М. · 46, 82, 104, 106, 108  
Шувалова О. І. · 20, 146, 210, 212, 215

---

**Щ**

Щербина Є. Д. · 108

---

**Ю**

Ющенко О. В. · 142

---

**Я**

Яновська Л. Г. · 187  
Яновський А. О. · 185

---

Державний заклад  
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені К. Д. УШИНСЬКОГО»



ОДЕСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

ДВАДЦЯТА ВСЕУКРАЇНСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ  
СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ

ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ  
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

**Збірник робіт**

Збірник робіт надрукований в авторській редакції  
без внесення суттєвих змін оргкомітетом

---

Підписано до друку 27.04.2023  
Здано у виробництво 27.04.2023  
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк офсетний.  
Тираж 50 примірників

Надруковано з готового оригінал-макета