

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Інститут модернізації змісту освіти

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут інформаційних технологій

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ, ТЕХНІЦІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ
УЧЕНИХ І СТУДЕНТІВ



м. Івано-Франківськ
2020

**Міністерство освіти і науки України
Інститут модернізації змісту освіти
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут інформаційних технологій
ТзОВ "Мікрол", Eleks, SoftServe, Softjourn**

**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ УЧЕНИХ І СТУДЕНТІВ**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ,
ТЕХНІЦІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ»**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**8 ЖОВТНЯ
Івано-Франківськ-2020**

Підготовлено та рекомендовано до друку організаційним комітетом
Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів
«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ, ТЕХНІЦІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ»

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

голова

Чудик І. І. проректор з наукової роботи ІФНТУНГ

заступники голови

Карпаш М. О. проректор з науково-педагогічної роботи ІФНТУНГ

Лютак І. З. директор інституту інформаційних технологій ІФНТУНГ

члени комітету

Горбійчук М. І. завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій ІФНТУНГ

Заміховський Л. М. завідувач кафедри інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем ІФНТУНГ

Олійник А. П. завідувач кафедри прикладної математики ІФНТУНГ

Середюк О. Є. завідувач кафедри метрології та інформаційно-виміральної техніки ІФНТУНГ

Мельничук С. І. завідувач кафедри комп'ютерних систем і мереж ІФНТУНГ

Шекета В. І. завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення ІФНТУНГ

Демчина Б. С. директор ТзОВ «Мікрол»

Мухітдінова Н. Т. директор Івано-Франківської філії ТзОВ "Елекс"

Ходак Л. М. директор Івано-Франківської філії ТзОВ "SoftServe"

Фіцак С. В. директор ТзОВ "Softjour"

секретаріат

комітету

Бандура В. В. доцент кафедри інженерії програмного забезпечення, ІФНТУНГ

Заячук Я. І. доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж, ІФНТУНГ

ЗМІСТ

Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

<i>В. В. Кобрій, Л. І. Фешанич</i>	Дослідження автоматизованої папероробної машини та її устаткування	13
<i>Г. Г. Зварич</i>	Блок-схема алгоритму розроблення системи автоматизації процесів керування об'єтами	15
<i>Є. П. Майкович, В. В. П'ята</i>	Адаптивне управління технологічними комплексами нафтогазової галузі промисловості	17
<i>Г. Г. Зварич, Т. Р. Бляхівський</i>	Адаптація математичної моделі процесу буріння нафтових і газових свердловин електробурами у реальному часі	19
<i>В. С. Борин, В. Б. Бунь</i>	Автоматизована система керування електроприводом нафтовидобувної установки на основі нейронної мережі	21
<i>Г. Д. Матеїк</i>	Оцінки статистичних характеристик флуктуацій осьової сили на бурове долото в процесі поглиблення нафтових і газових свердловин	23
<i>М. І. Горбійчук, В. А. Жолобчук</i>	Автоматична система керування паровим котлом малої потужності з імплементацією засобів тестування автоматизованої системи керування	25
<i>В. С. Борин, І. Г. Паркулаб</i>	Інтелектуальна система керування конденсатором-холодильником в процесі стабілізації крекінг-бензину	27
<i>М. І. Горбійчук, І. І. Костюк</i>	Автоматизація процесу керування гідродинамічним режимом магістрального нафтопроводу	29
<i>Ю. В. Холод</i>	Розробка мікроконтролерної системи оповіщення аварійних ситуацій	31
<i>В. С. Борин, В. Б. Бунь, М. М. Лазарів</i>	Створення математичної моделі механічної частини верстата-гойдалки в Matlab simulink	32
<i>Г. Г. Зварич, Б. Ю. Федик</i>	Аналіз ергодичності нетипових випадкових процесів	34

<i>В. С. Борин, М. Ю. Семенюк</i>	Розробка нейромережевої системи керування скрубєром в процесі депарафінізації дизельного палива	33
<i>В. С. Борин, О. М. Коростіль</i>	Синтез та дослідження системи керування процесом коксування залишків з нафти	38
<i>В. В. Двоєк, О. В. Кучмистенко</i>	Розробка комп'ютерно-інтегрованої системи автоматичного керування установки атмосферної перегонки нафти	40
<i>І. І. Фертіль</i>	Стохастичне керування систем з зосередженими параметрами	42
<i>С. О. Квєк, О. І. Мимоход</i>	Впровадження штучного інтелекту і машинного зору в 3-D друк	44
<i>А.-Г.Р. Різняк</i>	Розробка системи телесигналізації появи полум'я на мікроконтролері Atmega 328PU	46
<i>А. І. Лагойда, Н. В. Зубіль</i>	Інформаційна технологія діагностування передпомпажного стану газоперекачувального агрегату на основі акустичних сигналів	48
<i>С. О. Квєк</i>	Впровадження штучного інтелекту для моніторингу стану доріг у важкодоступних зонах	50
<i>А. І. Лагойда, В. І. Коваль</i>	Синтез логічної функції для системи автоматичного захисту від помпажу відцентрового нагнітача газоперекачувального агрегату	52
<i>М. В. Івасюта, Л. І. Фешанич</i>	Удосконалення автоматизованої системи підготовки газового конденсату	54
<i>А. І. Лагойда, Р. М. Чернега</i>	Розробка системи керування процесом гідравлічного розриву пласта нафтогазових родовищ на основі методів нечіткої логіки	56
<i>О. М. Касюк, М. Я. Николайчук</i>	Система радіочастотної ідентифікації на базі обладнання SIMATIC RFID	58
<i>А. І. Лагойда, С. І. Явірницький</i>	Розробка системи керування газоперекачувальним агрегатом з нечітким регулятором	60

<i>М. М. Кучак, М. І. Козуляк</i>	Тренажерний комплекс з автоматизації технологічних процесів на базі мікроконтролера АРДУІНО	62
<i>О. Н. Романюк, В. П. Майданюк, А. В. Маруцак, В. А. Шмалюх</i>	Аналіз стандарту AVIF стиснення графічного зображення	64
<i>М. В. Білоус, М. І. Козуляк</i>	Система керування тепловим об'єктом на базі AVR мікроконтролера з допомогою хмарних технологій та SCADA системи	66
<i>В. М. Авдєєв, Д. І. Кательніков</i>	Розробка методів і програмного забезпечення візуалізації новинного потоку у глобальній інфосфері з використанням технології JAVA FX	68
<i>О. Н. Романюк, В. М. Бажан</i>	Особливості DIRECTX 12	70
<i>О. В. Кучмистенко</i>	Проектування об'єктів транспорту нафти на засадах хмарних технологій	72
<i>О. Пастернак</i>	Розробка 3Д моделі механічної частини електронного мікроскопа	75
<i>І. С. Яковин, С. І. Мельничук</i>	Застосування методу ковзної медіани для зменшення похибки позиціонування модуля GPS NEO-6M	76
<i>М. І. Горбійчук, О. Т. Лазорів, А. М. Лазорів</i>	Оптимальне керування роботою газоперекачувальних агрегатів з використанням методів штучного інтелекту	78
<i>Ю. М. Поташник, Л. І. Фешанич</i>	Аналіз стійкості синтезованої системи автоматичного керування водогрійним котлом	81
<i>М. І. Горбійчук, Н. Т. Лазорів</i>	Синтез емпіричних моделей оптимальної складності	83
<i>О.Н. Романюк, О.В. Мельник, А.В. Маруцак, В.А. Шмалюх</i>	Комп'ютерна програма для імітації гексагонального растру	85
<i>М.І.Козуляк</i>	Згладжування даних при дослідженні динаміки об'єктів керування	87

<i>В. Б. Кропивницька, Д.Р. Кропивницький</i>	Взаємозв'язок підсистем процесу буріння свердловин	89
<i>Н. З. Петрів, Л. І. Фешанич</i>	Дослідження та аналіз процесу перероблення вторинного дистилляту	90
<i>А. В. Мельник</i>	Автоматизація технологічного процесу сепарації нафтової суміші	92
<i>В. В. Войтко, П. В. Ставицький</i>	Аналіз підходів до програмної реалізації системи розпізнавання музичних звуків	94
<i>М. Ю. Вознюк, О. В. Кучмистенко</i>	Метод трансформації автоматизованої системи управління процесом буріння свердловин	95
<i>Д. С. Іванов</i>	Метод розпізнавання дорожніх знаків	98
<i>М. В. Шавранський, Х. С. Кіт</i>	Ідентифікація та моделювання фракційної колони процесу високотемпературної переробки нафти	101
<i>С. С. Прокопів, М. І. Козутяк</i>	Автоматизація трифазного сепаратора нафти	103
<i>В. М. Шавранський, В. І. Шекета</i>	Інтелектуальна система підтримки прийняття рішень при керуванні процесом буріння свердловин в умовах ускладнень	105
<i>О. В. Федорняк, М. І. Козутяк</i>	Автономна система керування сепаратором газу	107
<i>Д. М. Магас, В. Б. Кропивницька</i>	Аналіз інструментів реалізації штучного інтелекту в контексті вирішення проблем нафтогазової промисловості	109

Інформаційно-вимірювальні технології

<i>А. Г. Винничук, В. В. Гринюк</i>	Інформаційно-вимірювальна система контролю параметрів мікроклімату тепличних приміщень	113
<i>Л. Г. Халімовський, Н. Б. Клочко</i>	Оцінювання невизначеності вимірювання температури та градієнта температури тепловізором	115
<i>С. А. Лукасевич, В. Б. Білищук</i>	Розроблення мікропроцесорного блоку відеосистеми реєстрації зображення краплі	117

<i>Ia. L. Fershtei, A. H. Vynnychuk, N. B. Klochko</i>	Analysis of ways to improve the accuracy of natural gas accounting	119
<i>Я. М. Лаєрін, С. В. Гунько, О. Л. Кайдик</i>	До питання прогнозування метрологічної відмови засобів вимірювання із врахуванням запасу їх метрологічної надійності	121
<i>О. М. Шахновський, В. Ю. Денисюк</i>	Метрологічне забезпечення контролю похибок переміщення об'єктів оптико-електронними приладами	123
<i>Б. О. Прокопчук, Т. В. Терлецький</i>	Шляхи підвищення ефективності CCTV за недостатнього освітлення об'єкта спостереження	125
<i>І. І. Дунь, Я. І. Заячук</i>	Хмарний сервіс розумного будинку	127
<i>А. О. Яцуцак, Н. Б. Клочко</i>	Розроблення інформаційно-вимірювальної системи для контролю в'язкісно-температурних властивостей нафтопродуктів	129
<i>О. В. Піндус, С. А. Чеховський, Н. М. Піндус</i>	Метрологічний аналіз спірографічного комплексу на базі ентропійного коефіцієнта	131
<i>А. А. Ткачук, Ю. В. Мороз</i>	Вимірювання інформаційних параметрів в мережах зв'язку	133
<i>Ю. О. Махович</i>	Проектування електронного вольтамперметра	135
<i>В. О. Гандрибіда</i>	Розробка методів і програмного забезпечення візуалізації географічних артефактів з використанням інтерфейсу геоданих та мобільної ОС IOS	137
<i>Т. І. Федшин, Т. З. Бубела</i>	Метрологічна перевірка підсистеми збору даних для кібер-фізичної системи моніторингу у агропромисловому секторі	139
<i>Р. І. Гава, О. Є. Середюк</i>	Вивчення статистичних закономірностей зміни середньозваженої похибки побутових лічильників газу від інтенсивності експлуатації	142
<i>А. П. Кушнір</i>	Розроблення інформаційно-вимірювальної системи вимірювання різниці температур рідин	145

<i>В. М. Шахно</i>	Інформаційно навігаційна система управління курсором екрану за допомогою зорового апарату людини	147
<i>В. В. Гавучак, І. З. Мануляк</i>	Огляд методів машинного навчання в задачах аналізу даних на основі нейромереж	149

Інформаційні технології в навчальному процесі

<i>Т. Г. Полухтович, Ю. Є. Мельничук</i>	Інформаційне забезпечення навчального процесу у вишах	153
<i>І. Mykhailiuk, О. Tsareva, Т. Vavryk</i>	The student's model as a component of intellectual computer-based learning systems	155
<i>Т. Г. Полухтович, Ю. Є. Мельничук</i>	Професіоналізм і майстерність у педагогічній діяльності викладача	156
<i>С. V. Kotlyk, О. P. Sokolova</i>	Use of contextual advertising technology with the help of Google Adwords for educational purposes	159
<i>Р. Р. Луцицький, О.О. Войтичук</i>	Комп'ютерне моделювання електромагнітних полів: електрична складова	161
<i>В. В. Нижникевич, А. І. Ворона</i>	Комп'ютерне моделювання електромагнітних полів: магнітна складова	162
<i>Р. Р. Луцицький, В. В. Сідак</i>	Результати комп'ютерного моделювання електромагнітного поля як доказ єдності його складових	163
<i>В. В. Нижникевич, Р. М. Луцицький</i>	Інформаційні технології в дистанційному навчанні фізики студентів на інженерних спеціальностях	165
<i>В. В. Демченко</i>	Використання машинного навчання в ігрових додатках	167
<i>Л. Р. Бабчук</i>	Особливості використання корпоративної платформи Microsoft Teams при викладанні хімічних дисциплін	168
<i>О. І. Мимоход</i>	Ведення та організація розробки веб проєктів	170

<i>В. Р. Кропивницький, В. Б. Кропивницька</i>	Розроблення програми пошуку дублікатів файлів	172
<i>В. О. Козьмін, В. П. Майданюк</i>	Розширення функціональних можливостей графічних онлайн-редакторів	174
<i>Л. В. Бойко, В. Б. Кропивницька</i>	Представлення комп'ютерної мережі в системі імітаційного моделювання	176
<i>Р. П. Мінів</i>	Розробка методу та програмного засобу для реалізації ігрових інтерактивних дій	178
<i>В. О. Ніколайчук, О. В. Романюк</i>	Удосконалений метод порівняння зображень з можливістю визначення часткових дублікатів зображень	179
<i>С. М. Бурбело, С. В. Бевз, Д. В. Дмитрієнко</i>	Розробка та використання інтелектуальної гри-вікторини в навчальному процесі	182
<i>Ю. В. Сідлак</i>	Огляд ігрового рушія Unreal Engine 4	183

Математичне моделювання та обчислювальні методи

<i>І. О. Шуляр, В. В. Кустов, Ю. Сидоров</i>	Математичне моделювання процесу відцентрового армування зубків шарошок бурових доліт	185
<i>А. І. Гриш, Я. І. Заячук</i>	Аналіз моделей МАС-підрівня безпроводної мережі	186
<i>Г. Д. Матеїк, І. Р. Захарків</i>	Синтез емпіричних моделей статичних характеристик нагнітача на засадах генетичних алгоритмів	188
<i>В. В. Олексин, Я. І. Заячук</i>	Безпекова модель КФС на основі дескрипторної системи	191
<i>В. А. Равшер</i>	Використання технології рейкастингу для побудови 3D моделей приміщень засобами мови javascript	193
<i>В. А. Хомик, Я. І. Заячук</i>	Аналіз характеристик даних у безпроводних сенсорних мережах	195

<i>Р. Б. Курташ</i>	Розробка алгоритму діагностування структурних дефектів з використанням методів машинного навчання	197
<i>В. М. Гарасимів</i>	Застосування числових методів для знаходження параметрів математичної моделі двоступеневого ВЦН природного газу	200
<i>О. В. Восьмушко, О. В. Романюк</i>	Система для багатокористувацької онлайн гри з використанням мікросервісної архітектури	202
<i>М. Б. Кузик</i>	Особливості впливу калорійності природного газу на операційні витрати	204
<i>С. О. Максим'юк</i>	Моделювання газових мереж в умовах функціонування ринку природного газу	206
<i>М. В. Шавранський, І. І. Кустрин</i>	Удосконалення математичної моделі процесу каталітичного риформінгу при отриманні високооктанового бензину	208
<i>В. В. Мойсеева, Т. З. Бубела</i>	Джерела невизначеності в дослідженнях параметрів довкілля	210
<i>М. В. Шавранський, Б. В. Гой</i>	Розробка та дослідження моделі системи керування гідравлічним режимом магістрального нафтопроводу	211
<i>Б. М. Слободян, В. М. Гарасимів</i>	Моделювання процесу регулювання тиску в ректифікаційній колоні	213
<i>В. П. Майданюк, К. А. Чернишов, І. С. Гертель</i>	Ущільнення зображень на основі двовимірної просторової фільтрації	215
<i>Т. Г. Гарасимів</i>	Прогнозування значень об'ємної продуктивності ВЦН із використанням часових рядів	216
<i>М. В. Шавранський</i>	Ідентифікація основних параметрів динамічної системи котлоагрегату енергоблока	218
<i>В. В. Ткачук, О. Є. Середюк</i>	Дослідження впливу теплофізичних параметрів природного газу при його термоанемометричних дослідженнях	220

Промислові комп'ютерні системи

<i>С. М. Бабчук, І. Т. Романів</i>	Кластерна система на базі одноплатних комп'ютерів raspberry PI	223
<i>Л. О. Потеряйло, В. В. Процюк, К. І. Кравців</i>	Моделювання імітаційної моделі керування процесами буріння на основі прецедентів	225
<i>М. І. Богатчук</i>	Планування періодичності технічного обслуговування НГТТ за витраченим паливом із використанням інтегрованої ERP-системи	227
<i>В. С. Ванчак, С. І. Мельничук</i>	Розумна модульна комп'ютерна мережа швидкого розгортання для метеорологічного моніторингу	229
<i>Н. О. Кавацив, Т. В. Гуменюк</i>	Аналіз структури чат-боту на основі нейронних мереж для платформи telegram	231
<i>А. Р. Іванюк</i>	Захищені канали зв'язку в комп'ютерній мережі	234
<i>О. О. Стефанишин, Х. В. Паньків</i>	Розробка підсистеми пошуку вільних аудиторій для планування навчального розкладу у ІФНТУНГ	236
<i>М. І. Горбійчук, В. Я. Чемеринський</i>	Нейромережева технологія визначення станів бурової установки	238
<i>Б. В. Яремій, Ю. В. Паньків</i>	Розроблення прототипу навчального програмованого контролера для дослідження основних принципів побудови розподілених систем керування	240
<i>Т. М. Бугра</i>	Машинний зір. Обробка зображень оптичного джерела	242
<i>Т. В. Гуменюк</i>	Розробка програмного модуля задачі розпізнавання технологічних станів процесу поглиблення свердловин в умовах невизначеності засобами нейронних мереж	244
<i>А. В. Хамурда, І. З. Лютак</i>	Використання рекурентних нейронних мереж для аналізу тривалого процесу ультразвукового дослідження деталей та матеріалів	246
<i>Д. І. Мельничук, Т. В. Гуменюк</i>	Розробка програмного забезпечення для робо-платформи Ілона	247

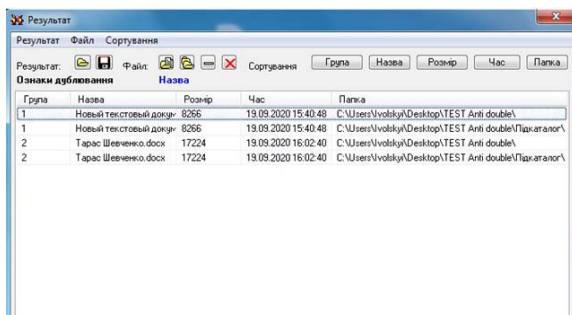


Рисунок 2 – Вікно результатів роботи програми

Отже, розроблена програма має багатомодульну структуру, що дозволяє модифікувати модулі незалежно один від одного. Крім того, широко використовується парадигма об'єктно-орієнтованого програмування, що дозволяє представити функціонування будь-якого елемента окремим об'єктом.

УДК 004.422.83

РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ГРАФІЧНИХ ОНЛАЙН-РЕДАКТОРІВ

В. О. Козьмін, В. П. Майданюк

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, vntu@vntu.edu.ua

Вступ

Історію програмних інтерфейсів можна розділити на декілька етапів. Якщо на першому етапі користувач робив маніпуляції лише за допомогою консольних команд, то сьогодні вже давно настала епоха графічних інтерфейсів з інтуїтивно зрозумілою логікою взаємодії. Графічне відображення інформації уможливило робити прості маніпуляції не лише з текстом та логічними операціями, але й з графічними файлами, такими як растрові чи векторні зображення та об'ємні моделі. Для маніпуляції над останніми було створено низку програм, що іменуються графічними редакторами, які дозволяють створювати нові та редагувати існуючі моделі та зображення для подальшого їх використання. Можливості сучасних процесорів, досягнута швидкість передачі даних в глобальних і локальних мережах дозволяють створювати кросплатформні онлайн-додатки найвищої складності, зокрема, графічні онлайн-редактори. Такі додатки не потребують попереднього встановлення, що робить їх більш універсальними.

Односторінкові веб-додатки

Одна з причин повільної роботи традиційних сайтів заключається в тому, що популярні серверні каркаси для створення MVC-додатків (Model-View-Controller) “заточені” під передачу статичних сторінок. Наприклад, при клікові на посилання на традиційному сайті екран блимає та на протязі декількох секунд відбувається перезавантаження всієї сторінки повністю: елементів навігації, рекламних банерів, верхнього та нижнього колонтитулів і тексту. Хоча змінились лише поточна фотографія та пояснювальний текст. Гірше того, немає ніякого індикатора, який би вказував, що сторінка готова для взаємодії із користувачем. Наприклад, інколи посилання доступне відразу після завантаження сторінки, а інколи доводиться чекати. Таке повільне, непослідовне та неефективне функціонування стає неприйнятним для все більш вибагливих користувачів мережі Інтернет [1]. На допомогу застарілим методам приходять нові рішення і в даному випадку це односторінкові додатки.

Односторінковий додаток (SPA - Single page application) - це додаток, який працює в браузері і не перезавантажує сторінку під час роботи. Як і будь-який інший додаток, він призначений для того, щоб допомогти користувачеві у вирішенні задачі, наприклад: “підготувати документ”, “адмініструвати веб-сервер”. Як узагальнюючий висновок, подібний додаток розглядається як “товстий” клієнт, що завантажується з веб-серверу [1].

До переваг даної технології можна віднести наступне:

- продуктивність;
- високі потенційні можливості для розробки;
- одна клієнтська мова;
- більш рухлива та інтерактивна сторінка;
- універсальні рішення для будь яких пристроїв.

По мірі розвитку мови JavaScript недоліки односторінкових рішень були значно пом’якшені, а переваги виступили на передній план, що робить SPA-додатки найбільш перспективними для реалізації онлайн-сервісів редагування графічних файлів.

Робота із графікою в браузері. Технологія Canvas

Перші браузерні переглядачі мали доволі обмежений функціонал, а розробники розглядали веб-сторінку суто як текстовий документ, оскільки швидкість Інтернет з’єднання не дозволяла передавати великий обсяг інформації, до того ж апаратні можливості тогочасних ЕОМ могли не впоратись із відображенням великого документу, тому графічні можливості в них були вкрай примітивними. Мова HTML, що використовується для відображення таких документів, пройшла значний шлях у розвитку засобів відображення графіки і у зв’язі із сучасними технологіями, як мова JavaScript та каскадні таблиці стилів CSS (Cascading Style Sheets), створила потужний стек технологій, які дозволяють обробляти та виводити інформацію на екрани

користувачів. Одна із технологій, що була реалізована на основі даного підходу є Canvas.

HTML Canvas - це технологія для рисування, вбудована у всі сучасні браузери. За допомогою Canvas у браузері з'являється можливість малювати фігури, керувати зображеннями, створювати ігри та анімувати сторінку. Дана технологія має високий потенціал, оскільки дає можливість редагувати графіку, що було недоступним у застарілих браузерах [2].

Літературні джерела

1 Michael S. Mikowski, Josh C. Powell, “Single Page Web Applications”. – Manning Publications Co, 2014. – 31 p – ISBN 9781617290756.

2 Глубокое погружение в Canvas [Електронний ресурс] // WebReference - Режим доступу: <https://webref.ru/dev/canvasdeepdive>.

УДК 004.772

ПРЕДСТАВЛЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ В СИСТЕМІ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Л. В. Бойко, В. Б. Кропивницька

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019; тел.(03422)50-45-21; e-mail: vitalia.krop@gmail.com

Комп'ютерну мережу можна розглядати як орієнтований граф, в якому кожна вершина відповідає вузлу комутації пакетів, а лінії зв'язку між вузлами відповідає пара паралельних ребер, по кожному з яких дані передаються в одному напрямі. Виходячи із цієї інформації і було реалізоване графічне представлення графа (рис.1).

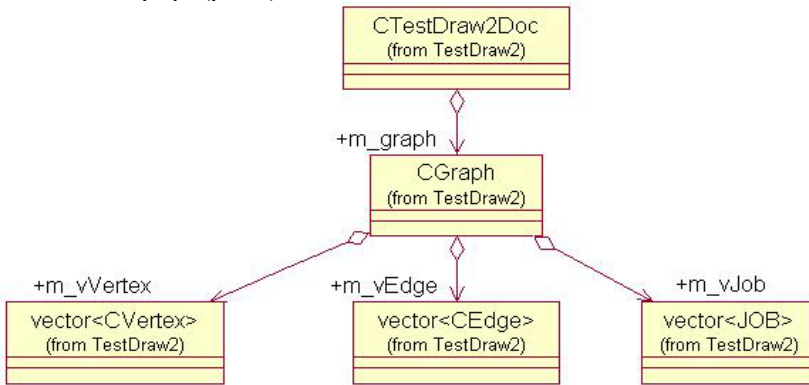


Рисунок 1 – UML-діаграма реалізації класу графічного представлення графа

Збірник наукових праць

Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ, ТЕХНІЦІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ»

Тези доповідей

Тексти тез доповідей надруковано в авторській редакції
без внесення суттєвих змін організаційним комітетом.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність
за зміст публікації, підбір фактів, цитат, статистичних даних та інших відомостей.

*Рекомендовано до друку рішенням організаційного комітету
(протокол № 3 від 02.10.2020 р.)*

Підписано до друку 07.10.20 р. Формат 60x84_{1/16}.
Папір офсетний
Ум. друк. арк. 16,3. Наклад 100 прим. Зам. № 20.