



Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Твоє успішне майбутнє

Фізико-математичний факультет

ЗБІРНИК

**матеріалів наукової конференції
за підсумками науково-дослідної роботи
здобувачів вищої освіти
фізико-математичного факультету
у 2023-2024 н. р.**

9-10 квітня 2024 року



ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ

Кам'янець-Подільський
2024

УДК 51+53+004
ББК 22.1+22.3+32.97
341

*Рекомендовано вченою радою фізико-математичного факультету
Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка,
протокол № 6 від 29 травня 2024 року.*

Рецензенти:

Віталій ІВАНЮК, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук;
Юрій СМОРЖЕВСЬКИЙ, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики;
Сергій ОПТАСЮК, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики.

Редакційна колегія:

Катерина ГЕСЕЛЕВА, кандидат фізико-математичних наук, декан фізико-математичного факультету;
Уляна ГУДИМА, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики;
Тетяна ПИЛИПЮК, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук;
Руслан ПОВЕДА, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики.

Відповідальний секретар:

Тетяна ПОВЕДА, кандидат педагогічних наук, доцент

Збірник матеріалів наукової конференції за підсумками науково-дослідної роботи здобувачів вищої освіти фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка у 2023-2024 н.р., 9-10 квітня 2024 року [Електронний ресурс]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, фізико-математичний факультет, 2024. 121 с.

Електронна версія збірника доступна за покликанням:

URL: <http://elar.kpnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8094>

ЗМІСТ

Михайл БАСІСТИЙ. Розробка проекту телекомунікаційної мережі для Кам'янець-Подільської міської лікарні.....	5
Валерія БРІГІДНА. Мультимедійні засоби навчання та методика їх використання у навчанні інформатики	8
Володимир ВАЛІДУДА. Методика вивчення теми «Алгоритми. Алгоритмічна мова» в загальноосвітніх навчальних закладах	12
Максим ВЕЛЬМА. Розробка проекту хмарних сервісів збирання з відкритих джерел кліматичних даних.....	15
Володимир ГАВРИШКО. Розробка інформаційної системи обліку оплати за проживання в гуртожитках	18
Роман ГОНЧАР. Рефакторинг бренд-айдентики, дизайну та користувацького досвіду інформаційного середовища кафедри закладу вищої освіти: постановка задачі	21
Мар'ян ГРАМЧУК. Застосування методів навчання 3D моделювання в шкільному курсі інформатики.....	24
Олександр ГУМЕНЮК. Порівняння стеків FARM, MERN, MEAN для розробки онлайн планувальників завдань	28
Олександр ДОПТА. Розробка моделі класифікації веб-сторінок з використанням методів інтелектуального аналізу даних	30
Дмитро ІВАСЕЧКО. Аналіз мов програмування та технологій розроблення web-сайтів	33
Максим ІГНАТОВ. Дослідження інструментів фреймворків VUE та LARAVEL для проєктування та розробки сайту	37
Максим КИРИЛЕНКО. Моделювання руху літальних апаратів	40
Мар'яна КЛИМ. Особливості навчання молекулярної фізики на основі індивідуального підходу	44
Микола КОВАЛЬСЬКИЙ. Моделювання електромеханічної системи, що містить синхронний електродвигун з кігтеподібними полюсами	47
Владислав КОЗАК. Способи декомпозиції та їх застосування в графічних моделях	49
Денис КОЛЕСНИК. Розробка онлайн-платформи для гри в шахи	52
Микола КОНДРУШЕНКО. Ефективність глибоких згорткових нейронних мереж у розпізнаванні зображень	53
Михайло КОСІНОВ. Проєктування інформаційно-аналітичної системи для опрацювання та візуалізації результатів моніторингу успішності студентів.....	57

Владислав КРАВЧУК. Розробка проєкту програмованого універсального зарядного пристрою.....	59
Діана ЛАВРЕНЧУК. Інтеграція сервісів Google у навчальний процес: перспективи та виклики	65
Іван ЛУЦЬКИЙ. Реалізація алгоритму Флойда-Уоршелла технологіями розподілених систем.....	68
Ельвіра МАТРАЄВА. Стадії розробки мобільних застосунків	72
Микола МОЗОЛЮК. Аналіз технологічного стеку MEAN для розробки адміністративної панелі інтернет-магазину	74
Богдан ПРОДОЛЯК. Розробка мобільного застосунку для контролю та планування особистого бюджету на стеку MEAN	78
Роман РИМША. Формування пізнавального інтересу в учнів з фізики засобами експериментальних досліджень	80
Леонід СМОТРИКОВСЬКИЙ. Розв'язання задачі на знаходження найкоротшого шляху між містами мовою C++	84
Маргарита СОРОКА. Використання систем комп'ютерної математики в навчанні.....	88
Валерія СУКМАНЮК. Дизайн та логістика програмного забезпечення для моніторингу процесу реабілітації шийного відділу хребта.....	91
Поліна ФЕДОРОВА. Гра як одна з форм організації навчання з інформатики, гейміфікація.....	95
Владислав ФЕРЕНС. Автоматизація тайм менеджменту освітнього процесу в межах Google Workspace for Education.....	98
Дмитро ЦИНЧИК. Дослідження можливостей рушіїв UNITY та BLENDER для створення ігрових застосунків.....	102
Юлія ЧЕРВАТЮК. Проєктування програми «Абітурієнт».....	105
Олександр ШЕВЧУК. Система інформування розкладу занять в закладах вищої освіти	108
Вікторія ФІЛПЧЕНКО. Використання PHET-симуляцій у шкільному курсі фізики	113
Андрій ЧУДІН. Диференційовані завдання як засіб індивідуального підходу до учнів на уроках фізики	117

Міхаїл БАСІСТИЙ,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
1 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Вадим ПОНЕДІЛОК,**
кандидат технічних наук

РОЗРОБКА ПРОЄКТУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОЇ МІСЬКОЇ ЛІКАРНІ

Наукова проблема: Удосконалення зв'язку між ланками лікарні, розробка стандартів впровадження продуманої мережі для лікарських установ, розробка рекомендацій для проектування мереж. Розробка комплексних методів та засобів моніторингу за мережею.

Завданням дослідження є розробка архітектури мережі, вибір технологій, розгортання і налаштування обладнання, забезпечення безпеки даних та розробка системи моніторингу.

За наявними результатами по кваліфікаційній роботі було зроблено:

1. Проведений аналіз нинішньої мережі, виявлення слабких місць мережі;
2. Проаналізовані технічні паспорти корпусів лікарні;
3. Побудова планів будівель за технічними паспортами корпусів у векторному графічному редакторі;
4. Релокація розподілених в різних місцях серверів та головного обладнання в серверну;
5. Підведення кабельної траси корпусів лікарні до розташування головного обладнання;
6. Моделювання розташування мережевого обладнання на планах будівлі, побудова мережевої карти;
7. Впровадження мережі у клініко-діагностичну лабораторію за змодельованим мережевим планом будівлі;
8. Розробка розділу вступу в кваліфікаційній роботі.

1. За аналізом нинішньої мережі міської лікарні можна виділити кілька основних проблем:

- Застаріле обладнання;
- Пошкодження кабельної траси;

- Виявлення заплутаних сегментів мережі;
- Виявлення порушення стандартифікацій з впровадження мереж.

При розробці мережі взято до уваги нинішній стан мережі в різних корпусах лікарні, в певних місцях демонтаж не потрібен, певні сегменти наявної мережі можна використати для майбутньої реалізації.

2. Персоналом було надано технічні паспорти побудови лікарських корпусів. Плани цих будівель були взяті до уваги при подальшій розробці мережі.

3. Було вирішено провести переведення креслень корпусів у векторний графічний редактор Microsoft Visio 2016.

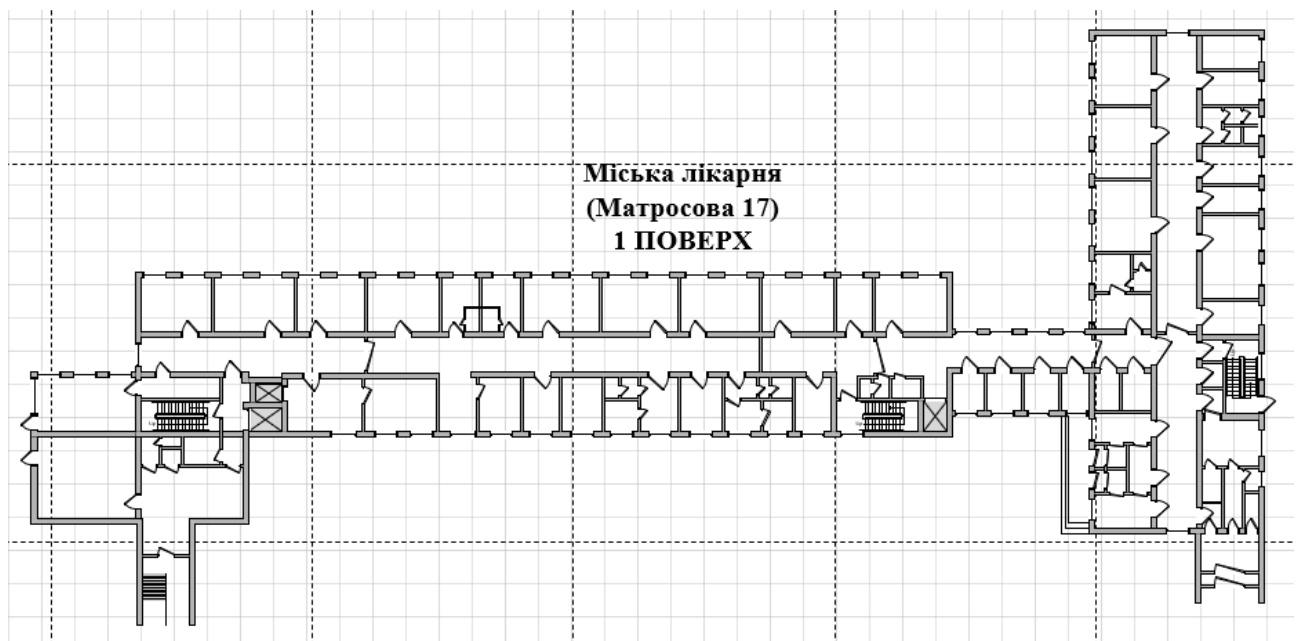


Рис. 1. План будівлі міської лікарні за адресою вул. Матросова 17.

4. При об'єднанні нових корпусів які з'явилися на балансі міської лікарні потрібно було провести злиття бази даних в одну цілу та впровадити єдину серверну кімнату, яка буде підтримувати лікарську мережу.



Рис. 2. Серверна стійка з головним мережевим обладнанням

Рис. 3. Серверна стійка з головним мережевим обладнанням



Рис. 4. План розташування мережевого обладнання

5. Було підведено кабельну трасу до серверної, щоб продовжити функціонування нинішньої мережу, але з майбутнім розгортанням нововведень.

6. На розроблені плани будівлі були розміщені елементи обладнання та інші мережеві позначення. План розміщення мережевого обладнання та кабельної траси визначається з місць розташування робочих станцій та особливостей будівлі.

7. За планом розташування обладнання в корпусі клініко-діагностичної лабораторії (рис.4) було впроваджено мережу і облаштовано нові робочі місця.

8. Розроблено розділ вступу в кваліфікаційній роботі. Було поверхнево описано стан та розвиток комп'ютерних технологій, їх вплив на підприємства. Була названа та обґрунтована тема роботи, введено в поточний стан мережі об'єкту, описана наукова новизна та вказані об'єкт, предмет, теоретичне значення та практична цінність.

Валерія БРІГІДНА,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
2 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Тетяна ПИЛИПЮК,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

МУЛЬТИМЕДІЙНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ТА МЕТОДИКА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ

З кожним днем інноваційні технології розвиваються, створюючи щось нове. З цим мотивація та бажання вчитись згасає. Ми перебуваємо в інформаційному потоці – стрімкому, безмежному і швидкоплинному. За 1с перед нами може відкритись неосяжний обсяг інформації, можливість дізнатися те, що нас цікавить і навіть більше. Ось він сучасний інформаційний світ. Та з тим, дослідження говорить: якщо ми не поглинаємо ту кількість інформації, яку потребує наш мозок, то в нас починається розвиватись стрес, а потім і депресія. Ось чому діти так прив'язані до короткочасних відео, яке вони можуть пролистувати на своєму девайсі годинами. Їх мозок потребує велику кількість інформації, аби картинка змінювалась щосекунди. А як тільки вона не поступає до мозку – отримуємо інколи істерики та роздратованість.

Тому для учнів слухати монотонні уроки, дивлячись в одну книжку та зошит зовсім не є цікавим. Мозок звик до іншої швидкості поглинання нових знань. Мультимедійним компонентам віддають перевагу більшість вчителів. Це компоненти, які складаються з:

- зображень;
- звуків;
- анімацій (рухомих об'єктів).

Мультимедійні засоби навчання мають такі характеристики як інтеграція, різноманітність та взаємодія, які дозволяють передавати інформацію та ідеї за допомогою цифрових технологій.

У результаті дослідження було виявлено, що уроки з використанням мультимедійних засобів, що напряду пов'язані з опануванням інформатики, можуть значно поліпшити здатність запам'ятовувати інформацію. За допомогою зображень, звуків та дій анімація може інтерпретувати складні ідеї у прості, а також позитивно впливати на задоволення учнів від навчання та на їх нові досягнення, а також відповідно до концепції розробки уроків через мультимедіа, граючи в ігри, пов'язані з вивченням предмету, працювати на підсилення мотивації.

Деякі автори стверджують, що за результатами міжнародного дослідження Україна має незбалансовані показники або суттєве відставання від розвинених країн в питанні розвитку інформаційного суспільства. Впровадження сучасних технологій відбувається зі значним запізненням, збільшується внутрішній та зовнішній цифровий розрив, відсутня консолідована державна стратегія розвитку ІКТ. Все це уповільнює темпи створення й обміну інформацією, знаннями, досвідом та технологіями [1].

Та разом із тим потрібно вибрати ті мультимедійні засоби, які реально можна застосовувати у школах аби вирівняти цю ситуацію. Тому потрібно враховувати такі аспекти:

1. Швидка зміна технологій: технології швидко розвиваються, що може ускладнювати впровадження в навчальний процес нових методів навчання та інструментів або впровадження через певний проміжок часу.

2. Недостатнє оснащення: багато навчальних закладів не мають змогу мати усі сучасні технології через фінансові обмеження / маленьку інфраструктуру.

3. Невідповідність програм навчання: навчальні програми можуть відстати від сучасних технологічних тенденцій, не забезпечуючи учнів необхідними навичками для успішної кар'єри в цифровому суспільстві.

4. Потреба у додатковій підготовці вчителів: вчителям може бути складно крокувати у ногу зі змінами в технологіях та ефективно використовувати їх у навчальному процесі без відповідної підготовки та підтримки.

Тому мета мого дослідження – вивчити різні мультимедійні інструменти, що використовуються в процесі навчання; виявити ціль та область їх використання; вплив на систему освіти, і найголовніше – вплив на працездатність учнів під час навчання. Проведені соціологічні дослідження різних форм і методів викладання свідчать, що засвоєння теоретичного матеріалу (лекції) складає 20%, лекції з використанням наукових джерел підвищує даний показник до 30%, лекції з використанням аудіовізуальних засобів дає 50% умов інформації, дискусія – 70%, гра – 90 % [2].

Серед мультимедійних засобів популярними є:

- Тренувальні вправи, за допомогою яких можна повторювати вивчений матеріал та закріплювати новий.

- Інтегровані програми з різними видами завдань. До прикладу: гра «Лабіринт», де перед нами постає питання і є кілька доріжок до різних відповідей, серед яких є істинний варіант та хибні. Учень повинен за обмежений час, при цьому утікаючи від чоловічків, знайти правильну відповідь. У таких типах завдань працюють когнітивні здібності мозку (зосередження уваги, пам'ять, мисленнєві процеси) та інші.

- Презентації (набір слайдів, що слідує один за одним, з використанням різного формату тексту, малюнків, схем, відео- та аудіо-, анімацією, 3D-графікою). Перевага презентацій у тому, що вони не вимагають особливої підготовки вчителів. Наразі існує безліч нейромереж, які самі створюють готові до використання файли різних видів. Натомість

учні дуже люблять презентації та активно беруть участь під час проведення уроку. Характерним є підтримка зворотнього зв'язку.

– Проектор як мультимедійний засіб – річ, без якої не обійтись. Зручно використовувати для показу тих самих презентацій, наукових чи документальних фільмів, інсценівок, відео з розв'язуванням практичних завдань. Забезпечує зручне використання для всіх учнів, незалежно від розміру класу. Можна легко здійснювати демонстрацію свого екрану та вирішувати складні завдання разом з дітьми.

– Інтерактивна дошка – незамінний помічник усіх вчителів, який поєднує у собі комп'ютер, монітор та проектор з широким спектром Інтернет-ресурсів. Переваги, виявлені у результаті дослідження: створює захоплююче навчальне середовище та підштовхує до саморозвитку та творчості; відпадає необхідність записувати усе, адже необхідна інформація знаходиться на екрані; вища якість запам'ятовування через зорові рецептори (дошка яскрава, з картинками, відео-, аудіо-); створює можливість паралельного використання додаткових Інтернет-ресурсів; колективної роботи. SMART Board є гнучким інструментом, у якому поєднуються простота звичайної маркерної дошки із можливостями комп'ютера. Одним дотиком до поверхні цього екрану можна відкрити будь-яку комп'ютерну програму, продемонструвати потрібну інформацію, робити нотатки, малювати тощо [3].

Комплексна робота з поєднанням як мультимедійних так і традиційних засобів навчання неодмінно зроблять урок цікавим та ефективним, учнів – його активними учасниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Биков В. Ю. Проблеми та завдання сучасного етапу інформатизації освіти. Київ: Видавничий дім «Сам», 2017. С. 191–198.
2. Ковжога С.О., Полежаєв А.М., Тузіков С.А. Сучасні освітні технології та методи їх використання в навчальному процесі. URL: http://www.rusnauka.com/8_NMIW_2008/Pedagogica/28601.doc.htm
3. Стаття “Засоби мультимедійних технологій”. URL: https://pidru4niki.com/15660212/informatika/zasobi_multimediynih_tehnologiy

Володимир ВАЛІДУДА,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
2 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Тетяна ПИЛИПЮК,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «АЛГОРИТМИ. АЛГОРИТМІЧНА МОВА» В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Актуальність теми «Методика вивчення теми «Алгоритми. Алгоритмічна мова» дуже важлива, адже знання алгоритмів і алгоритмічної мови має неабияке значення для розвитку здібностей у сфері цифрової грамотності. Зростаюча залежність від комп'ютерних систем і програмних рішень підкреслює потребу в уміннях розуміти та створювати алгоритми.

У навчальній сфері методика вивчення алгоритмів та алгоритмічної мови має вирішальне значення для розвитку майбутніх ІТ-фахівців. Сучасна освіта має фокусуватися не лише на технічній компетентності, а й на розвитку аналітичних та творчих навичок. Вивчення алгоритмів допомагає розвивати критичне мислення, навички вирішення проблем, логічне мислення та заохочує до творчості.

Крім того, розуміння алгоритмів має важливе значення для розвитку суспільства в цілому. Воно допомагає людям краще розуміти технологічні інновації та їх вплив на наше повсякденне життя. У медичній сфері, в економіці, управлінні та багатьох інших галузях використання алгоритмів допомагає покращувати ефективність та забезпечувати безпеку. Тому навички розуміння та створення алгоритмів стають необхідними для успішної адаптації до сучасного технологічного середовища.

Алгоритмічні мови, особливо мова програмування Python, займають дуже важливе місце в освітньому процесі через важливість цього напрямку для сучасного інформаційного суспільства. Наприклад, у підручнику інформатики для учнів 5-го класу при вивченні розділу «Алгоритми і програми» уже вивчають Python [1, с. 139].

Вивчення алгоритмів мовою Python має багато переваг. По-перше, Python має простий та інтуїтивно зрозумілий синтаксис, що дозволяє легко ввести учнів у світ

програмування. Python є чудовим інструментом для вивчення базових алгоритмічних концепцій, таких як умовні оператори, цикли та функції. Python є ідеальним інструментом для опрацювання масивів інформації.

Крім того, Python, є найпопулярнішою алгоритмічною мовою [2], має велику бібліотеку рішень для різних завдань, що дозволяє учням зосередитися на вивченні алгоритмічних концепцій, а не на деталях реалізації.

У шкільному курсі інформатики методиці викладання алгоритмів приділяється особлива увага. Розглядається два основних напрямки: розвивальне спрямування та програмістське спрямування. Розвиваюча спрямованість має на меті стимулювати розвиток алгоритмічного мислення учнів, тоді як програмістська спрямованість має на меті сформувати вміння створювати програми. У програмістському напрямку розрізняють два ключових аспекти. Перший зміцнює основи курсу інформатики, який включає основи мов програмування та розуміння процесу програмування. Другий аспект визначається професійною орієнтацією, яка дозволяє учням перевірити свої здібності в програмуванні та обрати відповідний професійний шлях.

Вивчення алгоритмів у школі готує учнів до об'єктно-орієнтованого програмування, що є важливим у сучасному світі програмування. Воно включає використання лінійних та циклічних алгоритмів, алгоритмів розгалуження та допоміжних алгоритмів [3].

Вивчення блок-схем є важливим етапом навчання не лише для розуміння базової структури алгоритмів, але й для розвитку логічного мислення та аналітичних навичок. Блок-схеми допомагають візуалізувати послідовність кроків у вирішенні проблеми та виявити потенційні помилки ще до написання програмного коду. Вивчення та застосування блок-схем також дозволяє уникнути складності написання коду і зосередитися на базових поняттях програмування. Це забезпечує міцний фундамент для подальшого вивчення алгоритмів і програмування та ефективно розвиває навички в цій галузі [4].

Для успішного навчання учнів перш за все, важливо визначити основні принципи, що лежать в основі алгоритму, і чітко пояснити їх учневі. Розуміння базових алгоритмічних понять, таких як послідовність кроків,

умовні оператори та цикли, має вирішальне значення для більш успішного вивчення алгоритмічної мови та середовища програмування.

Після цього слід розглянути різні підходи до викладання цієї теми, включаючи активне використання практичних завдань і вправ, які допоможуть учням зрозуміти і застосувати відповідні концепції на практиці. Важливо також враховувати індивідуальні особливості учнів і розробляти різноманітні підходи до викладання, які враховують їх освітній рівень, інтереси та потреби.

Одним із ключових елементів успішного вивчення теми «Алгоритми. Алгоритмічна мова» є практичне застосування отриманих знань. Для цього необхідно надати учням можливість використовувати алгоритми для розв'язування реальних задач, розробляти програми та запускати їх на комп'ютері. Прикладом є гра «Вгадай число» зміст якої є таким: програма генерує випадкове ціле число з деякого діапазону (наприклад, від 1 до 100). Учень намагається його відгадати, вводячи його з клавіатури. Якщо число вгадане, то програма виводить повідомлення про це і завершує роботу, інакше – спроби відгадати число повторюються. На початку виконання програми встановлюється коли число відгадане та виводиться кількість спроб, за яку це вдалося зробити [5].

Таким чином, учні побачать конкретні способи застосування теоретичних знань, що мотивуватиме їх до вивчення предмета.

Крім того, вивчення алгоритмів та алгоритмічної мови має бути впроваджене в контексті ширшої ІТ-освіти. Розуміння того, як працюють алгоритми, є необхідною складовою для розуміння більш складних концепцій і технологій, таких як штучний інтелект і машинне навчання.

Нарешті, важливо постійно оновлювати та адаптувати методику вивчення алгоритмів, щоб відповідати вимогам інформаційного світу, який швидко змінюється. Це означає впровадження нових технологій та інтерактивних методів навчання, а також постійний аналіз і подальше підвищення ефективності методів навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бондаренко О.О. та ін. Інформатика. Підручник для 5 класу закладів загальної середньої освіти. Харків: «Ранок», 2022. 208 с.

2. TIOBE Index. URL: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/> (дата звернення: 31.04.2024)
3. Урок інформатики. URL: https://urokinformatyky.blogspot.com/p/blog-page_97.html (дата звернення: 31.04.2024).
4. Блок-схема: основні елементи та застосування в розробці ПО. FoxmindEd. URL: <https://foxminded.ua/blok-skhema/> (дата звернення: 31.03.2024).
5. Python – просто! - Гра «Вгадай число!». URL: <https://sites.google.com/comp-sc.if.ua/python-easy/tkinter/проекти/гра-вгадай-число?pli=1> (дата звернення: 31.03.2024).

Максим ВЕЛЬМА,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Олександр СЛОБОДЯНЮК,**
кандидат технічних наук, доцент

РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ЗБИРАННЯ З ВІДКРИТИХ ДЖЕРЕЛ КЛІМАТИЧНИХ ДАНИХ

Стрімкий розвиток інформаційних технологій в усьому світі і, зокрема в Україні, веде до усвідомлення зручностей і переваг їх використання. Сучасний перехід України до інформаційного суспільства, коли сьогодні до Інтернету може підключитись практично будь-яка людина і безліч пристроїв обумовлює можливість переходу до так званих «Хмарних послуг». Останнім часом впровадження хмарних технологій стрімко зростає, завдяки хмарним технологіям освіта стає ще доступнішою, адже, вчитися можна скрізь: у приміщенні та на відкритій місцевості.

Хмарні технології (Cloud Computing) — це парадигма, що передбачає віддалену обробку та зберігання даних. Хмара — сервер або мережа, де зберігаються дані та програми, що з'єднуються з користувачами через Інтернет. Хмарні технології дозволяють використовувати програми без установки і доступу до особистих файлів з будь-якого комп'ютера, що має доступ в Інтернет.

Сервіси — новітній вид мережевих послуг, які дозволяють інформаційними засобами віртуального середовища розширити програмно-технічні ресурси комп'ютерного пристрою користувача. Поява хмарних сервісів стала можливою у процесі розвитку технологій хмарних обчислень

(англ. Cloud Computing), які реалізуються за умов динамічного масштабного доступу до розподілених зовнішніх мережевих ресурсів. Надання такого доступу, як відокремлена послуга, залишається різновидом хмарного сервісу.

При глобальних перетвореннях довкілля визначальну роль відіграють кліматичні зміни, спричинені природними та антропогенними факторами (парниковий ефект, озонові діри, техногенні забруднення довкілля).

Перебуваючи в тісному взаємозв'язку з усіма компонентами природного середовища, клімат (багаторічний режим погоди, властивий даній місцевості) відчутно впливає на них, на умови життя і самопочуття людини.

З'ясування антропогенних змін і коливань клімату неможливе без вивчення його природної динаміки, яка ґрунтується на даних про стан кліматичної системи «атмосфера – океан – поверхня суші (з річками й озерами) – літосфера біота» і взаємодію елементів цієї системи за тривалий час. Спостереження за станом кліматичної системи, оцінювання та прогнозування її подальшого розвитку здійснюють за допомогою кліматичного моніторингу.

Кліматичний моніторинг пов'язаний з екологічним. Він потребує спеціальної системи спостережень, спроможної забезпечити виконання наукових і практичних завдань, зокрема надати широку кліматичну інформацію. З цією метою, як правило, створюють службу збору кліматичних даних, сфера діяльності якої простягається і за межі моніторингу антропогенних змін клімату. Для пізнання сутності й антропогенної складової змін і коливань клімату необхідний великий масив даних про параметри елементів біосфери, процеси, які характеризують її зміни. Особливо це важливо при простежуванні змінюваності клімату в просторі і часі.

Прогнозування сезонних і річних коливань клімату відбувається на основі інформації яку забезпечує глобальна система спостережень. При цьому слід мати на увазі, що спостереження, спрямовані на вивчення змінюваності клімату, повинні обов'язково враховувати інерційність кліматичної системи.

Моніторинг клімату зосереджується на реалізації таких завдань:

збирання даних про стан кліматичної системи; аналізування і оцінювання природних та антропогенних змін і коливань клімату (включаючи порівняння клімату минулого з сучасним); виокремлення антропогенних ефектів у зафіксованих змінах клімату; виявлення природних і антропогенних факторів, що зумовлюють зміну клімату; виявлення критичних елементів біосфери, вплив на які може спричинити кліматичні зміни.

Предметом моніторингу довкілля є організація та функціонування системи моніторингу, оцінювання та прогнозування стану екологічних систем, їх елементів, біосфери, характеру впливу на них природних та антропогенних факторів.

Об'єктами моніторингу довкілля залежно від рівня та мети досліджень є довкілля, його елементи і джерела впливу на нього, зокрема, атмосферне повітря, підземні та поверхневі води, ґрунти, відходи, несприятливі природні процеси.

Основними завданнями моніторингу довкілля є: спостереження за станом біосфери, оцінка і прогноз її стану, визначення ступеня антропогенного впливу на довкілля, виявлення факторів і джерел впливу.

Під час виконання дипломної роботи було розроблено сторінку власного сайту та зроблено, щоб сайт виводив погоду з будь-якого комп'ютера, що має доступ в Інтернет. Створено основу сторінку свого сайту та зроблено, щоб сайт виводив погоду.

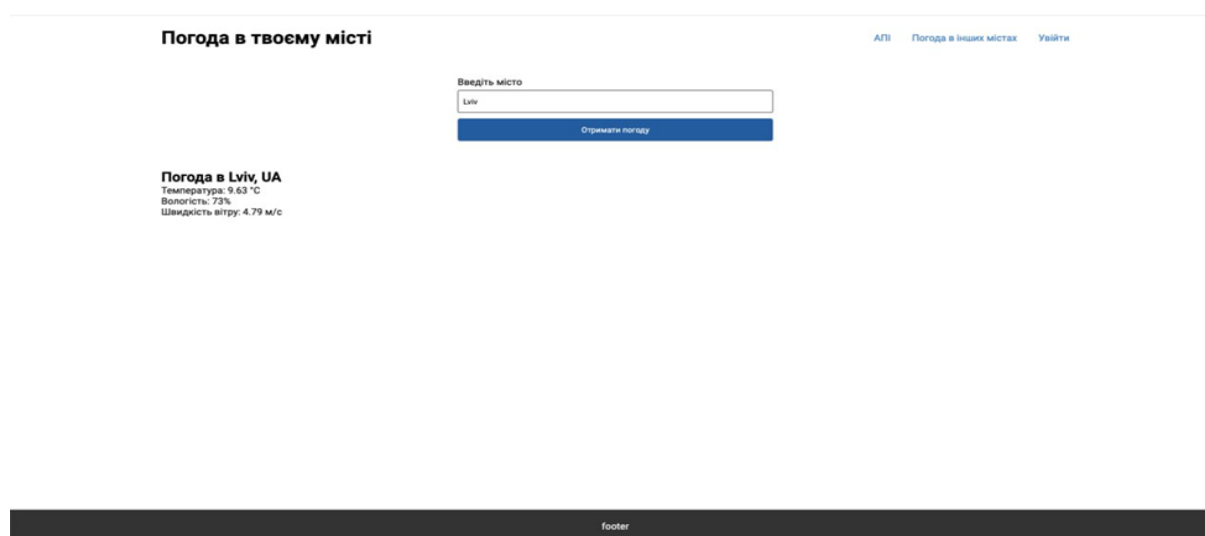


Рис 1. Вводимо назву міста

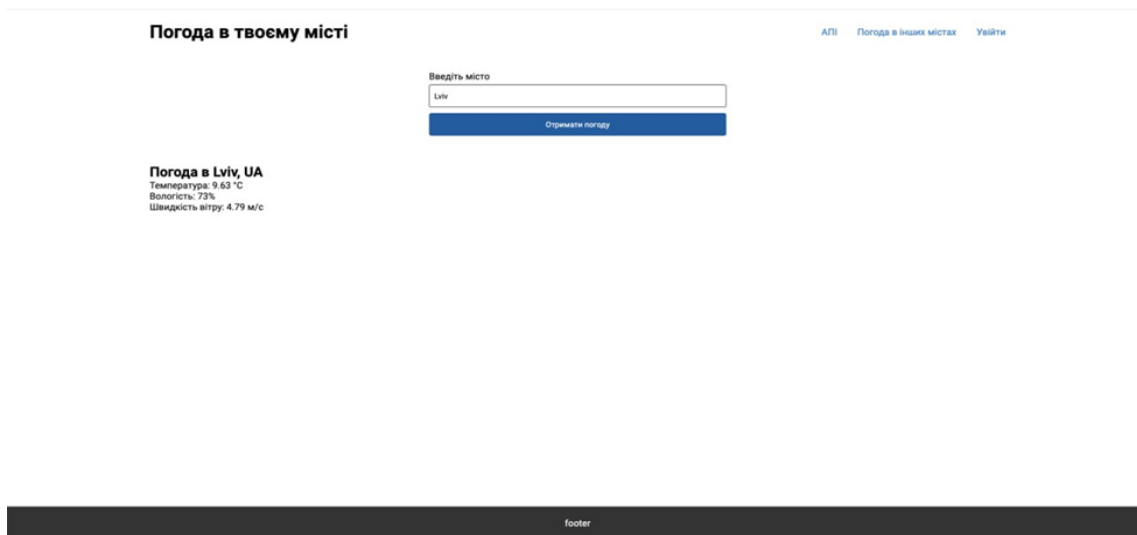


Рис 2. Отримуємо результат в реальному часі

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Наказ МОН України від 5.07.2010 року N 660 Про результати моніторингового дослідження рівня сформованості навичок використання ІКТ у практичній діяльності у випускників старшої школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://document.ua/pro-rezultati-monitoringovogodoslidzhennja-rivnja-sformovan-doc28632.htm>

Володимир ГАВРИШКО,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Віталій ІВАНЮК,**
доктор технічних наук, доцент

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ОПЛАТИ ЗА ПРОЖИВАННЯ В ГУРТОЖИТКАХ

У сучасний період впровадження інформаційних технологій у різних організаціях стає все більш поширеним і актуальним явищем. Використання цих технологій дозволяє підвищити рівень інформаційного забезпечення управлінських процесів та їх ефективність.

Оскільки бухгалтерські операції мають високу складність, автоматизація бухгалтерської діяльності залишається актуальною. Багато аспектів цієї діяльності залишаються неавтоматизованими, що робить впровадження автоматизації бухгалтерського обліку та інформаційних систем найважливішою задачею будь-якої установи. Перед появою комп'ютерних програм для бухгалтерського обліку потрібно було вручну вираховувати дані, складати звітність та баланси, що вимагало значних зусиль і часу. Крім того,

часто виникали арифметичні помилки, які ускладнювали об'єктивну оцінку фінансового стану установи.

Важливо зауважити, що жоден комп'ютерний програмний продукт не може повністю замінити кваліфікованого бухгалтера. Однак автоматизація допомагає уникнути помилок у звітності, спрощує облік та зменшує час на виконання рутинних операцій, що врешті-решт дозволяє заощадити час.

У сучасному світі технологічний прогрес нарощує швидкість розвитку, особливо коли мова йде про управління виробничими процесами. Цей процес розвитку також охопив сферу освіти. Сучасні інформаційні технології дозволяють підвищити ефективність діяльності навчальних закладів. Для забезпечення оперативного автоматизованого обліку інформації розробляються та впроваджуються системи, що сприяють успішній діяльності закладів.

Однією з важливих задач організації навчального закладу є розміщення студентів у гуртожитки. Ця задача включає ряд питань: розподіл мешканців, видачу інвентарю, переселення та виселення, облік оплати за проживання, ведення списків потребуючих гуртожиткового проживання тощо. Для ефективної роботи з актуальною інформацією та уникнення дублювання даних необхідна єдина база даних студентів.

Особливо важливим є процес обліку оплати за проживання в гуртожитку. Оскільки бухгалтерські операції є трудомісткими, завжди актуальною є автоматизація цих процесів для мінімізації помилок та збереження часу. Автоматизація системи обліку оплати за проживання дозволить ефективніше та швидше проводити процес заселення, зменшить ризик помилок у розрахунках оплати та надасть можливість контролювати прогрес оплати для бухгалтерів університету.

Для реалізації подібної системи була вибрана MVC архітектура. Вона є одним із архітектурних шаблонів програмного забезпечення, шаблон передбачає поділ системи на три взаємопов'язані частини: модель даних, вигляд (інтерфейс користувача) та модуль керування.

Для реалізації додатку обрана мова програмування С#. Ця мова була вибрана через її потужність та гнучкість. С# дозволяє створювати додатки для платформи Windows, що ідеально підходить для розробки програм з використанням WinForms. Однією з переваг С# є його вбудована сумісність з різними версіями операційної системи Windows, що забезпечує безпроблемну роботу на різних комп'ютерах. Додатки, написані на С#, зазвичай відзначаються високою продуктивністю, особливо при зростанні апаратних можливостей. Із використанням архітектурного підходу MVC (Model-View-Controller), реалізація системи стає більш структурованою та керованою. Використання MVC дозволяє розділити логіку програми на компоненти моделі, представлення та контролера, що полегшує розробку, тестування та підтримку програмного забезпечення.

Для виконання поставленої задачі була розроблена структура бази даних до якої входять такі таблиці як: гуртожитки, студенти, факультети, операції, платежі.

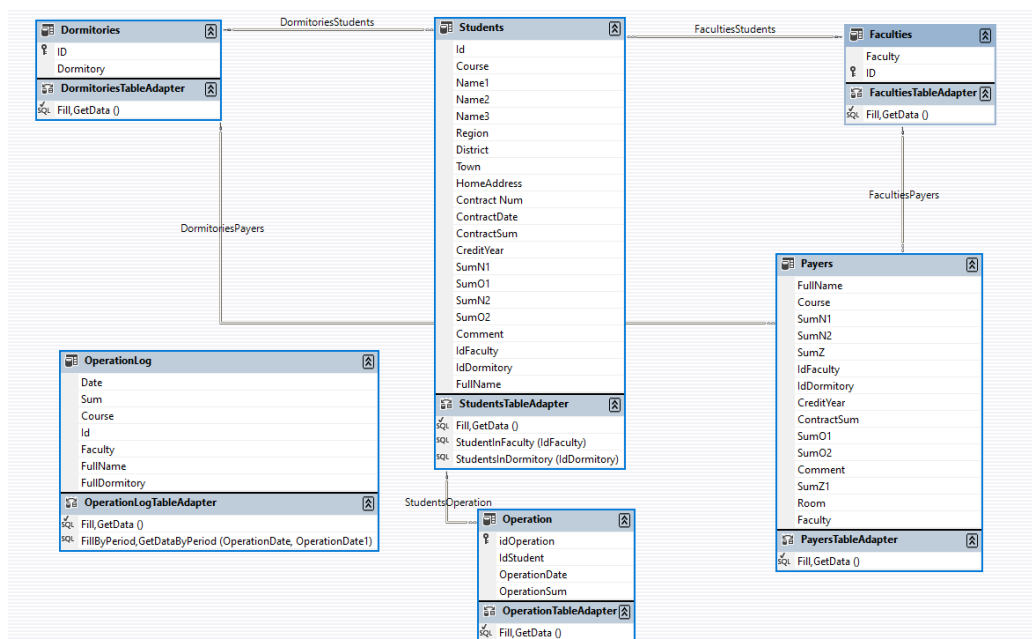


Рис. 1. Структура бази даних

Під час виконання поставленої задачі було розроблено систему обліку оплати за проживання у гуртожитках університету. Основною метою роботи було створення системи з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом для прискорення роботи працівників університету при обліку оплати за проживання у гуртожитку та мінімізації бухгалтерських помилок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Desktop Guide (Windows Forms .NET): веб-сайт. URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/dotnet/desktop/winforms/overview>

2. Створення додатку Windows Forms у Visual Studio з використанням C#: веб-сайт. URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/visualstudio/ide/create-csharp-winform-visual-studio>

Роман ГОНЧАР

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

1 курсу фізико-математичного факультету

Науковий керівник – **Віталій ІВАНЮК**,

доктор технічних наук, доцент

РЕФАКТОРИНГ БРЕНД-АЙДЕНТИКИ, ДИЗАЙНУ ТА КОРИСТУВАЦЬКОГО ДОСВІДУ ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА КАФЕДРИ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

У сучасному світі інформаційні технології відіграють дедалі більшу роль у житті людини, у тому числі й у сфері освіти. Заклади вищої освіти (ЗВО) активно використовують інформаційні середовища для надання освітніх послуг, спілкування із здобувачами вищої освіти та випускниками, а також для просування свого бренду.

Однак з часом, інформаційні середовища ЗВО застарівають, не відповідають сучасним потребам усіх стейкхолдерів, мають незручний інтерфейс та неефективний дизайн. Це може негативно впливати на імідж ЗВО, а також на якість освітнього процесу.

В умовах конкуренції ЗВО за здобувачів вищої освіти та викладачів інформаційне середовище кафедри може стати фактором, який впливає на вибір ЗВО, оскільки сучасні здобувачі вищої освіти та викладачі звикли до зручних та інтерактивних інтерфейсів і потребують інформаційні середовища, які дозволяють їм швидко та легко знаходити необхідну інформацію, спілкуватися один з одним, а також брати активну участь в освітньому процесі.

Отже, звертаючи увагу на подане вище, актуальною є задача оновлення до сучасних вимог стейкхолдерів інформаційних ресурсів кафедри закладу вищої освіти, оскільки інформаційне середовище, як невід'ємна складова сучасного освітнього процесу, вимагає постійного вдосконалення та адаптації до змінних потреб стейкхолдерів.

Шляхом до розв'язання поставленої задачі є дослідження сучасних підходів та стратегії для оптимізації та покращення взаємодії користувачів з інформаційним середовищем кафедри та рефакторинг бренд-айдентики, дизайну та користувацького досвіду інформаційного середовища, отримані результати будуть слугувати основою для постійного практичного впровадження змін, спрямованих на підвищення ефективності та привабливості комунікаційного середовища ЗВО.

Розв'язання поставленої задачі варто проводити в 4 етапи, а саме:

1. аналіз та дослідження наявного інформаційного середовища;
2. редизайн існуючих елементів;
3. створення нового дизайну;
4. налагодження соціальних мереж та пост-аналіз.

На першому етапі, за допомогою опитування, здійснюється аналіз потреб та проблем користувачів середовища. Теоретична база таких досліджень включає в себе:

- принципи Гештальту;
- 10 евристик Якоба Нільсена;
- аналіз доступності.

Загальна теорія та дослідження користувацького досвіду, зокрема викладені відомим експертом з UX Якобом Нільсеном, здаються дуже відповідними для пояснення взаємодії користувачів та їх залучення. Однією з таких рамок є 10 евристик Нільсена, що надають набір принципів для створення інтуїтивних та зручних для користувача інтерфейсів.

Принципи психології Гештальту підкреслюють важливість цілісного сприйняття в дизайні. Цей підхід сприяє систематизації та поясненню подій, що лежать в основі цілісної організації візуальних елементів, допомагаючи створювати візуально привабливі макети.

Висновки з відомих міжнародних стандартів доступності WCAG підкреслюють важливість доступності в дизайні. Ці принципи систематизують та пояснюють серію подій, які стоять в основі проблем з якими стикаються

різноманітні групи користувачів. Їх аналіз допоможе в проведенні ретельних аудитів доступності та впровадження практик інклюзивного дизайну.

В підсумку, інтегруючи всі теоретичні рамки та методології дослідження, можна не лише діагностувати існуючі проблеми, а й запропонувати ефективні рішення, що підвищують задоволення та залучення користувачів.

Для практичної реалізації першого етапу, аналізу та дослідження, використовуються наступні методи:

- збір відгуків на рахунок поточного функціоналу сайту та інформаційного середовища в цілому;
- опитування студентів, викладачів та інших стейкхолдерів на рахунок потенційно бажаних нововведень;
- аналіз та дослідження наявного функціоналу;
- аналіз імплементації нового функціоналу.
- аналіз “конкурентів”;
- юзер-тести (індивідуально або фокус-група);
- аналіз наявного середовища відносно основних евристик дизайну (NNM 10 Heuristics) та гештальт принципів;
- аналіз наявного середовища відносно доступності (A11y);
- створення User Journey Map;
- створення User Story;
- документація інформаційної архітектури сайту.

Результатом першого етапу є: глибоке розуміння потреб та проблем користувачів інформаційного середовища, визначення ключових проблем та бар'єрів, які заважають користувачам ефективно використовувати інформаційне середовище; розробка чіткої та лаконічної User Journey Map та User Story, які описують досвід користувачів при взаємодії з інформаційним середовищем; детальна документація інформаційної архітектури сайту; набір рекомендацій щодо покращення інформаційного середовища.

Результати першого етапу стануть основою для подальших робіт з редизайну та створення нового інформаційного середовища, яке буде відповідати сучасним вимогам стейкхолдерів та сприяти покращенню якості

освітнього процесу. Зокрема, на другому етапі передбачається перегляд існуючих дизайнів та впровадження змін для поліпшення їх вигляду та користувацького досвіду, забезпечення більш гармонійного сприйняття інформації та відчуття єдності середовища. Третій етап передбачає нових дизайнів, які б відповідали сучасним вимогам та правильним паттернам користувацького досвіду взаємодії із середовищем. На завершальному, четвертому етапі передбачається налагодження соціальних мереж, зокрема створення нових сторінок в нових соціальних мережах та покращення вигляду вже існуючих, а також, проведення пост-аналізу – аналіз вже проведеної попередньо роботи на предмет її ефективності та впливу на інформаційне середовище кафедри.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Tidwell, J. (2010). *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design* (2nd ed.). O'Reilly Media.
2. Landa, R. (2012). *Graphic Design Solutions* (4th ed.). Wadsworth Publishing.
3. Garrett, J. J. (2010). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond* (2nd ed.). New Riders.
4. Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests* (2nd ed.). Wiley Publishing.
5. Weinschenk, S. (2011). *100 Things Every Designer Needs to Know About People*. New Riders.
6. Wroblewski, L. (2008). *Web Form Design: Filling in the Blanks*. Rosenfeld Media.
7. Krug, S. (2014). *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability* (3rd ed.). New Riders.
8. Rosenfeld, L., Morville, P., & Arango, J. (2015). *Information Architecture: For the Web and Beyond* (4th ed.). O'Reilly Media.
9. Moll, M. (2019). *Designing for Accessibility*. Apress.

Мар'ян ГРАМЧУК,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Тетяна ПИЛИПЮК,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ 3D МОДЕЛЮВАННЯ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Використання спеціалізованих програм для 3D моделювання у шкільному навчанні має декілька ключових аспектів. По-перше, такі програми,

наприклад, Blender, Autodesk TinkerCAD, чи SketchUp, дозволяють учням ознайомитися з сучасними інструментами, які використовуються у професійному 3D дизайні та індустрії. По-друге, за допомогою цих програм учні можуть вивчати не лише конкретні технічні аспекти моделювання, але й розвивати свою креативність та уяву, створювати різноманітні об'єкти та сцени, експериментувати з різними формами та текстурами, що сприяє їхньому творчому самовираженню [2].

Використання програм для 3D моделювання може збагатити навчальний процес різноманітними методами та завданнями. Учні можуть працювати над проєктами з різних предметних областей, включаючи математику, мистецтво та біологію та ін., що сприяє їх загальному розвитку та інтеграції знань.

Тим не менш, співпраця між учнями при створенні 3D моделей може збагатити їхнє навчання та сприяти розвитку соціальних навичок. Вони навчаються працювати в команді, обмінюватися ідеями та розв'язувати проблеми разом, що підготовлює їх до майбутньої співпраці в реальному житті.

Таким чином, використання програм для 3D моделювання у шкільному навчанні має значний потенціал для покращення навчального процесу та розвитку учнів у різних аспектах їхнього життя.

Характеризуючи програми для 3D моделювання, хотілося б підкреслити, що ці інструменти створені з урахуванням різних потреб користувачів, включаючи навчання у шкільному курсі інформатики. Кожна з цих програм – не лише інструмент для створення вражаючих 3D моделей, але і можливість розвивати творчість та поглиблювати розуміння комп'ютерної грамотності [3].

Розглянемо загальні характеристики деяких пропонованих програм та спробуємо визначити їх переваги та недоліки.

1. SketchUp

Переваги:

- Інтуїтивний інтерфейс (рис. 1). SketchUp відомий своїм легким у використанні інтерфейсом, що робить його ідеальним для початківців.

- Швидкість створення простих моделей. Ця програма дозволяє швидко створювати базові 3D моделі будинків, меблів та інших об'єктів.
- Доступність. Існує безкоштовна версія SketchUp, яка має деякі обмеження, але підходить для навчання.

Недоліки:

- Обмежена функціональність у безкоштовній версії. Деякі функції доступні тільки в платних версіях SketchUp, що може обмежити можливості користувачів.

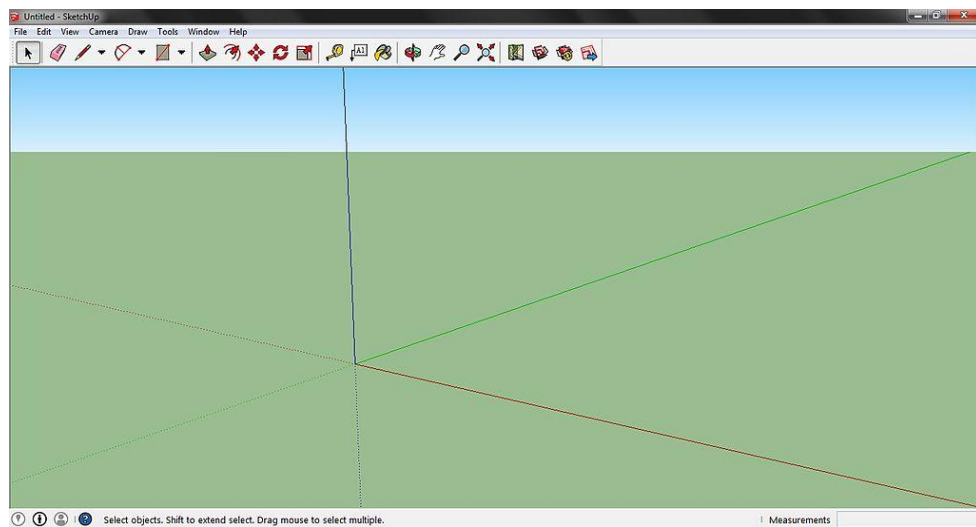


Рис. 1. Вікно редагування SketchUp Make 2014

2. Blender

Переваги:

- Повна функціональність безкоштовно. Blender є вільно поширюваним програмним забезпеченням з повною функціональністю, що робить його доступним для всіх.

- Велика спільнота користувачів. Існує активна спільнота користувачів Blender, що надає безліч ресурсів для навчання та підтримки.

- Широкий функціонал. Blender має велику кількість інструментів для створення складних 3D моделей, анімації, текстур і багато іншого.

Недоліки:

- Складність для початківців. Інтерфейс Blender (рис. 2) може здатися складним для новачків, і його освоєння може зайняти більше часу.

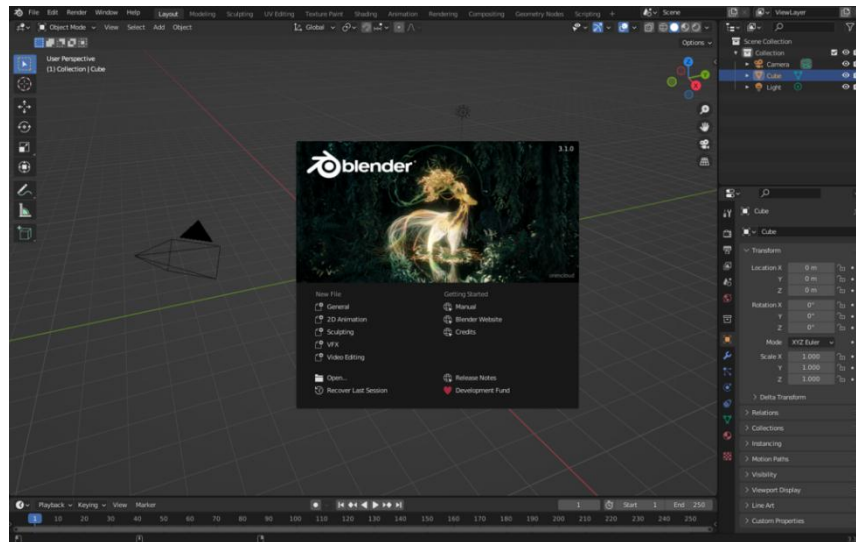


Рис. 2. Інтерфейс Blender версії 3.1.0

3. Tinkercad

Переваги:

- Простота використання (рис. 3). Tinkercad – це онлайн-інструмент, який простий у використанні, ідеально підходить для початківців та навчання основ 3D моделювання.

- Доступність. Tinkercad безкоштовний і доступний онлайн, не потрібно встановлювати жодне програмне забезпечення.

- Швидкість створення простих моделей. Цей інструмент дозволяє швидко створювати базові 3D моделі за допомогою простих інструментів.

Недоліки:

- Обмежена функціональність. Tinkercad має обмежений функціонал порівняно з більш складними програмами, що може бути недостатнім для складних проєктів [1].

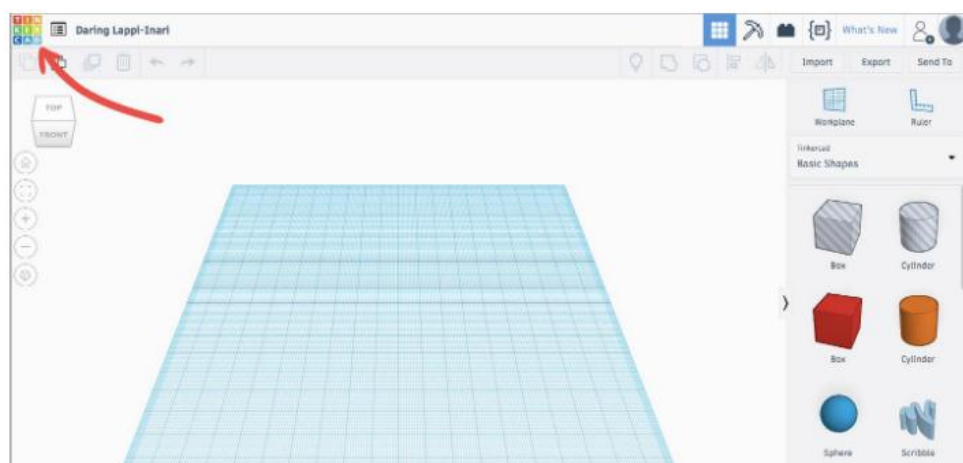


Рис. 3. Стартове вікно Tinkercad

Отже, кожна з цих програм має свої переваги та недоліки. SketchUp – простий у використанні інструмент для базових проєктів, Blender має великий функціонал для складних та професійних проєктів, а Tinkercad – ідеально підходить для навчання основ 3D моделювання. Вибір програми залежить від потреб і професійного рівня користувача.

Кожен з інструментів – SketchUp, Blender і Tinkercad – відкриває двері до світу 3D моделювання для учнів різного рівня навчального досвіду. SketchUp надає легкий у використанні інтерфейс для швидкого старту, Blender – безкоштовний і потужний, а Tinkercad – ідеальний для початкових кроків із створення 3D моделей. Вивчення цих програм у шкільному курсі інформатики може стати заохоченням учнів розвивати свої навички, досліджувати нові можливості та відкривати для себе прекрасний світ творчості та технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Руденко В.Д., Речич Н.В., Потієнко В.О. Інформатика 10 клас (профільний рівень), 2018. С. 203-205.
2. Мітяшкіна Т.Ю. Інтерактивне навчання у сфері нарисної геометрії, інженерної і комп'ютерної графіки. Теорія та методика навчання та виховання. Вип. 32, 2012. С. 107-115.
3. Грабченко А.І., Доброскок В.Л. Теорія 3D моделювання : навч. посібник. Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : НТУ «ХПІ», 2009. С. 28-34.

Олександр ГУМЕНЮК,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
3 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Ростислав МОЦІК,**
кандидат педагогічних наук, доцент

ПОРІВНЯННЯ СТЕКІВ FARM, MERN, MEAN ДЛЯ РОЗРОБКИ ОНЛАЙН ПЛАНУВАЛЬНИКІВ ЗАВДАНЬ

Розробка онлайн планувальників завдань є актуальним завданням в сучасному програмуванні. При виборі технологічного стеку для таких проєктів, виникає необхідність аналізувати переваги та недоліки різних комбінацій технологій. У даній статті ми проведемо глибоке порівняння трьох популярних стеків: FARM (FastAPI, React, MongoDB), MERN (MongoDB,

Express.js, React, Node.js) та MEAN (MongoDB, Express.js, Angular, Node.js) для розробки онлайн планувальників завдань.

1. FARM (FastAPI, React, MongoDB):

- **FastAPI:** FastAPI є сучасним фреймворком для створення API на мові Python. Він славиться високою продуктивністю та швидкістю, а також простотою використання.

- **React:** React- це потужна бібліотека JavaScript для створення інтерфейсу користувача. Вона забезпечує можливості для створення динамічних та інтерактивних елементів.

- **MongoDB:** MongoDB – це документна база даних, яка забезпечує гнучкість та простоту у роботі з даними. Вона дозволяє легко масштабувати та зберігати великі обсяги інформації.

2. MERN (MongoDB, Express.js, React, Node.js):

- **MongoDB:** MongoDB використовується і в складі стеку MERN. Ця база даних відкриває можливості для зберігання даних у вигляді документів, що сприяє зручності роботи з ними.

- **Express.js та Node.js:** Express.js- це фреймворк для створення веб-додатків на Node.js, який дозволяє швидко розробляти серверну частину додатку. Node.js - це середовище виконання JavaScript на сервері, що забезпечує можливість створювати швидкі та масштабовані застосунки.

3. MEAN (MongoDB, Express.js, Angular, Node.js):

- **MongoDB, Express.js та Node.js:** Компоненти MongoDB, Express.js та Node.js використовуються і в складі стеку MEAN. Вони забезпечують потужну інструментальну базу для розробки веб-додатків.

- **Angular:** Angular - це фреймворк для створення веб-додатків на мові TypeScript, який надає розширені можливості для розробки великих та складних проектів.

Порівняння основних складових стеків:

Функція	FARM	MERN	MERN Stack
Тип платформи	Платформа з відкритим кодом	JavaScript-стек	JavaScript-стек
Методологія розробки	Agile	Немає	Немає

База даних	MongoDB	MongoDB	MongoDB
Функція	ARM	MERN	MERN Stack
Фреймворк веб-сервера	Express	Express	Express
JavaScript-бібліотека	Немає	React	React
Платформа JavaScript	Node.js	Node.js	Node.js
Додаткові технології	GraphQL, TypeScript, Webpack	GraphQL, TypeScript, Webpack	
Гнучкість	Висока	Висока	Висока
Масштабованість	Висока	Висока	Висока
Простота використання	Середня	Висока	Висока

Кожен із наведених технологічних стеків має свої переваги та недоліки. FARM стек відзначається простотою та швидкістю розробки завдяки використанню FastAPI та React. MERN та MEAN стеки також надають потужні інструменти для розробки, проте вони можуть бути складнішими у використанні у порівнянні з FARM.

При виборі технологічного стеку для розробки онлайн планувальників завдань важливо враховувати потреби проекту, рівень зручності роботи з технологіями та досвід команди розробників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. ReactJS - A JavaScript library for building user interfaces. ReactJS Official Website. URL: <https://react.dev/>.
2. Angular - One framework. Mobile & desktop. Angular Official Website. URL: <https://angular.io/>.
3. Express.js Guide. Express.js Official Documentation. URL: <https://expressjs.com/>.
4. Node.js Documentation. Node.js Official Documentation. URL: <https://nodejs.org/>.
5. MongoDB Documentation URL: <https://www.mongodb.com/docs/>

Олександр ДОПТА,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Ростислав МОЦИК,**
кандидат педагогічних наук, доцент

РОЗРОБКА МОДЕЛІ КЛАСИФІКАЦІЇ ВЕБ-СТОРИНОК З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ

Інтернет став невичерпним джерелом інформації, що містить веб-сайти на різні теми. Ефективна класифікація цих веб-сторінок стає все більш важливою

для пошукових систем, рекомендаційних систем та інших завдань обробки інформації. Методи інтелектуального аналізу даних (ІАД) пропонують потужні інструменти для розробки моделей класифікації веб-сторінок, які можуть автоматично категоризувати веб-сайти на основі їхнього контенту та структури.

Розробка моделей класифікації веб-сторінок з використанням методів інтелектуального аналізу даних (ІАД) стає все більш важливою для ефективного керування та аналізу величезної кількості інформації, доступної в Інтернеті. ІАД пропонують потужні та гнучкі інструменти, які можна використовувати для автоматичного категоризування веб-сторінок на основі їхнього контенту та структури, що має значний вплив на різні сфери, такі як пошукові системи, рекомендаційні системи, аналіз веб-контенту та багато іншого.

Огляд методів ІАД для класифікації веб-сторінок

Різні методи ІАД можна використовувати для класифікації веб-сторінок. Деякі з найпоширеніших методів включають:

- наївний метод Байєса. Цей простий метод класифікації ґрунтується на теоремі Байєса та припускає незалежність ознак. Він є обчислювально ефективним, але його точність може бути обмеженою для складних задач класифікації.

- метод k найближчих сусідів (k -NN). Цей метод класифікує нову точку даних на основі k найближчих точок даних у просторі ознак. Він є простим і ефективним, але може бути чутливим до шуму в даних.

- дерева рішень. Ці моделі класифікації представляють правила прийняття рішень у вигляді дерев. Вони є зрозумілими та інтерпретованими, але їх може бути складно побудувати для складних задач класифікації.

- підтримка векторів (SVM). Ці методи знаходять гіперплощину в просторі ознак, яка максимально розділяє різні класи. Вони є потужними та універсальними, але можуть бути обчислювально витратними.

- нейронні мережі. Ці моделі машинного навчання натхненні людським мозком і складаються з нейронів, з'єднаних між собою. Вони можуть вивчати складні нелінійні зв'язки в даних і досягати високої точності класифікації.

Розробка моделі класифікації веб-сторінок

Розробка моделі класифікації веб-сторінок з використанням методів ІАД зазвичай включає такі кроки:

Збір та підготовка даних. Це включає збір набору даних веб-сторінок, анотованих відповідними класами. Дані можуть бути зібрані вручну або автоматично за допомогою веб-скрапінгу. Потім дані потрібно очистити та підготувати до використання в моделі класифікації.

Вибір методів ІАД. Вибір відповідного методу ІАД залежить від розміру та складності набору даних, а також від бажаної точності та інтерпретованості моделі.

Навчання моделі. Модель класифікації навчається на наборі даних тренувань. Це включає налаштування параметрів моделі таким чином, щоб вона могла правильно класифікувати веб-сторінки в наборі даних.

Оцінка та вдосконалення моделі. Модель класифікації оцінюється на наборі даних тестування, щоб визначити її точність. Якщо точність не є задовільною, модель можна вдосконалити шляхом налаштування параметрів, вибору іншого методу ІАД або збору більшого набору даних.

Переваги використання методів ІАД для класифікації веб-сторінок

Методи ІАД пропонують ряд переваг для класифікації веб-сторінок, зокрема:

Висока точність. Моделі ІАД можуть досягати високої точності класифікації.

Масштабованість. Моделі ІАД можна масштабувати для обробки великих наборів даних веб-сторінок.

Гнучкість. Моделі ІАД можна використовувати для класифікації веб-сторінок за різними категоріями,

Автоматизація. Моделі ІАД можуть автоматизувати процес класифікації.

Хоча методи ІАД продемонстрували свою здатність досягати високої точності класифікації, важливо зазначити, що успіх будь-якої моделі машинного навчання залежить від якості даних, на яких вона навчається. Тому збір, очищення та підготовка високоякісних наборів даних є важливими кроками в процесі розробки моделей класифікації веб-сторінок.

Крім того, вибір відповідного методу ІАД залежить від конкретного завдання класифікації та доступних ресурсів. Різні методи ІАД мають свої сильні та слабкі сторони, тому важливо ретельно оцінити їх перед тим, як вибрати метод для конкретного застосування.

Загалом, розробка моделей класифікації веб-сторінок з використанням методів ІАД є перспективним напрямком досліджень, який має потенціал значно покращити спосіб організації, доступу та аналізу інформації в Інтернеті. З постійним розвитком методів ІАД та збільшенням обсягу доступних даних можна очікувати, що ці моделі відіграватимуть ще більшу роль у майбутньому Інтернеті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Інтелектуальний аналіз даних: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології». О. О. Сергеев-Горчинський, Г. В. Іщенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 73 с.

Дмитро ІВАСЕЧКО,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
1 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Віктор ЩИРБА,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

АНАЛІЗ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБЛЕННЯ WEB-САЙТІВ

У процесі розробки онлайн-магазину «Language Leaders», який спеціалізується на продажу курсів нідерландської мови, ми ретельно аналізували більше десятка різних технологій та мов програмування. Цей аналіз був спрямований на вибір найбільш оптимальних інструментів для створення веб-сайту, що відповідає всім сучасним вимогам: швидкість роботи,

зручність управління контентом, масштабованість, безпека, та вартість розробки. Ось короткий аналіз окремих з цих технологій.

Про технологію Node.js детально описано [1]. «Це потужне середовище виконання для запуску JavaScript-коду поза веб-браузером. Воно дозволяє запускати JavaScript на стороні сервера, що дає змогу розробникам створювати масштабовані, високопродуктивні та керовані подіями застосунки. Node.js дозволяє розробникам використовувати JavaScript як на стороні клієнта, так і на стороні сервера, забезпечуючи уніфіковану мову та екосистему».

Експериментуючи з технологією Node.js ми визначили сильні сторони та незручності в роботі з нею.

Переваги:

- Асинхронність: Node.js використовує асинхронне неблокуюче введення/виведення, що дозволяє обробляти велику кількість запитів ефективно.
- Одна мова програмування: Використання JavaScript на сервері та клієнті спрощує розробку, оскільки розробникам не потрібно переключатися між мовами.
- Сильна підтримка: Велика спільнота та безліч пакетів в npm, що спрощує додавання нового функціоналу.

Недоліки:

- Зворотна сумісність: Часті оновлення можуть ламати зворотну сумісність, що вимагає додаткової роботи з оновленням залежностей.
- Використання пам'яті: Для деяких великих або складних додатків Node.js може бути менш ефективним з точки зору використання пам'яті.

Іншою популярною технологією можна відзначити PHP. Це скриптова мова програмування, створена для генерації HTML-сторінок на стороні веб-сервера.

Згідно із опитуванням, PHP для роботи використовують 10,6% українських розробників. PHP — на п'ятому місці в рейтингу мов програмування серед українців, її популярність на початку 2022 року зросла на 4,2% порівняно з 2021-м.

Тут також можна відзначити як переваги, так і недоліки. Не можна не згадати про технологію Angular [2]. Говорячи простою мовою, Angular це інструмент для розробки інтерактивних веб-сайтів. Він являє собою потужний фронт-енд фреймворк і пропонує розробникам всі необхідні компоненти для швидкої побудови складних сайтів і веб-додатків.

Angular не є єдиним у своєму роді, але має ряд переваг і особливостей, про які ми поговоримо нижче і які виділяють його серед інших.

Переваги:

- Повноцінний фреймворк: Angular є комплексним рішенням для розробки односторінкових додатків (SPA), надаючи все необхідне «з коробки».

- Двосторонній data-binding: Це спрощує синхронізацію даних між моделлю та відображенням, знижуючи кількість необхідного коду.

- TypeScript: Використання TypeScript надає переваги строгої типізації, що покращує якість коду та спрощує виявлення помилок.

Я, як веб-розробник, дуже люблю цей фреймворк і використовую його на постійній основі у своїй роботі, як для створення сайтів в цілому, так і для розробки веб-компонентів, які можуть впроваджувати в більш класичні сайти, зроблені, наприклад, на WordPress. Разом з тим, варто відзначити і слабкі сторони.

- Складність навчання: Висока крива навчання через великий набір концепцій та функцій, які потрібно засвоїти.

- Продуктивність: Для дуже великих та складних додатків продуктивність може бути питанням, хоча останні версії Angular значно оптимізовані.

Технологія WordPress починалася як просте програмне забезпечення для створення блогу. З роками система ставала все більш популярною: з'являлися нові функції і шаблони. Такі рішення, як «5-хвилинна установка», безліч безкоштовних тем і проста інтеграція плагінів, безумовно, сприяли успіху цієї CMS.

Якщо вам потрібен сайт, але у вас практично немає бюджету і часу на нього, WordPress- це правильний вибір. Система встановлюється за кілька хвилин, потім користувачі можуть відразу ж почати публікувати контент.

Вклавши трохи коштів в якісну тему, ви зможете швидко домогтися професійного зовнішнього вигляду. Якщо з часом виникають більш конкретні вимоги до проекту, ви зможете швидко знайти готове рішення у вигляді плагіна.

Переваги:

- Користувацька привітність: легкий у використанні інтерфейс, що робить його ідеальним для початківців та непрофесіоналів.
- Гнучкість: Через велику кількість тем і плагінів WordPress можна адаптувати під будь-які потреби.
- Спільнота: Одна з найбільших спільнот, що забезпечує широку підтримку та безліч додаткових розширень.

Через свою популярність WordPress часто стає ціллю для хакерів, що вимагає регулярного оновлення системи та додатків.

Підсумовуючи зазначаємо, що WordPress виявляється найкращим вибором для розробки онлайн-магазину з продажу курсів нідерландської мови з кількох причин:

- Простота використання та налаштування: WordPress дозволяє швидко розгорнути онлайн-магазин без глибоких технічних знань, завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу та великій кількості готових плагінів.
- Масштабованість та гнучкість: З WordPress легко починати як з маленького проекту, так і здійснювати масштабування до великих обсягів продажів і користувачів, адаптуючи сайт до змінюваних потреб бізнесу.
- Економічна вигода: Розробка на основі WordPress та PHP часто виявляється більш економічно вигідною через низькі початкові витрати та велику кількість доступних безкоштовних або недорогих розширень і тем.
- Спільнота та підтримка: Велика спільнота WordPress забезпечує багатий ресурс для навчання, підтримки та обміну досвідом, що є важливим фактором для підтримки та розвитку сайту.
- SEO-оптимізація: WordPress має вбудовані можливості для SEO-оптимізації, а також підтримується великою кількістю плагінів для подальшого покращення позиції сайту в пошукових системах.

Враховуючи вищезазначені аспекти, вибір PHP та WordPress для створення онлайн-магазину language-leaders.nl виправдовує себе як з точки зору технічної ефективності, так і з огляду на бізнес-цілі, та простоту подальшого обслуговування сайту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Що таке Node.js? Основи серверної розробки на JavaScript. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://devzone.org.ua>.
2. Angular [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://web-developer.in.ua>.

Максим ІГНАТОВ,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
3 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Ростислав МОЦИК,**
кандидат педагогічних наук, доцент

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ФРЕЙМВОРКІВ VUE ТА LARAVEL ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКИ САЙТУ

Розвиток сучасних веб-технологій вимагає від розробників використання потужних інструментів, таких як фреймворки, для ефективного та стабільного створення веб-додатків. Вибір оптимального фреймворку є важливим завданням, оскільки різні проекти можуть вимагати різної функціональності та підходів до розробки.

З метою створення веб-проектів, які б максимально відповідали потребам користувачів та вимогам сучасності, використання ефективних інструментів та технологій є вирішальним аспектом. У рамках цієї статті ми дослідимо два популярні фреймворки – Vue.js та Laravel, та їхній вплив на проєктування та розробку веб-сайтів.

З кожним днем веб-технології розвиваються, з'являються нові вимоги та можливості. У зв'язку з цим, розробники веб-сайтів мають постійно оновлювати свої навички та знання, а також використовувати сучасні інструменти та технології. Vue.js та Laravel є двома із найбільш високопродуктивних інструментів у своїх областях, які пропонують ефективні рішення для веб-розробки. Дослідження їхніх можливостей та вивчення їхніх переваг та недоліків

стає дуже актуальним завданням для будь-якого веб-розробника.

Vue.js – це прогресивний JavaScript фреймворк, призначений для створення інтерактивних веб-інтерфейсів. Однією з основних переваг Vue.js є його простота в освоєнні, що дозволяє розробникам швидко створювати складні веб-додатки. За допомогою Vue.js ви можете створювати компоненти, які можна перевикористовувати, і організовувати їх в ієрархічній структурі, що полегшує управління кодом. Крім того, Vue.js має потужну систему реактивності, яка автоматично оновлює веб-інтерфейс при зміні даних, що робить розробку веб-додатків більш ефективною та продуктивною.

Laravel – це PHP фреймворк для створення веб-додатків з експресивним синтаксисом. Laravel надає ряд корисних інструментів та компонентів для розробки бекенду веб-додатків, таких як система маршрутизації, міграції бази даних, аутентифікація користувачів та ін. Однією з основних переваг Laravel є його велика та активна спільнота розробників, яка постійно розширює функціональність фреймворка та надає велику кількість ресурсів та документації для новачків.

Порівняння Vue.js та Laravel

Порівняльний аналіз фреймворків Vue.js та Laravel може бути корисним для визначення їхніх відмінностей та переваг. Ось кілька ключових аспектів для порівняння.

Мова програмування та екосистема: Vue.js: розроблений на JavaScript, Vue.js використовується для створення інтерфейсів користувача у веб-додатках; Laravel: PHP-фреймворк, призначений для розробки серверної частини веб-додатків.

Архітектура та організація проекту: Vue.js: спрощує створення інтерактивних інтерфейсів за допомогою компонентної архітектури. Кожен компонент може мати свою власну логіку та шаблон. Laravel: пропонує структуровану організацію проекту з розділенням на моделі, контролери та маршрути. Він також має побудовану архітектуру MVC (Model-View-Controller).

Швидкодія та продуктивність: Vue.js: відомий своєю простотою та

легкістю. Він дозволяє розробникам швидко створювати складні інтерфейси та ефективно управляти станом додатка; Laravel: пропонує вбудовані інструменти для швидкого розгортання та розробки веб-додатків. Його високопродуктивний бекенд дозволяє розробникам ефективно працювати з базою даних та виконувати складні операції.

Спільнота та екосистема інструментів: Vue.js: має велику та активну спільноту розробників, що підтримує багато корисних плагінів та розширень. Laravel; Laravel: має значну спільноту розробників та велику кількість розширень, що спрощують розробку веб-додатків.

Розширюваність та гнучкість: Vue.js: дозволяє розробникам розширювати функціональність додатка за допомогою різноманітних бібліотек та плагінів; Laravel: має вбудовані інструменти для розширення функціоналу додатків та підтримує різноманітні пакети розширень.

Цей порівняльний аналіз може допомогти розробникам визначити, який фреймворк найбільше підходить для їхнього проекту, враховуючи їхні потреби та вимоги. Обидва фреймворки мають свої переваги та недоліки, і вони чудово доповнюють один одного при розробці повноцінних веб-додатків. Vue.js ідеально підходить для створення фронтенду веб-додатків, тоді як Laravel надає потужний інструментарій для розробки бекенду. Завдяки їхній злагодженій роботі, розробники можуть швидко та ефективно створювати веб-додатки з великою функціональністю та елегантним дизайном.

Наводимо поради щодо вибору між фреймворками Vue.js та Laravel. Перш ніж обирати фреймворк, визначте потреби та вимоги вашого проекту. Який тип додатка ви хочете створити? Яка функціональність вам потрібна? Оцініть, який фреймворк краще підходить для цих потреб. Розгляньте ваші навички та досвід у використанні JavaScript та PHP. Vue.js може бути більш привабливим вибором для фронтенду, якщо у вас є досвід з JavaScript, тоді як Laravel може бути кращим варіантом для бекенду, якщо ви знаєте PHP. Перевірте розширення, плагіни, документацію та підтримку спільноти для обох фреймворків. Важливо мати доступ до достатньої кількості ресурсів та підтримки для успішного розвитку вашого проекту. Подумайте про масштаб

вашого проєкту у майбутньому. Якщо ви плануєте розвивати ваш додаток та додавати нові функції, важливо обрати фреймворк, який підтримує масштабування та розширення. Перед прийняттям рішення проведіть тести та огляди обох фреймворків. Спробуйте створити невеликі демонстраційні проєкти для оцінки їхньої продуктивності, ефективності та легкості використання. Добре написана документація та активна спільнота можуть значно спростити процес вивчення та роботи з фреймворком. Перевірте, наскільки добре документований кожен фреймворк і як швидко ви можете отримати допомогу у випадку проблем.

Vue.js та Laravel – це два потужні фреймворки, які допомагають розробникам створювати сучасні веб-додатки. Вони поєднують у собі простоту використання, потужну функціональність та велику спільноту розробників, що робить їх ідеальними інструментами для проєктування та розробки веб-сайтів будь-якої складності. Обираючи Vue.js та Laravel для проєкту, можна отримати найкращі інструменти для успішного створення веб-додатків, які задовольняють найвищі вимоги щодо якості та ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Офіційна документація Vue.js – Офіційна документація Vue.js <https://vuejs.org>
2. Офіційна документація Laravel – Офіційна документація Laravel <https://laravel.com/docs>
3. Блог Scotch.io – Блог Scotch.io <https://scotch.io/tutorials>

Максим КИРИЛЕНКО,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
1 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Віктор ЩИРБА,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

При вивченні будь-якого складного об'єкта завжди проводять його дослідження на моделях, тобто використовують моделювання. При цьому розрізняють: фізичні моделі; математичні моделі.

Математичною моделлю будь-якого об'єкта називають опис його поведінки на будь-якій формальній мові, яка дозволяє визначити його основні характеристики. Як правило, математичні моделі використовують мову диференціальних рівнянь. При цьому процес функціонування об'єкта розглядається у деякому інтервалі часу, а його стан у кожний момент часу задається набором параметрів, які характеризують його поведінку. На різних етапах дослідження об'єкта математична модель може змінюватися залежно від урахування параметрів, які впливають на поведінку об'єкта. Дослідник складає моделі, спочатку прості, потім більш складні так, щоб у результаті побудувати прийнятну модель, яка відповідає поставленому завданню дослідження.

Вибираючи модель, необхідно перш за все ураховувати основні характеристики і параметри об'єкта, при цьому математична модель повинна бути відносно простою і зрозумілою для тих, хто її використовує, і достатньо складною, щоб з необхідним ступенем точності відобразити об'єкт, який вивчається.

Виходячи з того що траєкторія польоту ракети має дві характерні ділянки, розглянемо рівняння руху ракети для цих основних ділянок траєкторії – активна ділянка траєкторії і пасивна ділянка траєкторії. Ці рівняння дозволяють визначити основні параметри руху та елементи траєкторії польоту ракети в різні часові інтервали при об'єктивно діючих факторах середовища, в якому відбувається рух.

Кількість і характер рівнянь залежать від потрібної точності визначення траєкторії, від необхідності врахування впливу тих чи інших факторів на політ ракети, а також від системи координат, в якій розраховується траєкторія.

Для отримання відносно простої і зрозумілої моделі ракети приймемо ряд припущень.

По-перше, ракета в будь-який момент часу розглядається як абсолютно жорстке тіло, тобто не враховуються пружність ракети і наявність рідинного палива в баках.

По-друге, вважається, що в будь-який момент руху центр тиску ракети збігається з її центром мас, а навколо центру мас діє стабілізуючий момент.

По-третє, не враховується обертання Землі, тобто стартову СК ($O_C X_C Y_C Z_C$) можна розглядати як базову СК на всіх ділянках траєкторії.

По-четверте, всі ділянки польоту лежать в одній площині – площині стрільби.

По-п'яте, припустимо, що сила тяжіння не змінює свого напрямку на всій траєкторії польоту.

При прийнятих припущеннях політ ракети обмежується однією площиною – площиною стрільби.

Активна ділянка траєкторії польоту ракети визначається роботою її двигуна і системи управління, яка утворює управляючі сили, за допомогою рульових пристроїв. Ці сили (внутрішні) забезпечують політ ракети за заданою траєкторією.

До зовнішніх сил, які враховуються на цій ділянці траєкторії, відносять силу тяжіння, яка утворюється тяжінням Землі, та аеродинамічні сили, що діють на ракету під час її польоту в щільних шарах атмосфери.

З урахуванням прийнятих припущень на ракету діє стабілізуючий момент тангажу і момент керування відносно бокової осі.

Для отримання рівнянь руху ракети у площині стрільби скористаємось основними принципами механіки руху, відповідно до яких рух ракети можна розглядати як поступальний рух центру мас ракети і обертальний рух відносно центру мас в площині пуску (стрільби).

Вихідним рівнянням поступального руху ракети є рівняння руху тіл змінної маси.

Вихідним рівнянням обертального руху в площині стрільби є рівняння моментів відносно бокової осі.

Для отримання рівнянь поступального руху рівняння спроектуємо на осі швидкісної системи координат OX_V і OY_V , що дозволить визначити, які сили впливають на величину швидкості – проекція усіх сил на вісь OX_V , а які на напрям швидкості – проекція усіх сил на вісь OY_V .

Із механіки відомо, що прискорення, спрямоване по нормалі до траєкторії. Таким способом можна одержати перше рівняння моделі.

Проекція рівняння на вісь OY_V дозволяє одержати ще одне рівняння моделі. Третє рівняння моделі визначає обертальний рух ракети навколо осі OZ_V .

До цих рівнянь додається четверте рівняння моделі, яке визначає зв'язок між кутами тангажу, кидання (нахилу траєкторії) і атаки.

П'яте та шосте рівняння – визначають швидкість центру мас ракети у стартовій системі координат $O_C X_C Y_C Z_C$, його ми отримаємо, спроектувавши вектор швидкості ракети на осі $O_C X_C$ і $O_C Y_C$.

Сьоме рівняння характеризує ракету як тіло змінної маси, визначаючи зміну маси ракети в польоті.

Восьме рівняння моделі визначає програмну зміну кута тангажу на активній ділянці траєкторії.

І останнє, дев'яте рівняння, описує роботу системи управління ракети за каналом тангажу і визначає закон зміни кута відхилення рулів ракети.

Система рівнянь є математичною моделлю руху ракети в площині стрільби. Ці рівняння без введення додаткових спрощень не інтегруються, тобто не може бути отриманий розв'язок їх у квадратурах чи елементарних функціях. Це в першу чергу пояснюється тим, що опір середовища, в якому відбувається рух, не може бути поданий у вигляді аналітичної залежності, оскільки функції, які виражають повну аеродинамічну силу, і зміна щільності повітря з висотою задається, як правило, за допомогою таблиць або графічно. За наявності підінтегральної функції, що не має простого аналітичного виразу, розділення змінних не можливе і виникає необхідність у застосуванні наближених методів. Останні розділяються на дві основні групи:

- наближені аналітичні методи розв'язання спрощених рівнянь руху;
- методи чисельного інтегрування систем рівнянь.

Наближені аналітичні методи дозволяють знайти як загальний аналітичний розв'язок рівнянь руху, так і частинний розв'язок.

Під час розв'язання задач теорії польоту за допомогою комп'ютера значного поширення отримали методи чисельного інтегрування. На сьогоднішній день вони є основним засобом визначення параметрів траєкторій літальних апаратів.

Пасивна ділянка траєкторії становить більш ніж 90% всієї траєкторії руху ракети, і при розрахунку її елементів не можна не враховувати кривизну Землі. Тому при складанні рівнянь руху використовують, так звану, криволінійну або імпульсну систему координат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Щирба В.С, Щирба О.В. Розробка комп'ютерної моделі дослідження параметрів траєкторії літальних апаратів в умовах захисних маневрів // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. Випуск 9. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. С. 141 –153.

Мар'яна КЛИМ,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
1 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Марина МЯСТКОВСЬКА,**
кандидат педагогічних наук

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ

Молекулярна фізика – складний розділ фізики, який вивчає будову та властивості речовини на молекулярно-кінетичному рівні. Її вивчення у школі має важливе значення для формування наукового світогляду учнів, розуміння ними основних законів природи, а також для розвитку їхніх інтелектуальних та дослідницьких здібностей. Зростання інтересу до молекулярної фізики викликає потребу в кваліфікованих фахівцях у цій галузі.

Однак, традиційні методи навчання молекулярної фізики не завжди враховують індивідуальні особливості учнів, що може призводити до зниження їхнього інтересу до предмета та ускладнювати процес засвоєння знань.

Індивідуальний підхід до навчання молекулярної фізики дає можливість: враховувати рівень знань, умінь та навичок кожного учня; розвивати його

особистісні якості та здібності; стимулювати пізнавальну активність та інтерес до предмета; створювати умови для успішного навчання всіх учнів.

Індивідуальний підхід: допомагає краще зрозуміти потреби кожного учня та надати йому необхідну підтримку та матеріали для успішного навчання; дозволяє краще підготувати школярів до вимог сучасного ринку праці, забезпечуючи їх не лише теоретичними знаннями, але й практичними навичками; стимулює розвиток творчого мислення учнів, оскільки він дає можливість кожному з них зосередитися на темах та завданнях, що цікавлять саме його. Це сприяє збагаченню навчального процесу та стимулює учнів до активної участі в ньому.

Кожен учень має свої власні потреби, інтереси та здібності. Деякі можуть швидше засвоювати матеріал, в той час як іншим потрібно більше часу та підтримки для розуміння складних концепцій молекулярної фізики. Навчання молекулярної фізики також включає в себе практичну роботу, таку як лабораторні роботи та експерименти. Індивідуальний підхід може допомогти краще адаптувати навчальний процес до потреб кожного учня у виконанні практичних завдань.

Сучасні технології, такі як віртуальні експерименти та комп'ютерні моделі, можуть бути ефективними інструментами для навчання молекулярної фізики. Індивідуальний підхід може допомогти краще використовувати ці технології для вирішення конкретних потреб та інтересів кожного учня.

Орієнтовні завдання дослідження:

- Дослідити різні методи навчання молекулярної фізики з використанням індивідуального підходу, такі як індивідуальні консультації, персоналізовані навчальні плани, групові дискусії та інші форми індивідуального навчання.

- Дослідити, як індивідуальний підхід впливає на рівень засвоєння матеріалу, мотивацію учнів, їхній інтерес до предмету та результати навчання з молекулярної фізики.

- Дослідити, як використання сучасних технологій, таких як віртуальні експерименти, комп'ютерні програми та інтерактивні вправи, сприяє ефективному навчанню молекулярної фізики з індивідуальним підходом.

- Вивчити психологічні аспекти, такі як мотивація, саморегуляція та самооцінка, і їх вплив на ефективність навчання молекулярної фізики з індивідуальним підходом.

- Порівняти ефективність індивідуального підходу з іншими методами навчання молекулярної фізики і визначити його переваги та недоліки.

Реалізація індивідуального підходу до навчання молекулярної фізики може здійснюватися за допомогою різних методів, зокрема: диференціація завдань (пропонування учням завдань різного рівня складності); використання інтерактивних методів навчання (проведення лабораторних дослідів, проєктів, досліджень); застосування інформаційно-комунікаційних технологій (використання онлайн-ресурсів, навчальних програм, віртуальних лабораторій); організація індивідуальних та групових консультацій.

Використання індивідуального підходу на уроці створює атмосферу поваги та взаємодопомоги, де кожен учень відчуває себе комфортно та цінним членом колективу – дозволяє реалізувати інклюзивне середовище.

При реалізації індивідуального підходу до навчання молекулярної фізики важливо: здійснювати діагностику рівня знань та умінь учнів; визначати їхні індивідуальні особливості та потреби; створювати атмосферу довіри та співпраці; заохочувати самостійність та творчість учнів.

Індивідуальний підхід – одна з технологій інклюзії.

Тому основне завдання інклюзивного навчання фізики полягає в тому, щоб програмовий матеріал вивчати з учнями в тісному зв'язку з життям, забезпечити ознайомлення учнів теоретично і на практиці з основами сучасного виробництва і технологій, їх науковими основами, озброїти учнів відповідними практичними вміннями й навичками, які допомагали б тій чи іншій сфері діяльності [5].

Індивідуальний підхід до навчання молекулярної фізики: є ефективним способом підвищення мотивації учнів до вивчення предмета, а також розвитку їхніх інтелектуальних та дослідницьких здібностей; дозволяє краще адаптувати навчальний процес до потреб та індивідуальних особливостей кожного учня. Це сприяє не лише підвищенню рівня знань, але й стимулює

інтерес до предмету та розвиває самостійність учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Використання ігрових технологій на уроках фізики в умовах інклюзивної освіти. URL: <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-igrovih-tehnologij-na-urokah-fiziki-v-umovah-inkluzivnoi-osviti-549999.html>
2. Гаврилюк А.Г. Посібник для учнів: Молекулярна фізика в задачах. Козятин, 2014. 27 с. URL: <https://naurok.com.ua/posibnik-dlya-uchniv-molekulyarna-fizika-v-zadachah-179819.html>
3. Мястковська М.О. Методика навчання молекулярної фізики майбутніх учителів на основі індивідуального підходу : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2014. 20 с.
4. Мястковська М.О., Пшембаєв І.М. Використання phet-симуляцій для виконання домашніх завдань з молекулярної фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова) та ін.]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технічних спеціальностей. С. 204-207.
5. Сиротюк В.Д. Сучасне інклюзивне навчання фізики в основній школі. Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасна освіта і наука: проблеми, перспективи, інновації» / Відповідальний редактор проф. Т.Ю. Дудка. Київ, 2021. С. 315-319. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/34771>

Микола КОВАЛЬСЬКИЙ,

*здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
3 курсу фізико-математичного факультету*

Науковий керівник – **Володимир ФЕДОРЧУК,**
доктор технічних наук, професор

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ, ЩО МІСТИТЬ СИНХРОННИЙ ЕЛЕКТРОДВИГУН З КІГТЕПОДІБНИМИ ПОЛЮСАМИ

Одним із перспективних шляхів зниження втрат електроенергії на нафтопромислах є використання безконтактних синхронних електродвигунів із зовнішнім магнітопроводом і ротором з кігтеподібними полюсами.

Математичний опис синхронного електродвигуна здійснюється системою нелінійних диференціальних рівнянь Парка-Горєва [1]. На рис. 1 зображено розроблену комп'ютерну Simulink-модель електродвигуна.

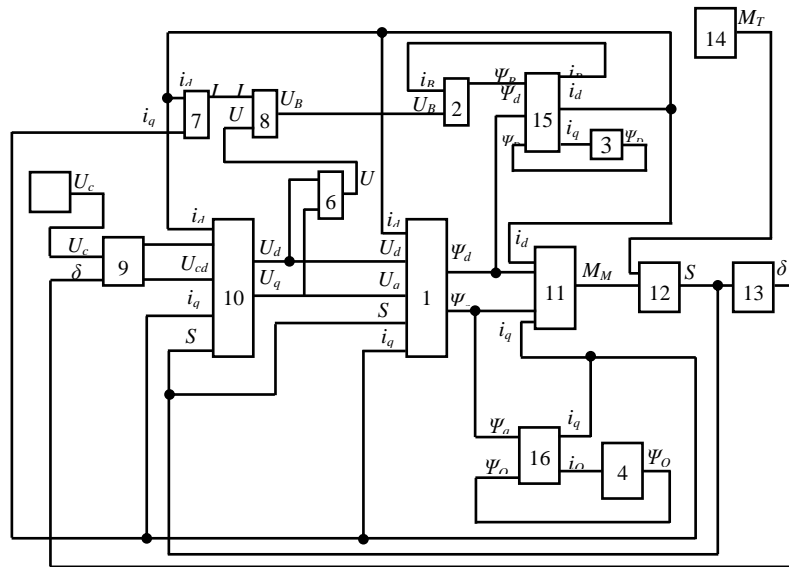


Рис. 1. Simulink-модель електропривода

На рис. 2 зображено Simulink-модель для обчислень початкових умов диференціальних рівнянь Парка-Горєва шляхом виходу на усталений режим роботи електродвигуна. Дослідження проводилися для трьох випадків віддаленості від точки електроживлення, тобто для трьох значень опору лінії електропередачі ($r_\ell = 0$; $r_\ell = r_s$; $r_\ell = 2r_s$), і у кожному випадку для трьох значень частоти зміни гальмівного моменту на валу ($\Omega_1 = 0,15$ Гц; $\Omega_2 = 0,25$ Гц; $\Omega_3 = 0,35$ Гц).

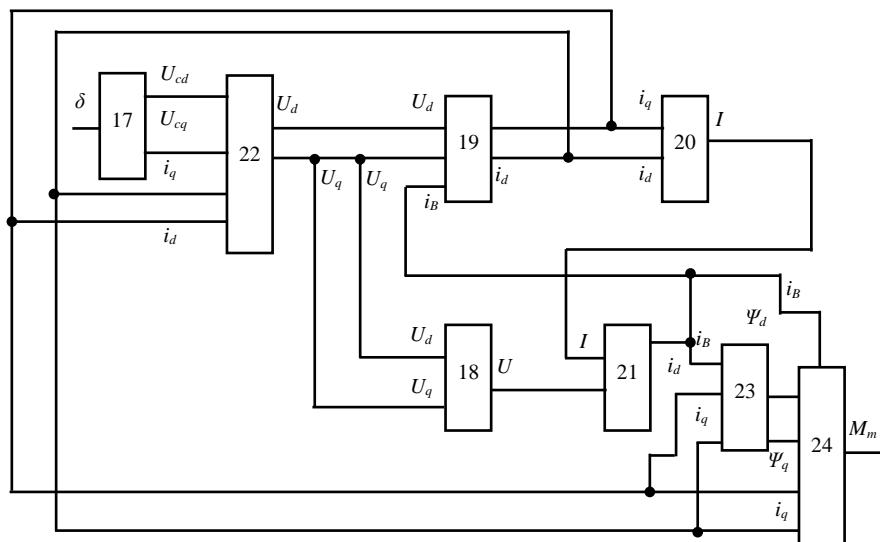


Рис. 2. Simulink-модель блоку обчислень початкових умов

Дослідження показали, що запас стійкості синхронного двигуна знижується з ростом частоти зміни моменту на його валу, а також по мірі віддалення двигуна від джерела електроживлення. Однак, навіть для швидкохідних верстатів-качалок ($\Omega = 0,35$ Гц) у випадку віддаленого двигуна

($r_\ell = 2r_s$) і при 20 % пульсаціях напруги із частотою, близької до Ω запас стійкості становить 0,15. На рис. 3 подано результати моделювання синхронного електродвигуна при короткочасному 30 % зниженні (0.5 с) напруги живлення мережі. Також було проведено дослідження залежності точності відтворення основних властивостей об'єкта від внесення в модель спрощуючих змін. Наприклад, якщо нехтувати впливом демпферних обмоток електродвигуна, то точність моделі знижується на 9,9 %.

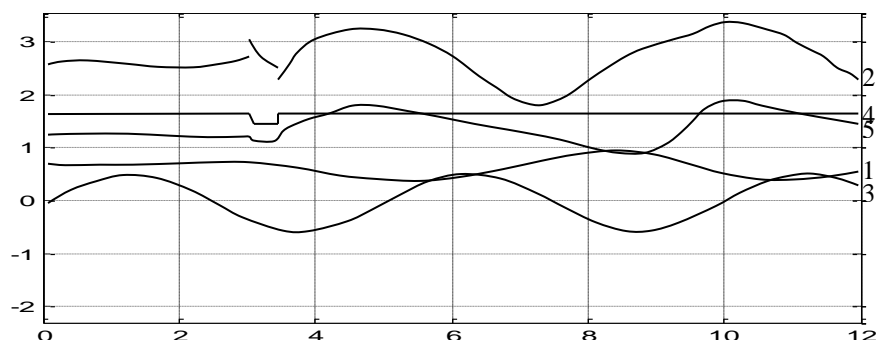


Рис. 3. Зміна параметрів синхронного електродвигуна при короткочасному зниженні напруги живлення мережі (1 — δ ; 2 — I ; 3 — M_T ; 4 — U_c ; 5 — i_q)

Таким чином, результати досліджень підтверджують доцільність використання в електроприводах верстатів-гойдалок глибинних насосних установок безконтактних синхронних електродвигунів із зовнішніми магнітопроводами і ротором з кігтеподібними полюсами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Зенович О.Є., Ключніков І.М., Єлісеєв Є.С., Степанко О.С. Нелінійна Simulink-модель синхронного генератора як об'єкта регулювання напруги // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил, Харків: ХНУПС, 2020, 3(65) С. 106-112.

Владислав КОЗАК,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
4 курсу фізико-математичного факультету
 Науковий керівник – **Віктор ЩИРБА**,
 кандидат фізико-математичних наук, доцент

СПОСОБИ ДЕКОМПОЗИЦІЇ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ГРАФІЧНИХ МОДЕЛЯХ

Математичне моделювання є одним з основних сучасних методів дослідження систем. Зазвичай воно передбачає створення концептуальної

моделі об'єкта дослідження, її формалізацію та перетворення у математичну або комп'ютерну модель, перевірку адекватності й подальше дослідження отриманої моделі за допомогою аналітичних або чисельних методів і сучасних комп'ютерних технологій. Застосування методів моделювання часто дає змогу отримати більш точні відомості про поведінку й характеристики досліджуваних систем і процесів, ніж при їх безпосередньому вивченні, витрачаючи при цьому менше часу та коштів.

Для моделювання парних відношень між об'єктами використовуються теорія графів. Враховуючи, що набір вершин можна використовувати для абстрагування будь-якого типу комп'ютерних даних, теорія графів глибоко вивчає взаємозв'язок між ними та дає відповіді на ряд питань розташування, налаштування мережі, оптимізації, узгодження та ін.

Останнім часом теорія графів привертає усе більш пильну увагу фахівців різних областей знання. Поряд з традиційним використанням її в таких науках, як фізика, електротехніка, хімія, вона проникла і в науки, що вважалися раніше далекими від неї – економіку, соціологію, лінгвістику і ін. Особливо важливий зв'язок існує між теорією графів і теоретичною кібернетикою (особливо теорією автоматів, дослідженням операцій, теорією кодування, теорією ігор).

Велике значення має теорія графів для вирішення багатьох важливих питань практики, з числа яких тут слід згадати, наприклад, про так звані «транспортні задачі (задачі про планування найбільш раціональної системи перевезень вантажів і транспортної мережі) або задачі, пов'язані з електричними мережами, задачі про потоки в мережі нафтопроводів і взагалі про так зване «математичне програмування».

Враховуючи, що набір вершин можна використовувати для абстрагування будь-якого типу комп'ютерних даних, теорія графів глибоко вивчає взаємозв'язок між ними та дає відповіді на ряд питань розташування, налаштування мережі, оптимізації, узгодження та ін.

Графи - це метод візуальної ілюстрації даних та відношень між ними. Мета графів - представити занадто численні, або складні дані, для їх адекватного

опису в тексті, або алгоритмі. Забезпечення чіткості та коректність опису даних у графах забезпечують ефективність використання графів.

Вибір структури даних для зберігання графа в пам'яті комп'ютера має принципове значення при розробці ефективних алгоритмів. Найчастіше граф задають матрицею суміжності. Зручним способом задання є вагова матриця для вагових графів. Її можна використати і для звичайних графів, якщо встановити вагу ребра рівною одиниці.

Найбільш масовою задачею на графічних моделях є задачі про маршрути. Відповідно розглядають алгоритми пошуку маршрутів.

Задачі, що приводять до дослідження маршрутів досить багатогранні. Найбільше алгоритмів орієнтовані на пошук маршрутів (будь-якого, усіх, найкоротших, найдовших тощо), між двома вершинами графа. Разом з тим, може постати задача про відсутність маршруту, тобто про зв'язність графа. В транспортних задачах актуальною є проблема пошуку маршруту, що проходить через деякі фіксовані вершини.

Найбільш вживаними вважають алгоритми пошуку в ширину та в глибину.

При великій розмірності графа (багато вершин та ребер) задача відшукування маршруту є досить складною, адже доводиться перебирати чи не всі можливі варіанти з'єднання. Тому намагаються запрограмувати ті чи інші алгоритми.

Відразу варто зазначити, що, мабуть, 90 відсотків зусилля доведеться потратити на введення початкової інформації в пам'ять комп'ютера.

Для прискорення процесу розв'язання задачі доцільно розробляти паралельні алгоритми дослідження маршрутів. При цьому звертають увагу на методи декомпозиції задачі. Якщо вдається провести декомпозицію за даними, то проблема паралельності розрахунків вирішується просто. Цей метод використовують коли вказують проміжні точки маршруту. При пошуку маршруту між фіксованими вершинами більш раціональним методом слугує декомпозиція за часом, коли потоки рухаються із стартової та фінішної вершини назустріч один одному. Спланувати використання інших методи декомпозиції, зокрема за функціями, важко в таких задачах.

Отже, арсенал методів декомпозиції задачі на графах зводиться в основному до декомпозиції за даним або за функціями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Понеділок В.В., Фуртель О.В., Щирба В.С. Дискретні структури: навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти спеціальності «Комп'ютерні науки» [Електронний ресурс]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка, 2022. 238 с.

2. Семеренко В. П. Технології паралельних обчислень: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2018. 104 с.

Денис КОЛЕСНИК,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Ростислав МОЦИК,**
кандидат педагогічних наук, доцент

РОЗРОБКА ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ГРИ В ШАХИ

В сучасному цифровому світі, де технології безперервно вдосконалюються, а глобальний інтернет зводить відстані, шахи лишаються не тільки вічною класикою, але й невичерпним джерелом інтелектуального задоволення та соціальної взаємодії. Вони стають мостиком між поколіннями, культурами та континентами, відкриваючи двері до світу стратегії та глибоких аналізів.

Проектування онлайн-платформи для гри в шахи вимагає комплексного підходу, що поєднує в собі не лише технічну експертизу, але й врахування потреб користувачів та їхніх очікувань. Аналізуючи їхні вимоги через анкетування та спостереження, я формую інтерфейс, який не лише задовольняє їхні потреби, а й стає запрошенням до вивчення та поглиблення у шаховій грі. Цей інтерфейс має бути зручним, естетичним та дружнім до користувача, створюючи максимально комфортне середовище для ігрового досвіду.

У серці цієї платформи – можливість грати в реальному часі з іншими гравцями навіть на великій відстані. Це не просто можливість змагатися, але і спосіб підтримати та розвинути власні навички, адже кожна гра - це відмінна нагода для вдосконалення стратегій та тактики.

Проте, одним із найважливіших елементів цього проекту є освітня складова. Моя майбутня платформа не лише надає можливість грати, але й пропонує різноманітні навчальні матеріали для тих, хто тільки починає свій шлях у світі шахів. Інтерактивні вправи, пояснення правил та стратегій – все це створює зручну платформу для самоосвіти та розвитку гравців будь-якого рівня.

Але головна сутність нашого дослідження полягає в тому, як ця платформа впливає на розвиток навичок гравців та їхню соціальну взаємодію. Ми досліджуємо взаємозв'язок між використанням онлайн-платформи та покращенням гравців, а також формуванням спільноти шахових ентузіастів. Ця платформа не лише надає можливість грати, але й сприяє обміну досвідом та взаємній підтримці серед гравців з усього світу.

Отже, розробка онлайн-платформи для гри в шахи – це не лише технологічний висновок, але і спосіб зблизити та об'єднати людей, що цінують інтелектуальні виклики та стратегічну гру. Це новий етап у розвитку шахів, який відкриває двері для всіх, хто бажає спробувати свої сили та відкрити для себе чарівний світ цієї унікальної гри.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Marijn Haverbeke. Eloquent JavaScript, 3rd Edition. Starch Press. 2020. P. 472.
2. Ставріаніді В. Шахи. Ключ до успіху. Твори. 2019. С. 234.

Микола КОНДРУШЕНКО,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
1 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Тетяна ПИЛИПЮК,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЛИБОКИХ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖУ РОЗПІЗНАВАННІ ЗОБРАЖЕНЬ

Наукова проблема, якій присвячено тези, – це наскільки ефективно глибокі згорткові нейронні мережі справляються із задачами розпізнавання зображень при використанні нетривіальних методів навчання, наприклад глибоке залишкове навчання (Deep Residual Learning).

В 2012 році команда Алекса Крижевськи виграла в щорічному змаганні Image Net по розпізнаванню графічних образів. Їхній алгоритм показав точність

83,6%, що було досягнуто завдяки згортковій нейронній мережі (Convolutional Neural Network) AlexNet. Дана нейронна мережа має архітектуру 5 згорткових шарів та 3 повнозв'язних шарів із функцією активації ReLU, яка здатна класифікувати зображення на 1000 класів. Крім того, дослідження проведені командою Алекса Крижевськи показують, що глибина такої мережі має значення, оскільки при вилученні одного згорткового шару якість роботи мережі знижується [1].

Особливість згорткових нейронних мереж полягає у використанні меншої кількості налаштовуваних параметрів (вагових коефіцієнтів та зміщень bias). Це в свою чергу дозволяє зменшити час навчання та необхідні обчислювальні потужності при кращому результаті. Даний тип нейронних мереж застосовує особливі шари – згорткові, вони формують карти ознак (одна карта виступає як один канал зображення). Кожна величина на карті ознак вказує на наявність ознаки в певному місці зображення. Поступово, із шарами, здійснюється перехід від загальних до більш однозначних ознак.

Існує також ще одна важлива операція – Pooling (зміна масштабу). Можливе використання MaxPooling – вибір найбільших значень із вікна, MinPooling – вибір найменших значень, AveragePooling – вибір середніх значень. За приклад глибоких згорткових нейронних мереж можна навести VGG-16 і VGG-19. Вони мають 16 та 19 шарів відповідно. Їхні ядра фільтрів невеликого розміру 3×3 , при чому застосовується два та три згорткових шари підряд. Це зроблено тому, що дві згортки підряд з ядром 3×3 еквівалентно згортці 5×5 при меншій кількості налаштовуваних параметрів, що є ефективним при навчанні. При збільшенні кількості шарів спостерігається пропорційне збільшення ефективності нейронної мережі. Завдяки своїй глибині ці мережі можуть вивчати та захоплювати більш складні елементи зображення, що сприяє підвищенню точності класифікації [2].

Глибокі нейронні мережі – це нейронні мережі, які використовують у своїй архітектурі велику кількість прихованих шарів. Один з недоліків глибоких нейронних мереж – нижча ефективність роботи в порівнянні з менш глибокими моделями. При збільшенні кількості шарів помилка зростає на

тестовій та тренувальній множинах, це свідчить про загальне зниження ефективності мережі, а не проблему перенавчання. Це в свою чергу свідчить про недостатню ефективність сучасних алгоритмів навчання.

Команда Microsoft Research запропонувала оригінальну архітектуру нейронних мереж, які можна ефективно навчати існуючими на сьогодні методами. Ця нова ідея отримала назву глибоке залишкове навчання. Приклад такої мережі – ResNet. Вона складається із блоків зі стандартними шарами і обхідним шляхом, який пов'язує вхід з виходом. Ще такі мережі називають залишковими мережами (рисунок 1).

Дані нейронні мережі набагато легше навчати. В першому варіанті мережі ResNet було 152 шари, зараз це число може доходити до 1000 рівнів в глибину. В статті [3] про мережу ResNet пропонується кілька варіантів її конфігурації та демонструється, що вона здатна досягти високої точності класифікації навіть при дуже глибокій архітектурі.

Щодо навчання нейронних мереж, то найефективнішим методом навчання на даний момент є алгоритм зворотного поширення помилки (Back Propagation), але при такому підході виникає проблема затухаючих градієнтів.

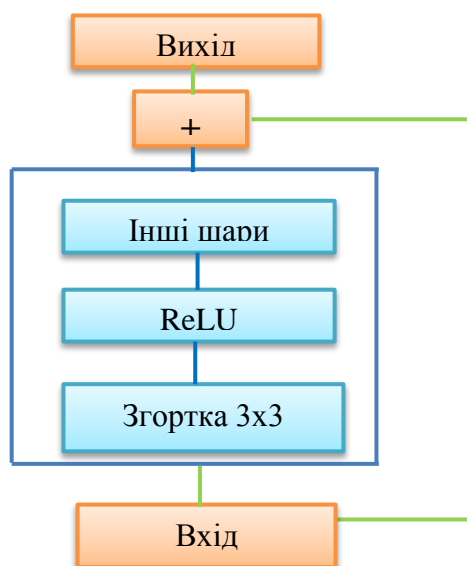


Рис. 1. Залишкова нейронна мережа

Проблема в тому, що останні шари нейромережі навчатимуться швидше початкових шарів, – це стосується здебільшого глибоких нейронних мереж. В результаті помилка на виході буде наближатися до нуля, що впливатиме на величину градієнта (він буде приймати малі значення). Це в свою чергу

вплине на підлаштування вагових коефіцієнтів. В результаті маємо ситуацію коли добре навчені останні шари блокуватимуть навчання початкових шарів. Для вирішення цієї проблеми були запропонований алгоритм Batch Normalization, а також методи початкової ініціалізації вагових коефіцієнтів. Завдяки цим розробкам та оптимізаторам градієнтного алгоритму (Adam, моменти Нестерова, Adadelta тощо) проблема затухаючого градієнта була значною мірою вирішена. Крім того, одним з перших вирішень даної проблеми було фрагментальне навчання. Вся нейронна мережа розбивалася на незалежні один від одного фрагменти. Навчання проводилося без учителя. Потім уся мережа запускалася для донавчання. Зараз даний підхід майже не використовується.

Згорткові нейронні мережі зі збільшенням своєї глибини збільшують й свою продуктивність. Може здатися, що збільшення кількості шарів є ключем до все ефективнішої роботи даних мереж. На практиці ж ми бачимо, що коли мережі стають достатньо глибокими: перше – з'являється проблема затухаючих градієнтів, друге – зменшується загальна ефективність роботи нейромережі. Така ситуація обумовлена, зокрема, неефективністю сучасних алгоритмів навчання. Вирішити дані проблеми можна за допомогою алгоритмів запобігання перенавчання, ефективних оптимізаторів, методів початкової ініціалізації ваг та за допомогою ефективних архітектур нейронних мереж. Наразі такою архітектурою можуть бути залишкові нейронні мережі, які дозволяють прямому проходженню інформації через мережу. Вони показують високу ефективність навчання та роботи, незважаючи на їхню дуже значну глибину.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. In Advances in neural information processing systems (pp. 1097-1105). URL: https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2012/file/c399862d3b9d6b76c8436e924a68c45b-Paper.pdf
2. Simonyan, K., & Zisserman, A. (2014). Very deep convolutional networks for large-scale image recognition URL: <https://arxiv.org/pdf/1409.1556.pdf>
3. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2015). Deep residual learning for image recognition. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern

Михайло КОСІНОВ,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Олена СМАЛЬКО,**
кандидат педагогічних наук, доцент

ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГУ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ

Галузь освіти відіграє важливу роль у розвитку суспільства та відкриває нові перспективи для нових відкриттів і вдосконалення існуючих процесів діяльності соціуму. Розвиток освіти і науки є одним із завдань сталого розвитку України, що дозволить зміцнити роль держави на міжнародній арені та значно збільшити відсоток інвестицій у важливі галузі виробництва.

Сучасні заклади вищої освіти мають складну структурну організацію з взаємопов'язаних підрозділів. Для провадження заходів, спрямованих на вдосконалення і зростання якості освіти, необхідно проводити комплекс заходів, що враховують специфіку навчального закладу, поточний рівень якості навчання, проблемні сектори у провадженні навчальної та/або управлінської діяльності. Одним з етапів модернізації та вдосконалення рівня якості освіти закладів вищої освіти є моніторинг та аналіз існуючих результатів успішності студентів. Цей етап включає в себе збір, опрацювання та представлення результатів аналізу керівникам структурних підрозділів навчальних закладів для коригування і вдосконалення навчального процесу.

Основним завданням бакалаврського дослідження на тему «Розробка інформаційно-аналітичної системи для опрацювання та візуалізації результатів моніторингу успішності студентів» є створення інформаційно-аналітичної системи за допомогою фреймворку Angular та бібліотеки Chart.js, що дозволить візуалізувати результати успішності студентів, підготовку яких забезпечує кафедра, за допомогою інформаційних панелей з метою проведення моніторингу та подальшого аналізу.

У результаті проведення дослідження існуючих засобів навчальної аналітики було визначено, що створення інформаційно-аналітичної системи для опрацювання та візуалізації результатів моніторингу успішності студентів є актуальною задачею, оскільки існуючі інструменти навчальної аналітики не надають функціональних можливостей для представлення даних у зручному вигляді для подальшого опрацювання [1].

На першому етапі дослідження було проаналізовано функціональні можливості існуючих інструментів побудови вебзастосунків, призначених для динамічного відображення інформації. В результаті обрано для роботи такий безкоштовний інструмент, як фреймворк Angular.

Angular підтримується компанією Google та надає широкий інструментарій для створення односторінкових вебзастосунків, використовується для проєктів середнього і великого масштабу [2]. Фреймворк дозволяє організувати структуру вебсторінок за допомогою незалежних компонентів, оновлювати вміст компонентів відображення інформації завдяки можливості керування станом елементів інтерфейсу. Основною перевагою використання односторінкових вебзастосунків є динамічність оновлення вмісту компонентів та управління станом елементів користувальницького інтерфейсу [3]. Це дозволяє будувати швидкі та інтерактивні застосунки, що представляють великі інформаційні об'єми. Спільно з Angular використовується бібліотека Chart.js, призначена для візуалізації даних, яка дозволяє формувати різні типи діаграм (лінійна, стовбчаста, кругова тощо), інструменти для конфігурування та динамічної фільтрації даних, що відображаються на діаграмі.

Під час проєктування системи програмний інтерфейс застосунку розподілено на три логічні частини: навігаційне меню, що дозволяє виконувати навігацію між секціями, на яких представлені інформаційні панелі з результатами успішності, інформаційне меню з рекомендаціями використання системи та дашборд [4]. Інформаційно-аналітичну систему реалізовано у вигляді односторінкового вебзастосунку, що надає можливість оновлення вебсторінки без її перезавантаження або отримання з серверу.

В результаті було реалізовано інформаційні панелі, що містяться на дашборді та динамічно оновлюють свій зміст для представлення результатів успішності кожної академічної групи та студентів у формі, зручній для опрацювання завідувачем кафедри та іншими уповноваженими особами. Панелі забезпечують візуалізацію динаміки успішності за семестрами, демонструючи розподіл балів відповідно до національної шкали та ЄКТС.

Створена інформаційно-аналітична система для опрацювання та візуалізації результатів моніторингу успішності здобувачів вищої освіти збагатить арсенал існуючих засобів навчальної аналітики, а її використання дозволить визначати проблемні ділянки в межах діяльності кафедри, які потребують проведення додаткового аналізу для коригування процесів, що впливають на рівень і якість освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Duval E. Attention please! Learning analytics for visualization and recommendation. ACM International Conference on Learning Analytics and Knowledge, 2011. DOI: 10.1145/2090116.2090118. URL: <https://is.gd/2YNhS4> (дата звернення: 12.03.2024).

2. Freeman A. Pro Angular 6. 3rd edition. Apress, 2018. 801 p.

3. Puškarić H., Đorđević A., Stefanović M., Đorđević M. Z. Development of Web based applications using SPA architecture. Proceedings on Engineering Sciences, 2019. Vol. 1(2). DOI: 10.24874/PES01.02.044. URL: <https://shorturl.at/hKQ59> (дата звернення: 12.03.2024).

4. Wexler S., Shaffer J., Cotgreave A. The big book of dashboards: visualizing your data using real-world business scenarios. 1st edition, 2017. 448 p.

Владислав КРАВЧУК,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
1 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Олександр СЛОБОДЯНЮК,**
кандидат технічних наук, доцент

РОЗРОБКА ПРОЄКТУ ПРОГРАМОВАНОГО УНІВЕРСАЛЬНОГО ЗАРЯДНОГО ПРИСТРОЮ

Складно уявити сучасне життя без транспортних засобів, останні кілька років їхня кількість на землі збільшилася більш ніж у 3 рази. Майже в кожному транспортному засобі, будь то легковий автомобіль або вантажівка різних класів не обійтися без джерела постійного струму. На сьогоднішній

момент у цій ролі, найчастіше, виступають свинцево-кислотні акумулятори. Технології виробництва акумуляторів постійно вдосконалюються, але на даний момент середня тривалість життя акумуляторної батареї не перевищує 2-4 роки. Така мала тривалість може пояснюватися кліматичними умовами та людським фактором. У зв'язку з особливостями нашого клімату, дуже часто, особливо в холодна пора року, автолюбители стикаються з необхідністю зарядки автомобільного акумулятора.

Завдання беруть на себе мікроконтролери, цю проблему не складно вирішити [6-8].

Метою магістерської роботи є створення зарядного пристрою на мікроконтролері для підзарядки автомобільних акумуляторних батарей, спираючись на отримані в реальному часі електричні параметри акумулятора.

Типи акумуляторних батарей.

Акумуляторна батарея (АКБ) – це джерело постійного струму, яке призначений для дня накопичення та зберігання енергії. Переважна кількість типів акумуляторних батарей засноване на циклічному хімічному перетворенні енергії в електричну, це дозволяє багаторазово заряджати та розряджати батарею. З часу винаходу першого акумулятора минуло вже понад 150 років і зараз неможливо уявити сучасний світ без резервних джерел живлення на основі батареї. На даний момент винайдено більше трьох десятків типів, що відрізняються своїм складом, а також застосовуваним.

Умовно можна виділити такі типи АКБ:

– літійові (літій-іонні) – тип електричного акумулятора, який широко поширений у сучасній побутовій електронній техніці. Такий акумулятор найчастіше використовується для живлення ноутбуків, фотоапаратів і іншої техніки, але в сучасних телефонах він уже використовується рідко, оскільки витісняється більш прогресивним типом батарей. Їх основний недолік у високій чутливості до перезаряду, тому у пристроях, де використовуються такі батареї, обов'язково встановлюють контролер, який обмежує заряд;

– нікель-кадмієві – тип електричного акумулятора, який на даний момент все ще досить широко використовуються в народному господарстві.

Даний тип здатний витримувати велику кількість розрядів та зарядів, стійкий до низьких температур і має великий допустимий струм розряду.

Одними з основних його переваг є низька ціна і великий термін служби. Недоліки цього виду в тому, що він швидко саморозряджається, має низьку щільність енергії та його застосування обмежується з міркувань охорони навколишнього середовища (кадмій є отруйним речовиною);– свинцево-кислотні – тип електричного акумулятора, який застосовується у транспортних засобах. Свинцеві акумулятори можуть використовуватися багаторазово.

Вони є вторинними джерелами струму, працюючими за рахунок створення хімічних реакцій. При їх роботі у великому кількості витрачаються хімічні елементи, але наступна зарядка їх відновлює.

У автомобілях переважно використовується свинцево-кислотний тип. Частіше всього батарея складається з 6 акумуляторів (банок), кожна номінальною напругою близько 2,2 В, з'єднаних послідовно в батарею.

Звичайний електроліт є сумішшю дистильованої води і сірчаної кислоти із щільністю в межах 1,23-1,31 г/см³ (Чим більша щільність електроліту, тим більше морозостійка батарея), але зараз з'явилися автомобільні АКБ, побудовані на базі технології AGM (Absorbent Glass Mat) – у ній рідкий електроліт абсорбований у пористих сепараторах з скловолокна, розміщених між електродами, а також гелеві акумулятори, де до рідкого електроліту додають речовину на основі двоокису кремнію (SiO₂), в результаті чого утворюється густа маса, що нагадує по консистенції желе (технологія називається GEL) [3,4].

Зарядний пристрій (ЗП) – це електронний пристрій для заряджання електричних акумуляторів енергією зовнішнього джерела; як правило, - від мережі змінного струму. Вирізняють такі види зарядних пристроїв для АКБ.

За призначенням ЗУ можна поділити на три основні групи:

- зарядні;
- пуско-зарядні;
- пускові.

Як неважко зрозуміти, зарядні та пускові ЗУ призначені для заряджання АКБ та запуску двигуна, відповідно. Пуско-зарядні пристрої здатні виконують обидві ці функції. Тут слід розуміти, що для запуску двигуна пусковим та пуско-зарядним пристроям потрібне підключення до мережі [5].

Зарядні пристрої автомобільних акумуляторів це зовнішні пристрої. Вони запитуються від мережі 220-230 В змінного струму штепсельним роз'ємом та забезпечені затискачами-крокодилами для приєднання до клем акумулятора. ЗУ для автомобільних акумуляторних батарей із застосуванням мікроконтролера (МК) має вагомні переваги перед звичайним зарядним пристроєм без застосування [1,2].

Головне завдання такого пристрою, як і всієї техніки в принципі, в якій застосовується МК, це розширення функціоналу не в збиток простоті роботи з пристроєм. Простіше кажучи, такі пристрої економлять час і не вимагають якихось спеціальних знань під час роботи з ними. Використання мікроконтролера (англ. controller – регулятор, керуючий пристрій) дозволяє впровадити в пристрій величезний функціонал, який згодом може практично виключати участь людини в процесах, з якими працює цей пристрій.

Ось деякий функціонал ЗУ для АКБ із застосуванням МК:

- подача струму більшого, ніж струм саморозряду (для компенсації саморозряду), але меншого, ніж максимальний струм заряду (для запобігання руйнуванню акумулятора);
- реалізація алгоритму розряду/заряду, ефективного для даного типу акумулятора (NiMH, Ni-Cd або Li-Ion) при цьому хімічному складі компонентів;
- вимірювання температури (за допомогою термодатчика) для аварійного відключення зарядки на холоді або при перегріві (для запобігання псуванню акумулятора);
- вимірювання тиску (за допомогою датчика тиску) для аварійного відключення зарядки при витоку газів (для запобігання вибухам та витокам)

Завданням цього проекту є створення пристрою для підзарядки акумуляторних батарей (АКБ) з застосуванням мікроконтролера.

Заряд акумуляторних батарей (далі АКБ) повинен здійснюватися в напівавтоматичному режимі, тобто оператору необхідно задати тільки струм заряду АКБ, далі пристрій повинен автоматично підтримувати заданий струм заряду. Струм заряду повинен бути достатнім для повного заряду АКБ.

Живлення пристрою повинно здійснюватись від побутової мережі змінного струму (220 В, 50 Гц).

Для цього проекту потрібно прийняти точні рамки параметрів АКБ.

Логічно це зробити, з принципу «попит народжує пропозицію», тобто вибрати найбільш поширену акумуляторну батарею та відповідно цьому принципу, вибрав найпоширеніший тип свинцево-кислотних АКБ: стартерні АКБ з напругою 12 В та ємністю до 85 А*год.

На даний момент зарядка автомобільного АКБ із застосуванням звичайного зарядного пристрою являє собою цілий алгоритм дій зі своїми особливостями:

- оптимальна сила струму для підзарядки акумулятора, це 10% від номінальної ємності АКБ, тобто. при енергоємності батареї 55 А*год, сила струму має перевищувати 5,5 А;
- оптимальна напруга на клеммах зарядного пристрою це +10% від номінального напруги від зарядженої батареї, тобто. наприклад, у повністю зарядженого АКБ напруга на виході становить 12,6, тоді 10% від номінальної напруги, це 1,26 В. У результаті виходить, що для оптимальної зарядки АКБ потрібно 13,86;
- не можна допускати заряд батареї великим струмом, т.к. це руйнує складну структуру АКБ;
- слід постійно стежити за струмом зарядки та напругою на АКБ;
- сигналом про повний заряд АКБ буде утримання показника напруги на одному рівні протягом години, або опускання струму заряду до нуля.

І це може бути неповний алгоритм дій, т.к. існують різні режими заряджання АКБ, що служать як для відновлення батарей, так та для продовження терміну їхньої служби.

Все це в результаті при правильному підході може займати велику кількість часу, цю проблему чудово вирішує застосування МК.

У своїй роботі я поставив деякі вимоги до пристрою.

1. Простота в управлінні – управління пристроєм планую реалізувати лише одним компонентом – енкодером з тактовим натисканням.

2. Виведення на дисплей інформації про струм та напругу заряду – дана інформація дозволить користувачеві оцінювати приблизний час зарядки та служити інформування.

3. Захист від замикання клем зарядного пристрою – одна з основних функцій переважають у всіх подібних сучасних пристроях, т.к. без неї великий шанс виходу з ладу основного компонента – мікроконтролера.

4. Захист від переполюсування при підключенні клем зарядного пристрою до акумулятора – аналогічно до попереднього пункту – все це спрямовано продовження життя приладу.

5. Повна автоматизація заряду батареї, а саме:

– регулювання струму заряду батареї, спираючись на показання вольтметра та амперметра;

– вимкнення заряду при несправності або повному зарядженні батареї.

Це мінімальні вимоги, які я хочу реалізувати у пристрої, але їх може бути набагато більше.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Dutta, A. 2012. Design of an Arduino Based MPPT Solar Charger Controller. Bangladesh: Brac University.

2. Floyd, Thomas L. (2012). Electronic Devices (Electron Flow Version). New Jersey: Prentice Hall.

3. Gautam, Aditya Raw., Deshpande, D.M., Suresh, Arisutha., & Mittal, Arvind. (2013). A Double Input DC to DC BuckBoost Converter for Low Voltage Fotovoltaic/Wind Systems. International Journal of ChemTech Reseach, 5: 1018-1020.

4. Gurav, R. 2017. Paper of Implementasion of MPPT Charge Control Based BuckBost Converter. India: Maharasta.

5. Kasta, Debaprasad, and Bimal K. Bose. «Fault mode single-phase operation of a variable frequency induction motor drive and improvement of pulsating torque characteristics.» IEEE Transactions on Industrial Electronics 41.4 (1994): 426-433.

6. Kazimierzczuk, Marian K. (2015). Pulse-Width Modulated DCDC Power Converter. USA : John Wiley & Sons, Inc.

7. Nugraha, Anggara Trisna, and Dadang Priyambodo. «Design of Pond Water Turbidity Monitoring System in Arduino-based Catfish Cultivation to Support Sustainable Development Goals 2030 No. 9 Industry, Innovation, and Infrastructure.» *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 2.3 (2020): 119-124.

8. Nugraha, Anggara Trisna, and Dadang Priyambodo. «Design of a Monitoring System for Hydrogatics based 0 5 10 15 20 0 4 8 12 16 20 24 28 31 Voltage (V) Time (minute) Integration test V input V output Agung, Anggara, Dwi, & Dadang Applied Technology and Computing Science Journal, Vol. IV, No. II, December 2021, pp. 78-90 E-ISSN: 2621-4474, ISSN:2621-4458. 90 on Arduino Uno R3 to Realize Sustainable Development Goals number 2 Zero Hunger.» *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics* 3.1 (2021): 50-56.

Діана ЛАВРЕНЧУК,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Тетяна ПИЛИШОК,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ІНТЕГРАЦІЯ СЕРВІСІВ GOOGLE У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ

У сучасному світі інформаційних технологій навчання та освіта не залишаються поза увагою. Використання цифрових інструментів у навчальному процесі стає все більш розповсюдженим явищем. Сервіси Google, такі як Google Classroom, Google Docs, Google Slides, Google Sheets, Google Forms та інші, надають вчителям та учням широкі можливості для організації навчального процесу, спільної роботи й зручного зберігання та обміну матеріалами. Однак, використання цих сервісів вимагає від вчителів вміння інтегрувати їх у свою педагогічну практику. Тому актуальним є дослідження можливостей та методів розробки уроків з використанням сервісів Google.

Сучасні реалії висувають нові вимоги до тих, хто навчається, і тих, хто навчає. Впровадження хмарних технологій стрімко зростає, завдяки чому освіта стає все доступнішою. Використання хмарних технологій для закладів вищої освіти надає нові можливості управління освітнім процесом, що в свою чергу веде до підвищення рівня методичної роботи цього освітнього закладу та необхідність впровадження електронного документообігу на усіх його

рівнях. Тому новітні віртуальні та хмарні технології допомагають зробити освіту більш доступною [1].

Завдяки мережевим технологіям, учитель-предметник, який має мінімальні навички роботи з комп'ютером, може створити власне інформаційно-освітнє середовище, яке необхідне для моделювання навчального процесу і дозволяє всім учасникам освітнього процесу ефективно взаємодіяти і досягати спільних цілей [2].

Таким середовищем, на мій погляд, є сервіси Google та пакет хмарних додатків Google Apps для навчальних закладів. Ці сервіси від компанії Google є хорошим рішенням для шкіл, коледжів та закладів вищої освіти, що вирішують завдання побудови ефективного інформаційно-освітнього середовища на основі сучасних хмарних технологій. Завдяки подібним інструментам навчальні заклади можуть перейти на новий рівень використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), знизити витрати на організацію та управління освітнім процесом.

Організація мобільної освіти за допомогою сервісів Google має такі переваги:

1) доступ до інформації з будь-якого пристрою, підключеного до мережі Інтернет;

2) один акаунт – усі сервіси (реєстрація необхідна на самому початку, нові сервіси можна підключати за необхідності, наявність та налаштування персонального організатора всіх сервісів);

3) знайомий інтуїтивно зрозумілий інтерфейс (відповідає стандартним офісним програмам, має україномовну версію);

4) хмарне зберігання інформації (можливість втрати даних виключена, спрощений доступ за прямими покликаннями, можливість редагування та доступу з будь-якого комп'ютера, що має підключення до мережі Інтернет);

5) можливість безкоштовного користування різними застосунками;

6) мінімальні вимоги для доступу (відсутність необхідності встановлення додаткових програм, підтримка різними браузерами, доступ з портативних пристроїв (смартфонів, планшетів));

7) сумісне створення документів (об'єднання людей, які працюють над спільним документом, оперативна узгодженість документів, інтерактивність, відображення змін в реальному часі);

8) історія всіх змін (ведення статистики змін, можливість відновлення документу попередньої редакції);

9) розмежування прав на доступ (різні права на доступ (редагування, перегляд, коментування), можливість вбудовування у вигляді покликань);

10) підтримка та розвиток (оновлення інтерфейсу та можливостей, інтеграція з сучасними технологіями Веб 2.0 тощо) та інші.

Приймаючи рішення про використання засобів ІКТ, педагог має бути готовий використовувати хмарні технології в навчальному процесі, працюючи в хмарних сховищах, а також до розробки власного контенту та дидактичних матеріалів, підготувати учнів до навчання з використанням ІКТ та активно залучати їх до створення цих матеріалів [3].

Важливо не просто використовувати сервіси Google, а й використовувати їх правильно; слідкувати за оновленнями та новинками Google для освіти; ділитися своїм досвідом з іншими вчителями.

Сервіси Google відкривають перед педагогами безліч можливостей: використання відкритих, безкоштовних і вільних електронних ресурсів (навчальних комп'ютерних програм, електронних підручників, ігор, зображень і звукових файлів), які можуть бути використані з навчальною метою [4]. Сервіси Google надають можливість самостійного створення власного мережного контенту (текстів, малюнків, фотографій, аудіо- та відеофрагментів); активного залучення учнів до колективної співпраці в режимі онлайн; участі у нових формах навчально-пізнавальної діяльності та в професійних наукових спільнотах.

Застосування сервісів Google у процесі підготовки та проведення уроків відкриває безліч можливостей для покращення навчального процесу в сучасній освітній системі. Їх інтеграція забезпечує зручність та інтерактивність уроків, допомагає вчителям та учням активно взаємодіяти та спільно працювати над матеріалом. Крім того, використання цих інструментів

сприяє розвитку цифрової грамотності та навичок роботи з інформаційними технологіями, що є важливим аспектом сучасної освіти.

Зокрема, можливість індивідуалізації навчання за допомогою сервісів Google дозволяє вчителям адаптувати матеріал до потреб кожного учня, що сприяє більш ефективному засвоєнню навчального матеріалу. Враховуючи переваги використання таких інструментів, важливо продовжувати вдосконалювати методику їхнього застосування, розробляти нові педагогічні стратегії та використовувати інноваційні підходи для досягнення максимальних результатів у навчанні. Тільки таким чином можна забезпечити якісну освіту та підготовку учнів до викликів сучасного світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Архіпова Т.Л., Зайцева Т.В. Використання «хмарних обчислень» у вищій школі // Інформаційні технології в освіті, 2013. № 17. С. 99-108.
2. Шокалюк С.В., Закарлюка І.С. Хмарні технології у загальноосвітніх навчальних закладах [Електронний ресурс]. URL: <http://tmn.ccjournals.eu/index.php/cte/2013/paper/downloadSuppFile/68/5>
3. Вакалюк Т.А. Хмарні технології в освіті. [Електронний ресурс]. URL: https://lib.iitta.gov.ua/706333/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81_%D0%A5%D0%A2%D0%9E.PDF
4. Войтович Н.В., Найдьонова А.В. Використання хмарних технологій Google та сервісів web 2.0 в освітньому процесі. Методичні рекомендації. Дніпро: ДПТНЗ «Дніпровський центр ПТОТС», 2017. 113 с.

Іван ЛУЦЬКИЙ,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
3 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Віктор ЩИРБА,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ ФЛОЙДА-УОРШЕЛЛА ТЕХНОЛОГІЯМИ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ

Граф, як математична структура, ідеально підходить для моделювання прикладних задач з врахуванням зв'язків між об'єктами. На основі теорії графів будуються моделі різноманітних задач, таких як маршрутизації, розподілу ресурсів, дискретної оптимізації, сіткового планування і керування,

аналізу і проектування організаційних структур, аналізу процесу їх функціонування і багато іншого.

Не дивлячись на те, що граф, зазвичай, асоціюється із графічним зображенням, граfi – це не лише метод візуальної ілюстрації даних та відношень між ними. Мета теорії графів – представити занадто численні, або складні дані, для їх адекватного опису в тексті, або алгоритмі. Забезпечення чіткості та коректності опису даних у графах забезпечують ефективність використання графів.

Зрозуміло, що теорія графів досить потужна і багатогранна з насиченою множиною понять та властивостей. Щодо до алгоритму Флойда-Уоршелла, то тут необхідно розглядати поняття пов'язані з орієнтованими зваженими графами.

Використовується цілий ряд способів представлення графів, що обумовлено областю їх використання. Однак, можна вважати, що наведені вище чотири способи є основними. Ефективність їх використання у значній мірі залежить від виду (типу) графу, яким моделюється прикладна задача.

Оскільки алгоритм Флойда-Уоршелла – це алгоритм для знаходження найкоротших відстаней між вершинами зваженого орієнтованого графа, то зосередимось на розгляді графів такого виду.

Поняття орієнтованого графа (орграфа) виникає, якщо ребрам графа надати напрямок (тобто орієнтацію) в такий спосіб, що один з кінців ребра буде початком, а інший – кінцем.

Щоб розрізнити орієнтовані і неорієнтовані елементи графу прийнято називати впорядковані пари дугами, а невпорядковані – ребрами.

В орієнтованих графах ряд понять співпадає з аналогічними для неорієнтованих графів. Графи, в тому числі орієнтовані граfi, можуть не бути простим. Зокрема, в графі можуть бути кратні дуги, тобто є дуги, які мають однакові початкові і кінцеві вершини.

Також в означенні орієнтованого графу не сказано, що кінці дуг повинні бути різними. Отже, орієнтований граф може мати петлі, тобто дуги виду (a, a) .

В багатьох прикладних задачах ребро (u, v) неорієнтованого графа чи дугу (u, v) орієнтованого графа навантажують, зазвичай, дійсним числом – вагою $w(u, v)$, яка відображає кількісну характеристику ребра/дуги. Наприклад, відстань, швидкість, ціна, пропускна здатність, прибуток тощо. Наприклад, на кожному ділянці дороги формується паспорт, в якому крім відстані вказується характер покриття (грунтова, шосе, асфальт), ширина, пропускна здатність, наявність мостів, небезпечних місць, дата останнього капітального ремонту тощо.

Як зазначено, теорія графів є одним із інструментів математичного моделювання. Практична значимість цієї теорії очевидна, особливо в математиці, зокрема в геометрії, в фізиці, зокрема в електротехніці, в хімії, зокрема при дослідженні органічних сполук і т.д. Але стратегічне значення теорії графів при вирішенні важливих практичних задач з використанням комп'ютерної техніки уявляється слабо. Проте існують задачі, в яких основою побудови математичної моделі виступають графи і які під силу розв'язати лише за допомогою комп'ютера. Це задачі з складною будовою графа. Навіть розвинулась спеціальна галузь науки – стохастичне програмування.

Однією з задач стохастичного програмування є задачі на планування будівельних робіт (побудова мережевого графіку).

Мережеві моделі складних комплексів будівельно-монтажних робіт були розроблені і почали використовуватися в США в середині 50-х років ХХ століття, тобто фактично з появою ЕОМ. Вперше її використали при побудові балістичної ракети Поляріс для підводних човнів. В її розробці приймали участь більше 6 тисяч фірм. Роботи проводилися в 48 штатах і графік складався з 10 000 вершин.

Прикладом може слугувати граф-модель плану реконструкції офісу, якщо перелік робіт, які необхідно виконати, задано таблицею комплексу робіт.

Таблиця 1.

Комплекс робіт з реконструкції офісу

Шифр роботи	Назва роботи	Попередні роботи	Тривалість виконання, дн.
A0	Прийняття рішення про реконструкцію		
A1	Визначення обсягу реконструкції	A0	5

A2	Складання кошторису витрат	A1	10
A3	Вибір проекту реконструкції	A1	5
A4	Вибір будівельної організації	A2	3
A5	Отримання фінансового забезпечення	A2	5
A6	Укладання договору виконання робіт	A4	3
A7	Економічне обґрунтування проекту	A3	4
A8	Прив'язка проекту до умов фірми	A7	5
A9	Початок будівельних робіт	A5, A6, A8	0
A10	Завершення будівельних робіт	A9	39

Тоді мережевий графік може мати такий вигляд:

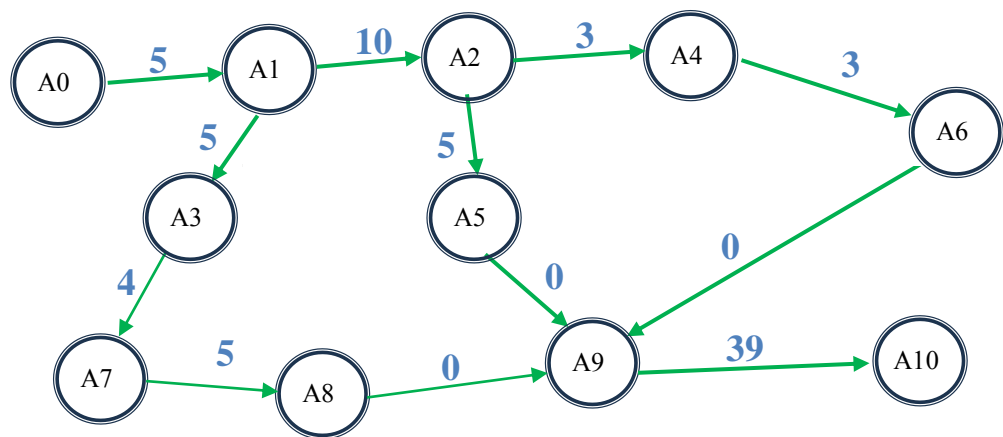


Рисунок 1.5. Граф-модель плану реконструкції офісу

В моделі три дуги мають вагу 0. Це означає, що настає етап очікування завершення виконання інших робіт, які передують роботі A9.

Після побудови граф-моделі проводять дослідження з пошуку оптимальних маршрутів. Звичайно, для цієї простої моделі це легко здійснити без використання комп'ютера, але, як зауважено вище, для складних моделях потрібно використовувати спеціальні алгоритми обробки графів. Зокрема, алгоритм Флойда-Уоршелла можна розпаралелити методом функцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кузьма К.Т., Мельник О.В. Паралельні та розподілені обчислення: навчальний посібник для вищих закладів освіти Миколаїв: ФОП Швець В.М., 2020. 172 с.

2. Кузьменко І. М Теорія графів. Навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 71 с.

3. Семеренко В. П. Технології паралельних обчислень: навчальний посібник Вінниця : ВНТУ, 2018. 104 с.

Ельвіра МАТРАЄВА,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Ростислав МОЦИК,**
кандидат педагогічних наук, доцент

СТАДІЇ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ

Для розробки мобільних застосунків потрібно вивчити мови програмування. Для різних платформ підходять різні мови, тому спочатку потрібно визначитися з цікавою для нас платформою, а далі – з мовою.

Підхід до визначення етапів розробки програми в першу чергу повинен ґрунтуватися на принципах Human-centered design (HCD), тобто орієнтуватися на проблеми людини (користувача), і робити ставку на інтерфейс.

Можна виділити наступні стадії розробки мобільних застосунків:

✓ пошук основної ідеї програми, його концепції (розробка чогось унікального або удосконалення вже існуючого). На цьому етапі також проводиться аналіз ринку і вже існуючих продуктів, проводяться інтерв'ю зі стейкхолдерами / інвесторами, і user research. Перш ніж перейти до наступного етапу, обов'язково потрібно детально описати бізнес-вимоги продукту (бізнес мети, ЦА, конкурентність, вимоги бренду, показники успіху). Важливим також є визначення персони головних клієнтів (їх мотивація, потреби, цілі, тригери).

✓ визначення базового функціоналу – мінімально життєздатного продукту (MVP). Найчастіше мобільні застосунки народжуються поступово – спочатку в світ виходить демо-версія зі спрощеним функціоналом, а потім поступово в наступних релізах виходять нові фічі, і такий підхід найчастіше фінансово виправданий. Розробник збирає фідбек від користувачів і розуміє на що робити ставку в подальшій розробці, а в найбільш позитивному результаті навіть може отримати мінімальний прибуток. На цьому етапі плану розробки мобільного застосунку визначається user experience map, тобто набір базових функцій і можливостей, доступних користувачеві, та їхня взаємодія.

✓ маркетинг, адже від цього також залежать основні сторінки самого застосунку. Також, більш детально визначаємо послідовність дій в просуванні – джерела / канали поширення і цільові дії користувача.

✓ UI / UX design – це робота дизайнера. На цьому етапі ми можемо починати працювати з конкретним функціоналом і з чітким розумінням того, якими будуть кроки клієнта. Тут створюється інформаційна архітектура, тобто основна структура навігаційної системи програми: прописується сценарій використання; підключаються системні аналітики; створюються прототипи і дизайн взаємодій, тобто визначається як саме буде працювати застосунок. Важливо уточнити, що на цьому етапі мова ще не йде про безпосередньо дизайн застосунку, робота проводиться тільки з прототипами або з простими макетами.

✓ валідація прототипів в юзабіліті-тестах (дуже просте базове тестування макетів і прототипів) – цей етап також відноситься до роботи дизайнера – чи бачать наші клієнти в застосунку ту цінність, яку ми спочатку визначили, чи здатні вони розібратися, як його використовувати. Часто так буває, що функціонал сторінки застосунку очевидний для замовника, але абсолютно не зрозумілий користувачеві. За результатами тестів дизайнер вносить зміни в дизайн.

✓ створення дизайнером, проджект-менеджером і / або іншими фахівцями розгорнутого технічного завдання (ТЗ) для мобільного програміста.

✓ розробка мобільного застосунку і допоміжних сервісів. У процесі створення мобільного застосунку ми продовжуємо його постійно тестувати і покращувати, але важливо дотримуватися плану поетапних релізів, адже часто в процесі замовникам приходять нові ідеї щодо функціоналу і дизайну, які можуть повністю вплинути як на швидкість процесу розробки, так і на план його просування.

✓ просування, банери на сайтах і реклама в пошукових системах, SMM, поштова розсилка, SEO в просуванні сайту застосунку, якщо він є, відстеження віральності та максимально швидке реагування, публікації в ЗМІ і на новинних порталах, навіть публікація POS-матеріалів – все, на що вистачає грошей, фантазії та інструментів. На цьому етапі важливо визначити, де

знаходиться наша лояльна аудиторія, і які канали зв'язку відгукуються найкраще – і максимально підготувати маркетингову частину до запуску відразу після релізу програми.

✓ повторне тестування функціональності програми і пошук багів, переоцінка його дизайну і ТЗ, створення тестової документації (тест-кейсів). Фіксуємо баги і підводимо застосунок до передрелізного стану.

✓ реліз! Коли серія доробок завершена, і всі відділи задоволені результатом роботи, застосунок можна випускати в світ, точніше його першу демо-версію – завантажувати її в магазини застосунків. Але на цьому робота над створенням програми не закінчується. Далі слід здійснювати постійну технічну підтримку його працездатності, покращувати і розширювати функціонал.

Розробка мобільного застосунку – це досить тривалий і трудомісткий процес. Не існує готового сценарію, і наш план розробки мобільного застосунку може змінюватися та коригуватися в залежності від проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Візерс Карл. Розробка вимог до програмного забезпечення. 3-є видання. 2019. С. 736.
2. Шон Льюїс Майк Данн. Нативна розробка мобільних додатків. ДМК Пресс. 2020. С.376.

Микола МОЗОЛЮК,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
3 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник — **Вадим ПОНЕДІЛОК,**
кандидат технічних наук

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СТЕКУ MEAN ДЛЯ РОЗРОБКИ АДМІНІСТРАТИВНОЇ ПАНЕЛІ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ

Створення адміністративної панелі для інтернет-магазину – одне з найважливіших завдань у сучасному електронному бізнесі. Вибір оптимального технологічного стеку для цієї процедури може мати великий вплив на масштабованість, ефективність та продуктивність створеного рішення. Для оцінки придатності технологічного стеку MEAN для розробки та

розгортання адміністративної панелі інтернет-магазину розглянемо кожен його елемент (MongoDB, Express.js, Angular, Node.js).

1. MongoDB

MongoDB - це база даних документів, яка робить роботу з даними гнучкою та простою. MongoDB дозволяє обробляти та зберігати велику кількість даних в адміністративній панелі інтернет-магазину, включаючи інформацію про замовлення, клієнтів, товари тощо [7].

2. Node.js та Express.js

Для створення веб-додатків використовується фреймворк Node.js під назвою Express.js. Express.js полегшує розробку серверної частини адмінпанелі, пришвидшуючи створення маршрутів, обробників запитів та інших важливих завдань [5, 6].

З іншого боку, можливість створювати масштабовані та ефективні серверні JavaScript-додатки за допомогою Node.js дозволяє розробникам працювати над проектом швидше та ефективніше.

3. Angular

Потужний фреймворк для розробки веб-додатків на TypeScript називається Angular. За допомогою Angular ви можете розробляти складні та динамічні інтерфейси в адміністративній панелі вашого інтернет-магазину. Він також пропонує розширені функції, такі як управління замовленнями, фільтрація товарів, звітність тощо [4].

Таблиця 1

Порівняльна таблиця фреймворків для розробки адміністративних панелей:

Фреймворк	Мова програмування	Складність вивчення	Гнучкість інтерфейсу	Розширені функціональні можливості
Angular	TypeScript	Висока	Складні, потужні	Фільтрація, звітність, управління
React	JavaScript	Середня	Прості, динамічні	Базові функціональності
Vue.js	JavaScript	Низька	Прості, гнучкі	Середні функціональність

Таблиця 1 відображає переваги та недоліки кожного фреймворку: Angular [4]:

Переваги:

- Потужний фреймворк з великими можливостями для створення складних інтерфейсів та функціональності.
- Зручна інтеграція з Google сервісами та Firebase.

Недоліки:

- Висока складність вивчення, що може ускладнити початковий процес розробки.

React [3]:**Переваги:**

- Швидкий та динамічний розвиток завдяки великій екосистемі та підтримці від Facebook.
- Простий у використанні та вивченні, особливо для досвідчених користувачів JavaScript.

Недоліки:

- Базовий функціонал, який може вимагати великої кількості доповнень для складних проектів.

Vue.js [11]:**Переваги:**

- Гнучкий та легкий у використанні фреймворк, що підходить як для початківців, так і для досвідчених розробників.
- Легка інтеграція з іншими бібліотеками та сервісами.

Недоліки:

- Середня функціональність, яка може бути недостатньою для деяких складних проектів.

Тому Angular є найкращим варіантом з кількох причин:

1. Angular - це надійний фреймворк, який пропонує чудовий потенціал для створення складних і корисних інтерфейсів. Він також має розширену функціональність. Це дозволяє створити адміністративну панель з багатьма функціями, які можуть знадобитися інтернет-магазину, наприклад, управління замовленнями, фільтрація та звітність.

2. Проста інтеграція сервісів: Angular легко інтегрується з сервісами Firebase та Google. Це означає, що ви можете використовувати Firebase для створення таких функцій, як автентифікація користувачів та управління базами даних, а також з легкістю використовувати інструменти та сервіси Google, такі як Google Analytics, Карти, Диск тощо.

3. Для Angular існує велика та активна спільнота розробників, яка пропонує допомогу, часті оновлення та різноманітні розширення. Це означає, що ви можете використовувати розширення, щоб покращити свій проект і знайти швидкі відповіді на свої запитання та труднощі.

Таким чином, потужний набір функцій Angular, легка взаємодія з іншими сервісами та активна спільнота розробників, яка сприяє зростанню та підтримці проектів, роблять його мудрим вибором для розробки адмінпанелі інтернет-магазину.

Отже проведено аналіз технологічного стеку MEAN (MongoDB, Express.js, Angular, Node.js) для розробки адміністративної панелі інтернет-магазину.

1. MongoDB: Досліджено можливості бази даних MongoDB у зберіганні та обробці даних для адміністративної панелі інтернет-магазину.

2. Node.js та Express.js: Досліджено використання Node.js та його фреймворка Express.js для швидкого створення серверної частини адмінпанелі.

3. Angular: Проаналізовано функціональність та можливості Angular для розробки складних інтерфейсів та функціональності адмінпанелі.

Крім того, порівняно MEAN стек з іншими популярними технологічними стеками та фреймворками (React, Vue.js) для розробки адміністративних панелей і наведено переваги та недоліки кожного з них.

Загалом, розглянуто аналіз технологічного стеку MEAN, його відповідність поставленому завданню розробки адміністративної панелі для інтернет-магазину, а також рекомендації щодо використання цього стеку з урахуванням його переваг та недоліків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. The 10 Best JavaScript Frameworks to Use in 2023. Hackernoon. URL: <https://hackernoon.com/the-10-best-javascript-frameworks-to-use-in-2023>.
2. What is the MEAN stack? URL: <https://www.mongodb.com/mean-stack>

3. ReactJS - A JavaScript library for building user interfaces. ReactJS Official Website. URL: <https://react.dev/>.
4. Angular - One framework. Mobile & desktop. Angular Official Website. URL: <https://angular.io/>.
5. Express.js Guide. Express.js Official Documentation. URL: <https://expressjs.com/>.
6. Node.js Documentation. Node.js Official Documentation. URL: <https://nodejs.org/>.
7. MongoDB Documentation URL: <https://www.mongodb.com/docs/>
8. Full-Stack vs MEAN Stack vs MERN Stack: The Right Technology Stack for You in 2024. URL: <https://radixweb.com/blog/full-stack-vs-mean-stack-vs-mern-stack-development>
9. Angular Material URL: <https://material.angular.io/>
10. NPM URL: <https://www.npmjs.com/>
11. Vue.js: <https://vuejs.org/>

Богдан ПРОДОЛЯК,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
з курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Олена СМАЛЬКО,**
кандидат педагогічних наук, доцент

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА ПЛАНУВАННЯ ОСОБИСТОГО БЮДЖЕТУ НА СТЕКУ MEAN

У будь-які часи, а особливо у важкі для країни фінансово-економічні періоди, люди прагнуть максимально контролювати свій бюджет, щоб мати можливість адаптуватися до різних змін у своєму житті, бути впевненим у завтрашньому дні та стабільніше рухатися до своїх цілей. Саме для цього потрібно користуватися сучасними та ефективними застосунками, призначеними для контролю та планування особистого бюджету.

Основним завданням дипломної роботи є розробка подібного мобільного застосунку, за допомогою якого можна навчитися грамотно вести особистий бюджет, чим полегшити контроль та планування особистого фінансового стану, забезпечити регулювання грошових доходів і витрат сім'ї, а у перспективі навіть бюджетування бізнесу.

У мобільному застосунку реалізовано багато функцій, зокрема ведення статистики витрат за певний місяць, ілюстрування динаміки загального балансу тощо. Важлива інформація візуалізується у форматах дашбордів (що

показують витрати за останній місяць, загальний баланс, витрати за поточний день), рахунків (що демонструють динаміку загального балансу і забезпечують швидкий перегляд всіх рахунків, які користувач створив для себе), звітів (що містять кілька пунктів, покликаних допомагати користувачу контролювати та планувати бюджет, маючи повну картину про всі витрати та доходи). Функції налаштування застосунку забезпечують всі потрібні користувачу опції персонального корегування рахунків і бюджету.

У процесі підготовки дипломного проєкту довелося виконувати різнопланові дослідження. Наприклад, паралельно з проведенням порівняльного аналізу можливих платформ та ефективних інструментів для реалізації мобільного застосунку ґрунтовно вивчалася проблема контролю особистого бюджету, досліджувались методи ефективного управління фінансами для досягнення фінансової стабільності та виконання фінансових цілей.

Після визначення переваг мобільного застосунку обиралися доцільні інструментальні засоби для його створення. Увагу було зосереджено на стеку MEAN (скорочення від MongoDB, ExpressJS, AngularJS та NodeJS). Це набір технологій на базі JavaScript, призначених для розробки застосунків.

Наступний етап включав у себе поглиблення знань та вмінь роботи із системою керування базами даних з відкритим вихідним кодом MongoDB, за допомогою якої зручно зберігати та обробляти фінансову інформацію.

Далі проводилось дослідження можливостей фреймворків Express.js (для розробки серверної частини) та Angular (для розробки клієнтської частини та його спроможності поліпшувати користувацький інтерфейс), а також програмної платформи з відкритим кодом Node.js, котра збагачує можливості JavaScript, потрібні для створення застосунку. Поєднання цих технологій, що легко інтегруються, вбачається оптимальним вибором для реалізації мобільного застосунку для контролю та планування особистого бюджету.

Наступна розв'язувана у межах підготовки дипломного проєкту задача полягала у розробці архітектури застосунку та в аналізі всіляких сценаріїв і дій, що відбуватимуться між серверною та клієнтською частинами.

Не менш відповідальне завдання з проєктування інтерфейсу користувача було спрямоване на забезпечення функціональності застосунку, максимально зручної та зрозумілої роботи з ним, а також на спрощення логіки навігації. При цьому використовувались відомі традиційні підходи, що доповнювались розробкою дизайну екранних елементів, вікон та інших елементів інтерфейсу.

Нарешті, вирішувались завдання стосовно аутентифікації та авторизації користувачів. Для цього було вибрано сучасні та безпечні технології — JWT (JSON Web Tokens) [для аутентифікації та обміну інформацією] та OAuth [для авторизації доступу до ресурсів від імені власника].

Також проводився опис заходів безпеки створюваного мобільного застосунку, включаючи шифрування даних і захист від SQL-ін'єкцій. Розглядалися питання про моніторинг та виявлення порушень, про регулярні оновлення та аудит безпеки.

Загалом, розробка мобільного застосунку для контролю та планування особистого бюджету на стеку MEAN виявилася вдалим експериментом. Використання сучасних технологій дозволило розробити функціональний та безпечний застосунок з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом. Однак, як будь-який проєкт, цей застосунок залишає простір для подальшого вдосконалення та розширення функціональності.

Матеріали цієї роботи можуть бути використані для подальшого розвитку проєкту та забезпечення високої якості користувацького досвіду в області фінансового планування та контролю.

Роман РИМША,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
1 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Олег ПАНЧУК,**
кандидат педагогічних наук, доцент

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ В УЧНІВ З ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Однією з актуальних проблем сучасної освіти є проблема залучення учнів до пізнавальної діяльності для вирішення основного завдання, що поставлене

перед школою у ХХІ столітті: формувати творчу особистість учнів, розвивати їх здібності, готувати до пізнання оточуючої дійсності.

Фізика є однією з базових дисциплін в системі загальної середньої освіти, але разом з тим вона займає одне з останніх місць у рейтингу серед всіх шкільних предметів за рівнем зацікавленості учнів у їх вивченні. Майже третю частину учнів не цікавить фізика взагалі. І тому зараз на першому місці стоїть питання про пошук нових шляхів розвитку, формування пізнавальних інтересів та пізнавальної активності, які є складовими компонентами пізнавальної діяльності учнів, підвищення ефективності уроків фізики.

Проблема розвитку пізнавальної активності учнів, успішне вирішення якої дозволяє досягнути суттєвого підвищення ефективності, результативності та якості навчально-виховного процесу, постійно знаходиться в центрі уваги як дослідників, так і особливо педагогів-практиків.

Психологічні аспекти проблеми висвітлені у роботах Б.Ф. Баєва, Л.І. Божович, Л.С. Виготського, П.Я. Гальперіна, В.В. Давидова, З.І. Калмикової, Г.С. Костюка, О.М. Леонтєва, А.М. Матюшкіна, Н.О. Менчинської, С.Л. Рубінштейна, Н.Ф. Талізінної, А.В. Фурмана, І.С. Якиманської та ін. Безпосередньо питанням пізнавальної активності школярів присвячені дослідження Л.П. Арістової, П.С. Атаманчука, Ю.К. Бабанського, В.К. Буряка, Л.В. Занкова, Б.І. Коротяєва, І.Я. Лернера, В.І. Лозової, М.І. Махмутова, Н.Г. Морозової, В.О. Онищука, В.Ф. Паламарчук, І.Ф. Харламова, Т.І. Шамової, Г.І. Щукіної, Н.М. Зверєвої, Л.О. Іванової, М.Я. Ігнатенка, І.Я. Ланіної, З.І. Слєпкань, М.С. Голованя та багатьох інших дидактів і методистів [1-3].

Проблема пізнавальної активності учнів була в центрі уваги психологів і дидактів, якими всебічно проаналізовані дидактичні засади активності навчально-пізнавальної діяльності школярів (Л.П. Арістова, Б.І. Коротяєв, В.І. Лозова, І.Ф. Харламов, Т.І. Шамова та ін.); активізація мислення учнів розглядається у контексті проблемного навчання (А.М. Алексюк, І.Я. Лернер, М.І. Махмутов, В.І. Лозова, А.І., А.М. Матюшкін, І.Ф. Харламов та ін.); характеризуються внутрішні стимули активності в учінні (Г.С. Костюк,

О.М. Леонтєв, С.Л. Рубінштейн, Н.М. Зверєва та ін.); обґрунтовуються управління активністю навчального пізнання засобами вчителя (Л.П. Арістова, П.С. Атаманчук, Б.І. Коротяєв, В.І. Лозова, В.О. Онищук, Т.І. Шамова) [1-3].

Таким чином, проблема розвитку пізнавальної активності учнів займає важливе місце в психолого-педагогічних дослідженнях. Вона відноситься до числа пріоритетних і найбільш актуальних питань сучасної педагогічної науки і практики в умовах розвитку інноваційних процесів в освіті.

Формування пізнавальних інтересів – ефективний і результативний засіб розвитку пізнавальної активності. А зміст шкільного курсу фізики – одне із джерел формування пізнавальних інтересів.

У педагогіці встановлено 5 критеріїв побудови цікавого змісту навчального матеріалу:

1. Новизна навчального матеріалу, раптовість багатьох висновків і законів. При цьому надзвичайно важливим є створення на уроці проблемної ситуації.
2. Вивчення відомого учням матеріалу під новим кутом зору.
3. Використання на уроці відомостей з історії фізики.
4. Зв'язок з життям.
5. Сучасні досягнення науки [2].

Формування пізнавальної активності учнів відбувається з використання різноманітних форм роботи, методів та прийомів, що забезпечують глибоке і повне засвоєння учнями матеріалу, що вивчається: організація сприймання нового матеріалу; проведення дидактичних ігор на уроках; використання дитячих іграшок на уроках фізики (визначення середньої швидкості електричної машини); використання художньої літератури; робота з підручником; проведення нестандартних уроків; використання кросвордів, ребусів; використання цікавих способів перевірки знань; творчі домашні завдання.

Формування творчої особистості неможливе без інтенсивного розвитку її здібностей, експериментальних вмінь. Для прищеплення інтересу до фізики корисно задавати досліди й експериментальні роботи, які можуть складатися з конструкторських завдань: виготовлення лінійки, мензурки, динамометра,

калориметра, моделі фонтану. Велику пізнавальну і виховну цінність мають досліди, які попереджають вивчення матеріалу на уроках, в яких учні виступають як дослідники.

Наприклад, перед вивченням теми «Випаровування рідин» учням корисно запропонувати порівняти: 1) швидкості випаровування води та олії (води і спирту), які знаходяться у відкритих посудинах; 2) швидкість випаровування води, яка налита в стакан, зі швидкістю випаровування води тієї ж маси, але наливої у блюдце [1].

Перед вивченням «Кипіння» – спостерігати й записати всі явища, які відбуваються під час кипіння води. При цьому з'ясовується, що один учень помітив тільки те, що вода бурлить і виділяє пар, а інший помітив, що вода нагрівається потроху, в деякий момент чайник починає шуміти, потім йде легка пара, чайник затихає, а вода стає білою, і тільки потім пара клубиться над чайником – вода кипить.

Всі ці спостереження допомагають вчителю повніше, ясніше викласти питання про кипіння, а учням краще його засвоїти. А головне – такі завдання розвивають спостережливість, що є запорукою успіху вивчення нового матеріалу на основі дослідів.

Експериментальне навчально – дослідницьке завдання передбачає виконання учнями фізичного експерименту і є системою логічно пов'язаних проблем, які мають єдину дидактичну мету, об'єднані єдиною логікою процесу дослідження, під час розв'язання яких учень відкриває для себе нові знання про об'єкт дослідження та оволодіває науковими методами дослідницької діяльності [3].

Якщо в руках учнів є прилади, то у них переважають почуття самостійності, перемоги, радості, що їм довірили прилади. Спостерігаючи не один раз за діяльністю учнів під час лабораторних робіт, ми бачили, як розкриваються особистості, навіть тих учнів, що виявляли посередні здібності під час уроків теоретичного характеру. І це, ми вважаємо, є проявою творчих здібностей, які закладені в кожній дитині.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Вергун І.В. Формування дослідницької компетентності під час навчання фізики з використанням ІКТ / І. В. Вергун, Р. В. Вергун, О.М. Трифонова // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. Вип. 10, Ч. 2. С. 35-39.

2. Садовий М. І. Навчальний експеримент у системі вивчення фізики в загальноосвітній школі / М. І. Садовий // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. Вип. 109. С. 3-10.

3. Слюсаренко В. В. Використання новітніх технологій при виконанні фізичного експерименту / В. В. Слюсаренко, М. І. Садовий // Зб. наук. пр. Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. Кам.-Под.: Кам.-Под. нац. ун-т Івана Огієнка, 2012. Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. С. 31-34.

Леонід СМОТРИКОВСЬКИЙ,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
2 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Марина МЯСТКОВСЬКА**,
кандидат педагогічних наук

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ НА ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙКОРОТШОГО ШЛЯХУ МІЖ МІСТАМИ МОВОЮ C++

У наш час велике значення для будь-якої держави має логістика, яка є однією з основ будь-якої економіки. Вчасна доставка приносить прибутки, а невчасна – збитки. Можна пригадати ситуацію, яка сталася у 2021 році, коли вантажне судно сіло на мілину та перегородило рух в обох напрямках [2]. Також як приклад можна навести блокування портів України [7] та блокування кордону з Польщею [5], внаслідок чого держава отримала великі економічні збитки.

Для знаходження найкоротших шляхів використовуються алгоритми пошуку шляхів на графі. Під час пошуку найкоротшого шляху між містами був використаний алгоритм Левіта [1]. Загальна умова задачі: потрібно знайти найкоротший шлях від районного центру до кожного іншого районного центру цієї області, якщо деякі автомобільні шляхи мають односторонній рух. Постановка задачі: у цій задачі вершинами будуть районні центри, а ребрами будуть виступати автомобільні шляхи. Для прикладу роботи програми було використано Львівську область (рис. 1.), тому що там є сім районних центрів,

а отже можливих шляхів буде більше.



Рис. 1. Карта Львівської області

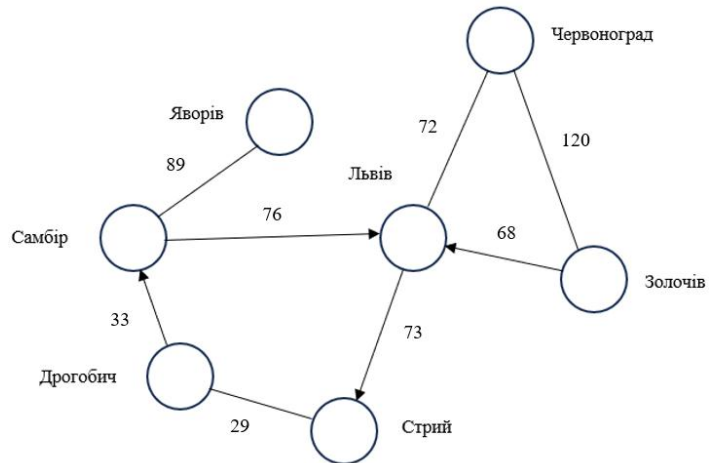


Рис. 2. Граф, створений за даними

Складений перелік автомобільних шляхів (ребер) з зазначенням напрямку (-> – односторонній шлях – напрямлене ребро, <-> – двосторонній – ненапрямлене) та протяжності (ваги) (рис. 2.):

- Львів <-> Червоноград – 72 км;
- Червоноград <-> Золочів – 120 км;
- Золочів -> Львів – 68 км;
- Львів -> Стрий – 73 км;
- Стрий <-> Дрогобич – 29 км;
- Дрогобич -> Самбір – 33 км;
- Самбір -> Львів – 76 км;
- Самбір <-> Яворів – 89 км.

Районним центром, від якого будемо шукати шлях, є Стрий.

Розв’язок графу реалізовано мовою C++. Фрагмент коду, у якому реалізуються ініціалізація глобальних змінних, структура для зберігання назв міст та функція знаходження найкоротших шляхів і їх виведення:

```
const int MAXVERTICES = 100;
const int INF = 1e9;
struct City {
    string city;
}c[MAXVERTICES];
void Levit(int vertices, int AdjacencyList[MAXVERTICES][MAXVERTICES], int start) {
    int target, distance[MAXVERTICES], previous[MAXVERTICES], i, k, u, v, weight,
    CurrentVertex, path[MAXVERTICES], PathLength;
    for (target = 0; target < vertices; ++target)
        if (target != start) {
```

```

    for (i = 0; i < vertices; ++i) {
        distance[i] = INF;
        previous[i] = -1;
    }
    distance[start] = 0;
    for (k = 0; k < vertices - 1; ++k)
        for (u = 0; u < vertices; ++u)
            for (v = 0; v < vertices; ++v) {
                weight = AdjacencyList[u][v];
                if (weight > 0 && distance[u] != INF && distance[u] + weight < distance[v])
                {
                    distance[v] = distance[u] + weight;
                    previous[v] = u;
                }
            }
    cout << «\nНайкоротший шлях від « << c[start].city << « до « << c[target].city << «:
«;
    if (distance[target] == INF) cout << «Шляху не існує.\n»;
    else {
        cout << distance[target] << «\n» << «Найкоротший шлях:\n»;
        CurrentVertex = target;
        PathLength = 0;
        while (CurrentVertex != -1) {
            path[PathLength++] = CurrentVertex;
            CurrentVertex = previous[CurrentVertex];
        }
        for (i = PathLength - 1; i >= 0; --i) {
            cout << c[path[i]].city;
            if (i != 0) cout << « -> »;
        }
        cout << endl;
    }
}
}
}

```

Фрагмент результату роботи програми, який демонструє виведення найкоротших шляхів:

Найкоротший шлях від Стрий до Львів: 138

Найкоротший шлях:

Стрий -> Дрогобич -> Самбір -> Львів

Найкоротший шлях від Стрий до Червоноград: 210

Найкоротший шлях:

Стрий -> Дрогобич -> Самбір -> Львів -> Червоноград

Найкоротший шлях від Стрий до Золочів: 330

Найкоротший шлях:

Стрий -> Дрогобич -> Самбір -> Львів -> Червоноград -> Золочів

Найкоротший шлях від Стрий до Дрогобич: 29

Найкоротший шлях:

Стрий -> Дрогобич

Найкоротший шлях від Стрий до Самбір: 62

Найкоротший шлях:

Стрий -> Дрогобич -> Самбір

Найкоротший шлях від Стрий до Яворів: 151

Найкоротший шлях:

Стрий -> Дрогобич -> Самбір -> Яворів

Використання алгоритму Левіта для пошуку найкоротшого шляху від однієї вершини до всіх інших є актуальним, адже графи використовуються у багатьох сферах та з їх допомогою можна розв'язати багато прикладних задач. Результати дослідження розв'язання прикладних задач із використанням алгоритму Левіта, зокрема мовою C++, можуть бути використані в різних сферах життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Алгоритм Левіта. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC_%D0%9B%D0%B5%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0.
2. Евер Гівен і Суецький канал. Скільки товарів і суден блокує мегаконтейнеровоз щодня. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/news-56534965>.
3. Львівська районна рада. URL: <https://lvivskaraya-rada.gov.ua/lvivskyy-rayon>.
4. Пилипенко М.А. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів в орієнтованих графах: кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр». Херсон: Херсонський державний університет, 2022. 32 с. [Електронний ресурс] http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/16493/Pylylpenko_fcnfm_2022.pdf?sequence=1.
5. Поляки продовжують блокаду трьох пунктів пропуску з Україною: що і як їде через кордон. URL: <https://www.pravda.com.ua/news/2024/03/26/7448161/>.
6. Трофименко О.Г., Прокоп Ю.В., Задерейко О.В. Алгоритмізація та програмування: навчально-методичний посібник. Одеса: Фенікс, 2020. 310 с.
7. Україна щодня втрачає \$170 млн через блокаду портів. URL: <https://finclub.net/ua/news/ukraina-shchodnia-vtrachaie-usd170-mln-cherez-blokadu-portiv.html>.
8. Циганівський М.С., Щирба В.С. Практикум з дискретної математики. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. 212 с.

Маргарита СОРОКА,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
2 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Тетяна ПИЛИПЮК,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ В НАВЧАННІ

У сучасному світі, з його стрімким розвитком інформаційних технологій, навчання стає все більше орієнтованим на використання сучасних засобів та інноваційних підходів. Одним з основних напрямків у цьому процесі є використання систем комп'ютерної математики (СКМ).

СКМ є програмними засобами, за допомогою яких можна автоматизувати виконання як чисельних, так і аналітичних (символьних) обчислень і розрахунків [2].

СКМ роблять розв'язування різноманітних математичних завдань набагато простішим. Вони надають можливість проводити обчислення значень функцій, будувати графіки, вирішувати рівняння та нерівності, виконувати інтегрування, знаходити похідні та багато інших операцій. Кожна з цих систем має свої власні особливості, проте завдяки їх реалізації на персональних комп'ютерах вони стають доступними для використання в освітніх цілях. Саме тому надзвичайно актуальним є аналіз використання основних систем комп'ютерної математики, який може сприяти підвищенню ефективності організації навчального процесу.

Протягом останнього десятиліття великі західні фірми, такі як MathSoft, MathWorks, Waterloo Maple та інші, розробили ряд математичних продуктів, які включають стандартні математичні функції та інструменти для графічного відображення даних. Ці програмні продукти стали ефективними інструментами для фахівців у галузі математики, а також для всіх, хто використовує математику для розробки та вивчення математичних моделей у різних галузях.

Використання комп'ютерних технологій у проведенні уроків і практичних занять може дозволити поєднати традиційний метод навчання з сучасними

підходами. Наприклад, використання комп'ютерних програм та інтерактивних вправ може стати альтернативою традиційним урокам. Це дозволяє зблизити освітній процес із реальним життям, зробити навчання більш цікавим і ефективним для учнів, а також розвивати їхні навички користування комп'ютером.

Безумовно, використання тестових завдань сумісно з іншими видами перевірки є досить ефективним інструментом, що стимулює підготовку учнів до кожного заняття й підвищує мотивацію до досліджуваного предмета. Використання комп'ютерних технологій, призначених для контролю знань, дозволяють усунути можливість списування й підказок, підвищити об'єктивність оцінки за рахунок відсутності суб'єктивного фактору, пов'язаного з особистістю вчителя, підвищити пізнавальну активність учнів. Використання комп'ютерних продуктів для індивідуальної роботи, самопідготовки є важливим чинником у розвитку пізнавальної діяльності учнів, удосконаленні, закріпленні й практичному застосуванні набутих знань [3].

Таким чином, застосування сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі сприяє не лише зміні змісту та методики навчання, але й підвищує мотивацію учнів та розвиває їх самостійність у роботі з навчальним матеріалом.

Завдяки таким системам, як Mathematica, Maple, Matlab та ін., відкриваються широкі можливості для оптимізації процесу навчання та покращення розуміння математичних концепцій.

Розглянемо популярні СКМ, їх переваги та недоліки (таблиця 1).

Таблиця 1

Загальна характеристика систем комп'ютерної математики

Назва СКМ	Переваги СКМ	Недоліки СКМ
Mathematika	<ul style="list-style-type: none"> – убудована підтримка паралельних обчислень; – статистичний аналіз моделей; – унікальність 3D-графіки; – сумісність з різними операційними платформами; 	<ul style="list-style-type: none"> – складність синтаксису; – уявлення про дані як про сукупність окремих виразів, що знижує продуктивність розв'язання складних задач; – надмірний захист від

	<ul style="list-style-type: none"> – висока швидкість виконання математичних операцій та обчислень; – має розвинений графічний інтерфейс, що надає можливість працювати з багатьма документами; – підтримує роботу з базами даних. 	<ul style="list-style-type: none"> копіювання; – орієнтація на досвідчених користувачів.
Maple	<ul style="list-style-type: none"> – продумане ядро символьних обчислень; – високоякісна графіка; – зручна система допомоги; – висока точність обчислень; – інтуїтивно зрозумілий інтерфейс; – підтримує роботу з базами даних; – має розвинений графічний інтерфейс, що надає можливість працювати з багатьма документами. 	<ul style="list-style-type: none"> – відсутність синтезу звуків; – незручність у роботі з великою кількістю числових даних; – уявлення про дані як про сукупність окремих виразів, що знижує продуктивність розв’язання складних задач.
Matlab	<ul style="list-style-type: none"> – унікальні матричні засоби; – дескрипторна графіка; – висока швидкість обчислень; – адаптація до завдань користувача і чисельність пакетів розширення системи; – сумісність з різними операційними платформами; – підтримує роботу з базами даних. 	<ul style="list-style-type: none"> – обмежені можливості символьних обчислень; – дороговизна системи та її пакетів розширень; – відсутність у ядрі підтримки розв’язання нерівностей, діофантових рівнянь, рекурентних співвідношень; – вимогливість до апаратних ресурсів інформаційної системи.

Якій з систем комп’ютерної математики надати перевагу – Mathematica, Maple, Matlab чи ін.? Це залежить від функціоналу кожної із систем для розв’язування певного класу задач, від теми й мети уроку і, звичайно ж, від професійних якостей учителя, його рівня володіння комп’ютерними технологіями та тією чи іншою СКМ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Кіяновська Н.М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання вищої математики студентів технічних ВНЗ // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, 2015. Вип. 41. С. 337-342. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimm_2015_41_75.

2. Кравченко І.В., Микитенко В.І. Інформаційні технології. Системи комп'ютерної математики [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Електронні текстові дані (1 файл: 5,44 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 243 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/22913>

3. Семенишина І. В. Роль і місце комп'ютерної техніки у навчанні математики у вищому навчальному закладі [Електронний ресурс]. URL: https://confcontact.com/2014-nauka-v-informatsionnom-prostranstve/pe4_semenishina.htm

Валерія СУКМАНЮК,

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

4 курсу фізико-математичного факультету

Науковий керівник – **Віталій ІВАНЮК,**

доктор технічних наук, доцент

ДИЗАЙН ТА ЛОГІСТИКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПРОЦЕСУ РЕАБІЛІТАЦІЇ ШИЙНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА

За даними лікарів, біль у шиї являється одним з найчастіших скарг серед пацієнтів. Як правило, люди нехтують таким симптомом дуже довго, через що в кінці вже починаються проблеми з рухливістю шиї й потрібна реабілітація [1]. Вона не є швидким процесом, потрібно довгий й кропіткий шлях, а задля кращого результату потрібно проводити виміри, щоб знати наскільки ефективно все проходить. Важливою подібна інформація буде першочергово для реабілітологів, але з великою кількістю пацієнтів це буде проблематично, тому гарним рішенням буде створення інформаційної системи, де реабілітолог зможе зберігати, обробляти та аналізувати всю інформацію, та загалом проводити комплексний моніторинг.

Проте кожна система повинна бути зрозуміла у використанні, тож тут потрібно продумати графічний інтерфейс користувача, а по-іншому дизайн. Він включає в себе таке як візуальний дизайн та дизайн функціоналу, щоб

користувачу було легше взаємодіяти з елементами [2]. Під час створення дизайну функціоналу можна вже розуміти, як система повинна працювати і між якими елементами. В такий спосіб створюється безпосередньо і сама логістика. Щоб отримати уявлення про сам графічний інтерфейс потрібно використати платформу, що призначена для подібних речей і такою є Figma [3]. В подальшому саме в ній створено сторінки системи, які представлені нижче на рисунках. На рис. 1 можна побачити сторінки, що відповідають за вхід. Початкове вікно дає нам варіант «Зареєструватися» та «Вхід». Перше потрібне для того, якщо реабілітолог тільки почав використовувати програмне забезпечення, а друге - для існуючого користувача. Якщо вибрати варіант «Зареєструватися», то користувача переведе на реєстраційне вікно, де він вносить про себе дані. По кнопці «Далі» користувач уже бачить вікно, де придумує логін та пароль. При виборі ж варіанту «Вхід» користувача зразу переносить на вікно, де по логіну і паролю входить в свій акаунт.

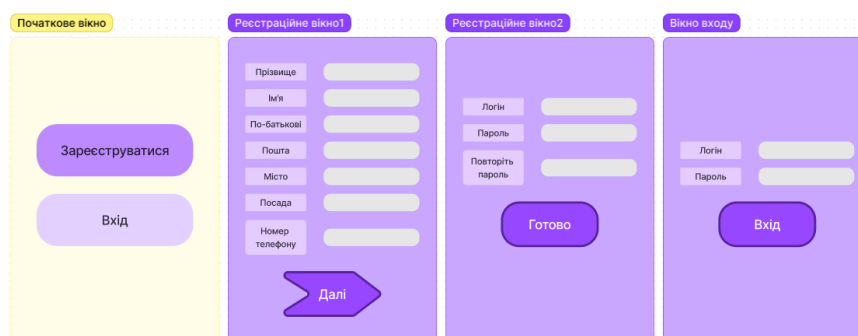


Рис. 1. Сторінки відповідальні за вхід в програмне забезпечення

На рис. 2 зображено вікно зі списком пацієнтів (по центру). На рисунку кнопки з шестрениєю, яка відповідає за перехід у вікно налаштувань, де там можна, або редагувати інформацію про себе, або вийти з програми. Кнопка з плюсом на тому ж вікні з переліком пацієнтів відповідає за додавання нового пацієнта. При додаванні пацієнта вносяться особисті дані і при натисканні кнопки з плюсом на зеленому фоні додається пацієнт.



Рис. 2. Сторінки налаштування, список пацієнтів реабілітолога та вікно додавання нового пацієнта

На рис. 3 зображено вікна, де показується інформація про пацієнта. Перше вікно відповідає за загальну інформацію про пацієнта, а також його лікарі – сімейний та лікуючий, що потрібно для кращої комунікації спеціалістів. Також знаходиться кнопка для вимірів, яка переносить користувача на вікно з вимірами, де показані дати, в які вони проводились. Також тут є кнопка з додаванням нового виміру, а при натисканні на дату відкривається вікно з переліком усіх діагностованих даних. Передбачається наявність шести напрямків рухливості: вперед, назад, поворот вліво, поворот вправо, нахил голови вліво та нахил вправо. Дані будуть показуватися у градусах і підсвічуватися, якщо показник є ненормованим.



Рис. 3. Сторінки даних про пацієнта в програмі

На рис. 4.А) показано процес додавання нового виміру. Перше вікно являє собою інструкцію по додаванню даних – буде показано анімацію людини, що нахиляє голову. Дана демонстрація допоможе пацієнту правильно нахилити голову, а програмному забезпеченню правильно розподілити інформацію. На завершення з'явиться вікно для перевірки чи усі дані введено.

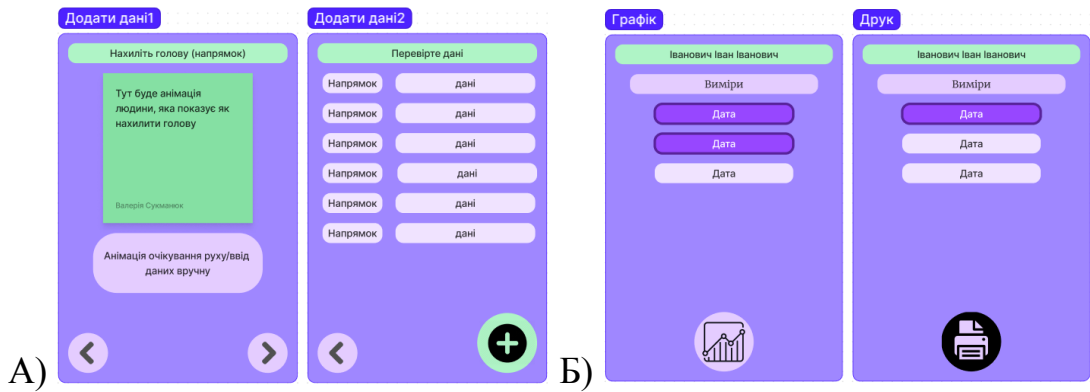


Рис. 4. А) Сторінки друку та створення графіку.

Б) Сторінки додавання вимірів

На рис. 4.Б) зображені вікна, які будуть доступні, якщо тримати натискання на даті. При виборі однієї дати буде доступний друк результатів, а якщо обрати два чи більше даних, то буде доступний варіант створення графіку для візуалізації прогресу.

На рис. 5 зображені зв'язки вікон. На рисунках представлених вище кожне вікно було назване індивідуальним чином саме для цього. Тут ці індивідуальні назви разом з їх зв'язками формують «павутину» програми. В цій павутині є два види стрілок: «в одну сторону», та «в обидві». Одностороння вказує на те, де користувач без змоги повернутися назад може потрапити, а двостороння – зв'язок між вікнами здійснюється в обидві сторони і можна з одного вікна потрапляти в інше.

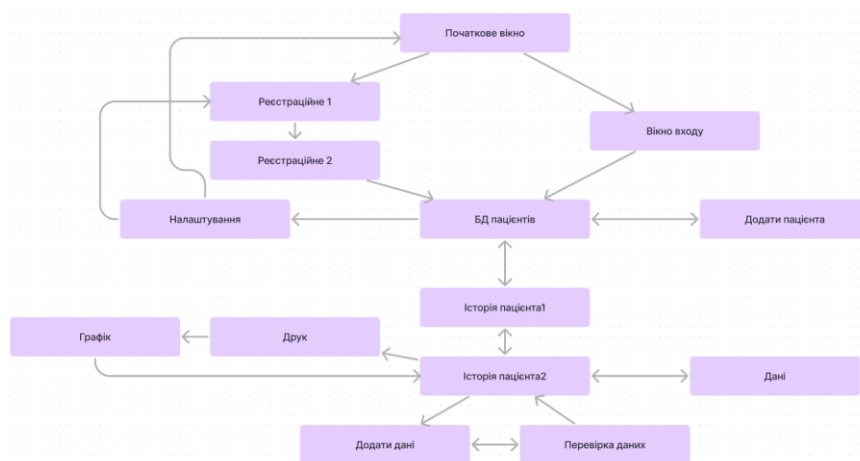


Рис. 5 Зв'язки вікон

Тож, дизайн є одним з ключових аспектів створення інформаційної системи та допоміжним засобом при створенні логістики. Завдяки ньому можна розглянути весь функціонал майбутнього програмного забезпечення та більш

якісно його зрозуміти, адже як користувачам, так і розробникам набагато простіше сприймати інформацію завдяки графічному представленню.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Феномен людини здоровий спосіб життя. Збірник наукових праць. Західний центр енергоінформаційних наук Українська Міжнародна академія профілактичної медицини НТШ. Львів 2019. с. 21-29.

2. Що таке інтерфейс користувача? URL: <https://www.mageplaza.com/blog/user-interface.html>

3. Figma URL: <https://www.figma.com/>

Поліна ФЕДОРОВА,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
2 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Тетяна ПИЛИПЮК,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ГРА ЯК ОДНА З ФОРМ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ З ІНФОРМАТИКИ, ГЕЙМІФІКАЦІЯ

Розвиток технологій у сучасному світі впливає на модернізацію навчального процесу, в особливості у навчанні з інформатики. У зв'язку із зростанням інтересу до комп'ютерних ігор серед учнів, впровадження ігрових підходів у навчання сприяє покращенню мотивації та зацікавленості учнів у запам'ятовуванні знань. Розробка та впровадження нових підходів до навчання з використанням новітніх технологій покращує якість освіти та підготовку кваліфікованих фахівців у сфері ІТ.

Метою дослідження є аналіз можливостей використання ігор як інструменту для підвищення мотивації у навчанні інформатики та ефективності проведення нетрадиційних уроків у школі. Аналіз ключового поняття дослідження – «Гейміфікація» та її роль в освітньому процесі.

Застосування ігор як інновацій у сфері освіти вивчалось такими вченими, як Дерек Александер Мюллер, Шервін Банааг Сапін, Карен Манайг та ін.

Освіта є однією із основних способів розвитку людини. Навчання є систематизованим викладанням та учінням за допомогою взаємодії викладача й учня. Із розвитком технологій здатність викладання та учіння значно покращилася за допомогою великої кількості можливостей, що надають

новітні технології. Цифрова епоха впливає на різні сфери життя людини, що спонукає вчених до пошуку ефективного застосування новітніх технологій або модернізації наявних. Одним із таких сфер є освіта, а в особливості «інформатика», що вивчає сучасні технологічні досягнення людини та їх впровадження. Одним із способів модернізації вивчення інформатики є гейміфікація, в основі якої закладено використання комп'ютерних ігор у процесі навчання.

Термін «Гейміфікація» трактується вченими по-різному. Наприклад Юй-Кай Чоу говорив «Гейміфікація – це засіб отримання веселих та цікавих елементів, які зазвичай зустрічаються в іграх, та застосування їх у реальному світі чи в продуктивній діяльності» [1].

«Гейміфікація – це використання ігрових методів і способів мислення в неігрових економічних і соціальних контекстах для вирішення певного роду проблем. Можливі застосування гейміфікації в даний час є предметом широкого обговорення в маркетингу та менеджменті зокрема. Очікування дуже високі, насамперед у тих сферах, де процеси мотивації відіграють велику роль. Для повного використання потенціалу гейміфікації необхідно глибоке розуміння режимів роботи гейміфікованих систем. Потім це дозволяє продуктивно переносити ігрові елементи в неігрові контексти, враховуючи типологію користувачів і включаючи вимоги дуже різних сценаріїв застосування» – Капп К. [2].

Тож що таке гейміфікація в освіті? Гейміфікація в освіті – це один із засобів креативного підходу до навчання учнів із використанням елементів гри та залученням їх до використання отриманих знань у повсякденному житті. Такий засіб допомагає викладачам розглядати гру як метод навчання, виховання та організації освітнього процесу.

Плюси застосування такого методу навчання включає в зацікавленості учнів до навчання, розвитку навичок, підвищення мотивації, збільшення взаємодії та співпраці між учнем та вчителем, сприйнятті нового матеріалу, індивідуалізації навчання.

Впровадження гейміфікації в освітній процес представляє із себе нетрадиційну форму уроків, що за своєю природою здатні сухо інформацію подати яскраво й оживити аудиторію. Проведення таких типів уроків надає можливість залучити кожного учня до активної роботи на уроці. В процесі нетрадиційного уроку можливість виявлення викладачем талантів учнів значно збільшується. Виявити та розвинути таланти учнів можна за допомогою освітніх сервісів, кількість яких збільшується завдяки креативним ідеям учнів та викладачів. Приклади сервісів що використовують форму гри для освіти:

—Scratch (<https://scratch.mit.edu/>) – середовище для вивчення основ алгоритмізації.

—World of Classcraft (WoC) (<https://www.classcraft.com/>) – безкоштовна ігрова платформа, що відноситься до сфери проектування навчання. Це освітня рольова онлайн-гра. Управляє грою вчитель (майстер), він же роздає бали за різні досягнення (виконання завдань, відповіді на питання). Передбачається система ігрових заохочень і покарань.

—На Урок (<https://naurok.com.ua/test>) – безкоштовний багатофункціональний сервіс, розроблений для педагогів України, який містить інтерактивні завдання для контролю знань і залучення учнів до активної роботи у класі та вдома.

Отже, розуміння поняття «гейміфікація» та гра в освітньому процесі дає нам змогу зрозуміти чим може бути корисним застосування гри у класі та покращення освітнього процесу із застосуванням елементів гри при сприйнятті учнями нового матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Yu-kai Chou: Gamification & Behavioral Design. URL: <http://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework> (Last accessed: 22.06.2019).

2. Kapp K. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. Computer Science. 2012. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Gamificationof-Learning-and-Instruction%3A-and-Kapp/8b1069698d03b4037ec12f5db4c4e3c650e4c216> (Last accessed: 07.10.2022).

Владислав ФЕРЕНС,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – Віталій ІВАНЮК,
доктор технічних наук, доцент

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТАЙМ МЕНЕДЖМЕНТУ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В МЕЖАХ GOOGLE WORKSPACE FOR EDUCATION

У сучасному динамічному світі ефективне управління часом стає ключовим фактором успіху в будь-якій сфері, включаючи освіту. Автоматизація тайм-менеджменту в освітньому процесі пропонує інноваційні рішення, які здатні суттєво покращити продуктивність, зменшити рівень стресу, підвищити якість навчання та оптимізувати використання ресурсів.

Традиційними проблемами, з якими часто стикаються освітні заклади, пов'язані з неорганізованістю (розрізнені календарі, розклади та нагадування призводять до плутанини та пропуску важливих дедлайнів), неефективністю (вручну виконувани завдання, такі як планування занять, оцінювання робіт та нагадування, забирають цінний час, який можна було б використовувати для більш продуктивної діяльності), стресовими ситуаціями (недотримання термінів, невчасне виконання завдань та відчуття дефіциту часу негативно впливають на емоційний стан здобувачів вищої освіти, викладачів та адміністраторів), відсутності співпраці (відсутність ефективних каналів комунікації та обміну інформацією ускладнює роботу команд та погіршує координацію дій) [1].

Тому автоматизація тайм менеджменту освітнього процесу є актуальною задачею, розв'язання якої дозволить зробити освітній процес більш організованим, ефективним та результативним для всіх здобувачів вищої освіти, викладачів та адміністраторів.

Шляхом до розв'язання поставленої задачі є застосування технологій Google Workspace та Google Apps Script. Інтеграція Google Workspace з Google Apps Script дозволяє університетам автоматизувати процес організації тайм менеджменту. Наприклад, можна розробити скрипт, який імпортує актуальні дані про заняття з освітньої платформи або бази даних, автоматично

створюючи події у календарі. Це не лише заощаджує час керівництва та викладачів, але і гарантує точність та актуальність інформації для студентів. Університети також можуть використовувати Google Apps Script для автоматичного нагадування студентам про наближення термінів здачі робіт, іспитів та інших подій. Це дозволяє оптимізувати управління часом, знижує ймовірність пропуску важливих подій та сприяє успішному навчанню [2, 3].

Отже, використання Google Workspace та Google Apps Script у вищій освіті відкриває нові можливості для автоматизації та ефективного управління ресурсами, забезпечуючи здобувачів вищої освіти, викладачів і адміністрацію більш зручним та продуктивним навчальним середовищем.

Розглянемо використання технологій Google Workspace та Google Apps Script для автоматизації тайм менеджменту освітнього процесу на прикладі організації роботи на кафедрі комп'ютерних наук фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка для автоматизації роботи використовує АСУ ВНЗ (Автоматизована система управління вищого навчального закладу), яка є комплексним інформаційно-аналітичний і управлінським інструментом, що спрямований на оптимізацію процесів управління закладу вищої освіти. Основною метою впровадження АСУ ВНЗ є покращення якості освіти та ефективності управління закладом. Одним із модулів є автоматизація розробки розкладу занять [4].

Використання АСУ ВНЗ не дозволяє отримувати учасникам освітнього процесу всі подані вище переваги, це пов'язано перш за все з тим, що персоналізований доступ до системи має обмежене коло учасників освітнього процесу, насамперед це адміністративні працівники.

В той же час, використання АСУ ВНЗ надає вищому навчальному закладу можливість забезпечення освітнього процесу у відповідності наявних нормативно-правових документів, які діють в освітньому середовищі.

В той же час, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка має підписку Google Workspace for Education, в межах якої,

кожному учаснику освітнього процесу виділено віртуальний робочий простір. Для використання переваг, як АСУ ВНЗ, так і Google Workspace, пропонується здійснювати інтеграцію цих систем, шляхом розробки власного програмного рішення.

Як результат, в межах даного дослідження розроблено програмні модулі в Google Apps Script, які дозволяють розроблений в АСУ ВНЗ розклад перенести в індивідуальні розклади всіх учасників освітнього процесу. Впровадження розроблених програмних засобів було здійснено в освітній процес кафедри комп'ютерних наук Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, всі учасники освітнього процесу отримали в свій, персоналізований, Google Календар розклад своїх навчальних занять. Результат роботи програмних засобів подано на рис. 1-3.

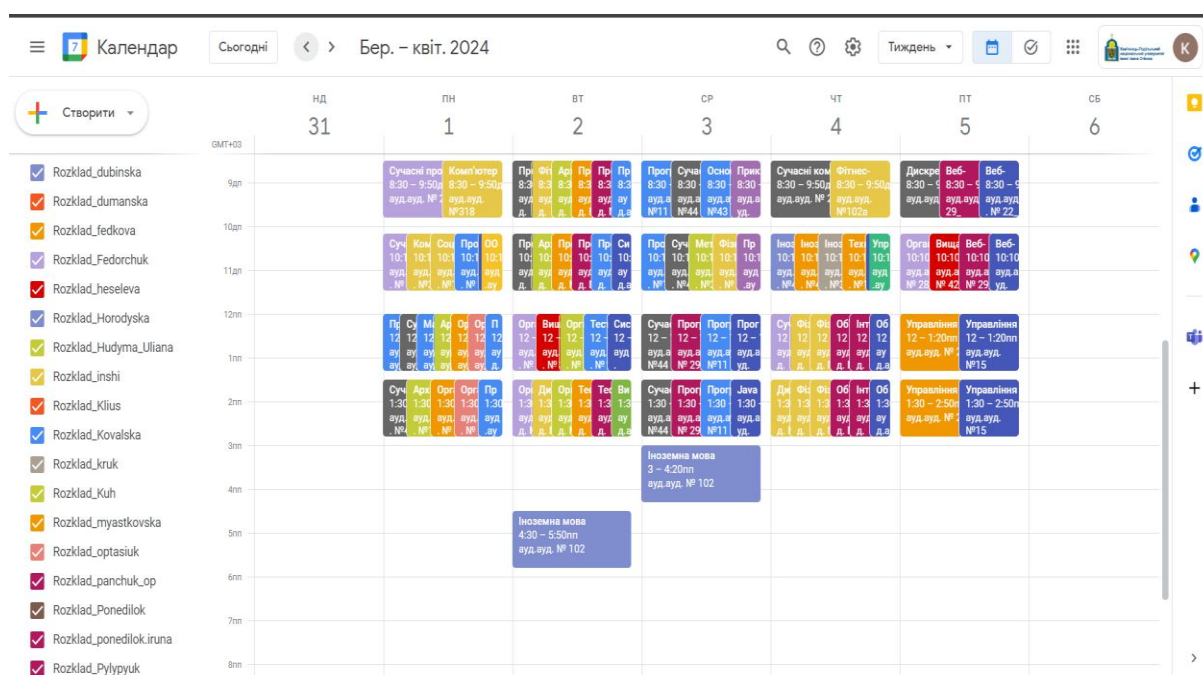


Рис. 1. Google Calendar розкладу всіх учасників освітнього процесу кафедри комп'ютерних наук

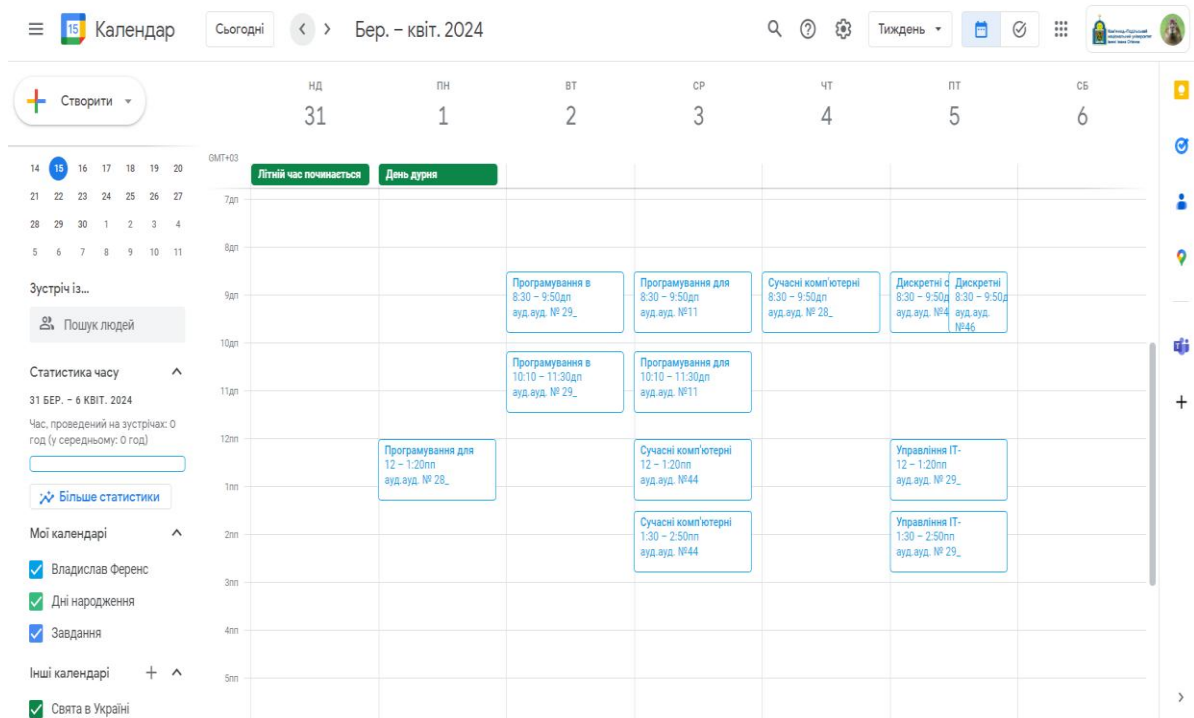


Рис. 2. Приклад Google Calendar, який отримує кожен здобувач вищої освіти

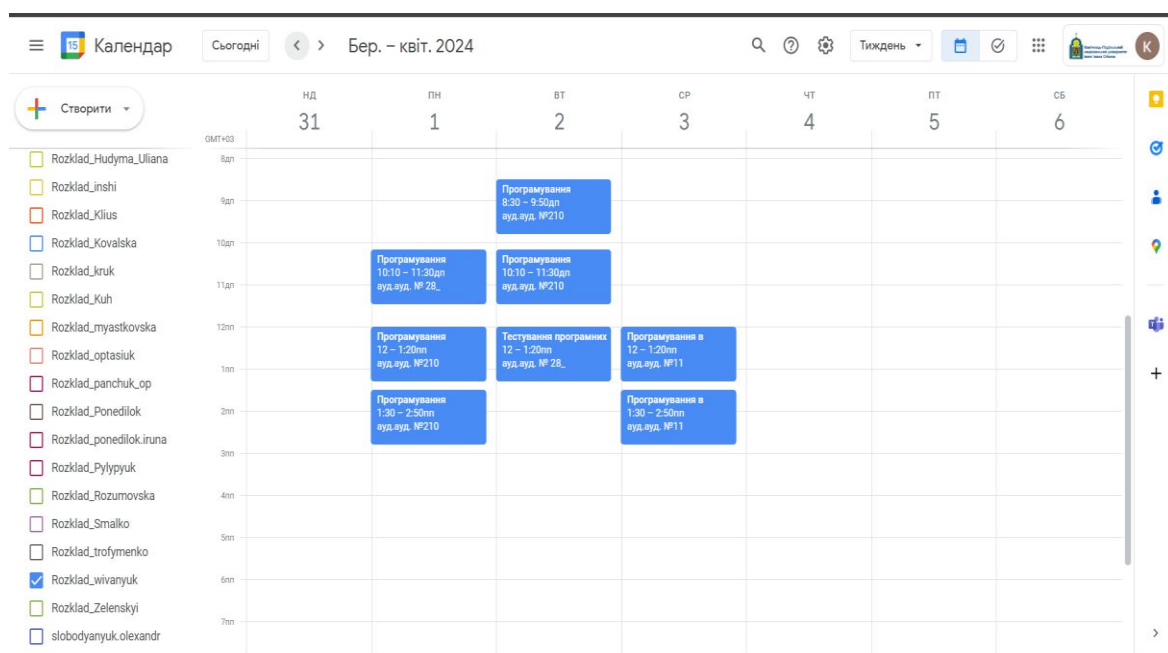


Рис. 3. Приклад Google Calendar, який отримує кожен викладач

Розроблені програмні засоби на основі технологій Google Workspace та Google Apps Script дозволяють автоматизувати тайм менеджмент освітнього процесу, ефективність якого досліджено в освітньому процесі кафедри комп'ютерних наук Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Наступним дослідженням може виступати масштабування наявних результатів до рівня факультету та університету загалом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Трейсі, Б. (2021). Зроби це зараз. 21 чудовий спосіб зробити більше за менший час. Книжковий клуб «Клуб сімейного дозвілля».
2. Google Workspace // <https://workspace.google.com/intl/uk/>
3. Build web apps and automate tasks with Google Apps Script // <https://www.google.com/script/start/>
4. АСУ ВНЗ // <https://vuz.osvita.net/>

Дмитро ЦИНЧИК,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Тетяна ПИЛИПЮК,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ РУШІЇВ UNITY ТА BLENDER ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІГРОВИХ ЗАСТОСУНКІВ

Метою дослідження є аналіз потенціалу та можливостей рушіїв Unity та Blender у контексті створення ігрових застосунків: оцінка, оптимізація та практичне використання.

Призначення рушіїв Unity та Blender – створення ігрових застосунків.

Unity – інтегроване середовище розробки (IDE), призначене для створення ігор та інших інтерактивних застосунків, яке має потужні інструменти для створення 2D та 3D ігор, а також підтримує різні платформи, включаючи ПК, консолі, мобільні пристрої та веб. Переваги та недоліки ігрового рушія Unity подамо у таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика ігрового рушія Unity

<i>Переваги Unity</i>	<i>Недоліки Unity</i>
<p>Кросплатформеність: Unity дозволяє розробляти ігри для різних платформ, використовуючи одну кодову базу.</p> <p>Велика спільнота: Unity має велику активну спільноту розробників, яка надає підтримку, ресурси та допомогу.</p> <p>Візуальний редактор: Інтуїтивно зрозумілий візуальний редактор дозволяє швидко</p>	<p>Вартість: Повна версія Unity може бути дорога, особливо для незалежних розробників або малих студій.</p> <p>Продуктивність: Для великих проектів чи ігор з високим рівнем деталізації можуть виникати проблеми з продуктивністю, особливо на мобільних пристроях [2].</p>

створювати ігрові об'єкти, налаштовувати їх параметри та взаємодіяти з ними. Asset Store: Unity має велику бібліотеку готових ресурсів, які можна використовувати в проектах, що значно полегшує процес розробки [2].	
--	--

Blender – вільний і відкритий програмний продукт для створення 3D-моделей, анімації та рендерингу. Хоча він не є виключно рушієм для розробки ігор, його можна використовувати для створення ресурсів для ігор, таких як моделі, анімація та текстури.

Переваги та недоліки програмного пакету Blender подамо у таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристика програмного пакету Blender

<i>Переваги Blender</i>	<i>Недоліки Blender</i>
<p>Безкоштовність: Blender є повністю безкоштовним програмним забезпеченням, що робить його доступним для широкого кола розробників.</p> <p>Різноманітність функцій: Blender має широкі можливості для створення 3D-моделей, анімації, текстур та рендерингу, що дозволяє реалізувати різноманітні ідеї.</p> <p>Розширюваність: За допомогою додаткових модулів та плагінів, Blender може бути розширений для підтримки різних функцій та потреб розробки.</p>	<p>Вивчення: Blender має дещо високий поріг входження, і для новачків може знадобитися час, щоб зрозуміти всі його можливості.</p> <p>Не стільки орієнтований на розробку ігор: Blender не є спеціалізованим інструментом для розробки ігор, тому може бути менш підходящим для складних ігрових проектів порівняно з Unity.</p>

Отже, Unity та Blender – це два потужних інструменти, які можна використовувати для створення ігрових застосунків. Unity найбільш підходить для розробки повноцінних ігор завдяки своїм інтегрованим функціям та підтримці різних платформ. Blender, з іншого боку, може бути використаний для створення ресурсів для ігор, таких як моделі та анімація, але він не так спеціалізований на ігровій розробці, як Unity. Обидва інструменти мають свої переваги та недоліки, і вибір між ними залежить від конкретних потреб та вимог проєкту.

Здійснимо аналіз можливостей створення графіки в Unity та Blender.

Unity має потужну Particle System, що дозволяє створювати різноманітні візуальні ефекти, такі як дим, вогонь, вода тощо.

Shader Graph дозволяє створювати складніші візуальні ефекти та матеріали без програмування. Можливості рушія Unity щодо анімації та графіки подамо в таблиці 3 [1].

Таблиця 3

Можливості анімації та графіки в Unity

<i>Анімація</i>	<i>Графіка</i>
Unity має вбудовану систему анімації Mecanim, яка дозволяє створювати складні рухи та анімації персонажів. Є можливість імпортувати анімації з зовнішніх програм, таких як Blender або Maya.	Unity підтримує високоякісний рендеринг з використанням технологій таких як HDRP (High Definition Render Pipeline) та URP (Universal Render Pipeline).

Blender має свою Particle System та вбудований вихід на OpenGL, що дозволяє створювати вражаючі візуальні ефекти. З допомогою Blender Compositor можна об'єднувати та обробляти різні ефекти для створення складних візуальних сцен. Можливості Blender щодо анімації та графіки подамо в таблиці 4 [3].

Таблиця 4

Можливості анімації та графіки в Blender

<i>Анімація</i>	<i>Графіка</i>
Blender має повністю функціональну систему анімації, яка дозволяє створювати складні рухи та анімації об'єктів. Інтеграція з системами фізики дозволяє створювати реалістичні анімації зі зіткненнями та взаємодією об'єктів.	Blender може бути використаний для створення високоякісних 3D-моделей та текстур, які можна імпортувати в Unity для використання в ігрових проектах. З допомогою вбудованих та сторонніх аддонів можна створювати складні текстури та матеріали.

Отже, обидва рушії – Unity та Blender мають потужні можливості для створення візуальних ефектів, анімації та графіки для ігрових застосунків. Unity надає інтегровані інструменти для створення анімації та рендерингу, що полегшує процес розробки. Blender, з іншого боку, дозволяє створювати

складні анімації та візуальні ефекти безпосередньо в середовищі 3D-моделювання. Обидва інструменти можуть бути успішно поєднані для досягнення високоякісної графіки та анімації в ігрових проектах.

Інтеграція між Unity та Blender може значно полегшити та покращити робочий процес розробки ігор. Анімації, створені у Blender, можна імпортувати безпосередньо в Unity. Можна створювати текстури та матеріали для своїх об'єктів у Blender та імпортувати їх у Unity. Unity має вбудований інструмент Shader Graph, який дозволяє створювати складніші візуальні ефекти без програмування. У разі потреби можна експортувати окремі сцени чи елементи зі сцен у Blender та імпортувати їх у Unity. Після імпорту моделей, анімацій та інших ресурсів у Unity важливо регулярно тестувати гру та здійснювати ітерації для виправлення помилок чи поліпшення функціональності.

Отже, інтеграція між Unity та Blender може значно полегшити робочий процес та дозволити розробникам створювати високоякісні ігри та візуальні ефекти з більшою ефективністю та продуктивністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Unity User Manual 2022.3 (LTS) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.unity3d.com/Manual/>
2. Unity Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.unity.com/>
3. Blender Manual [Електронни ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.blender.org/manual/en/dev/>

Юлія ЧЕРВАТЮК,

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

2 курсу фізико-математичного факультету

Науковий керівник – **Марина МЯСТКОВСЬКА,**

кандидат педагогічних наук

ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМИ «АБІТУРІЄНТ»

У наш час інформаційні технології відіграють важливу роль у всіх сферах життя. Вони допомагають нам зробити життя легшим та більш продуктивним. Одна із сфер, де інформаційні технології є найбільш необхідними – це освіта. Більшість школярів після одинадцятого класу і студенти після коледжів

хочуть отримати вищу освіту та вступають до закладів вищої освіти. Аби стати абітурієнтами, вони реєструються в особистому кабінеті, де вносять свої дані. Щоб процес вступу до вищих навчальних закладів був легшим, фахівці з інформаційних технологій розробляють програми, які допомагають більш оптимально обробляти дані вступника.

Проаналізувавши інформацію з веб-сторінок «Вступ. Освіта. UA. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка» та «Приймальна комісія. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка», було знайдено велику кількість даних, котрі можна застосувати при реалізації програми [1, 2].

Щоб не використовувати таку значну чисельність даних, було вибрано їх оптимальний набір. Для роботи програми використовувалися наступні дані абітурієнтів: прізвище, ім'я та по батькові; стать; дата народження; область, район, населений пункт, вулиця, будинок, квартира; серія (за наявності) та номер паспорту; ідентифікаційний код; приписне посвідчення; навчальний заклад, на основі якого відбувається вступ; сертифікат, на основі якого відбувається вступ; номер та назва спеціальності; номер телефону; адреса електронної пошти.

Також реалізована можливість вводити такі пільги: інвалідність, внутрішньо переміщена особа, дитина учасника бойових дій і сільський коефіцієнт. Програма виконує такі функції: введення даних абітурієнта; виведення даних абітурієнта за введеним прізвищем та робота з цими даними; виведення головних даних (прізвище, ім'я та по батькові і кількість балів Національного мультипредметного тесту) абітурієнтів, які вступають на певну спеціальність; запис даних у файл; завантаження даних з файлу в програму.

Створена структура програми, де показано стадії виконання функцій. Візуально структура програми (рис. 1) реалізована засобами онлайн сервісу Draw.io [3].

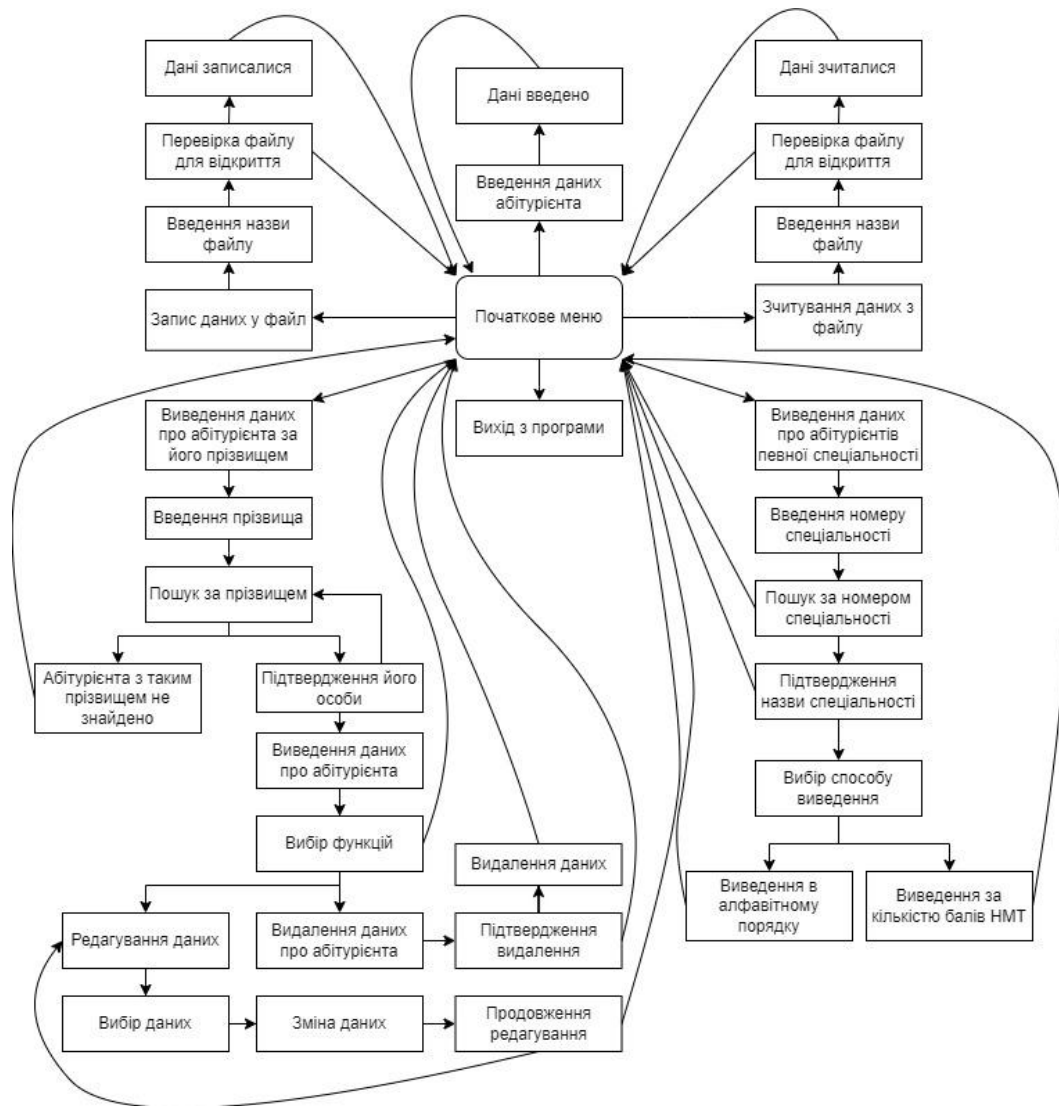


Рис. 1. Структура програми

Проектування є важливою частиною розробки власного проекту. Цей початковий етап дозволяє визначити необхідні ключові аспекти програми, що в свою чергу допомагає передбачити наступні кроки для її реалізації.

Важливим моментом є пошук інструментів для проектування, які полегшують розробку власного проекту. Один з них — draw.io. Він має зручний та зрозумілий інтерфейс та підходить для створення блок-схем та діаграм. Завдяки draw.io. можна відобразити власні ідеї та виявити певні нюанси ще на етапі проектування. Це допоможе уникнути великої кількості помилок і пришвидшити процес розробки.

Отже, проаналізувавши необхідні джерела та візуально розробивши структуру, можна спроектувати програму «Абітурієнт».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вступ. Освіта. UA Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. URL: <https://vstup.osvita.ua/r23/178/>
2. Приймальна комісія. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. URL: <https://vstup.kpnu.edu.ua/>
3. Сервіс Draw.io. URL: <https://app.diagrams.net/>

Олександр ШЕВЧУК,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
3 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Тетяна ПИЛИПЮК,**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

СИСТЕМА ІНФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У сучасному швидкозмінному світі ефективне управління часом та інформацією є ключовим фактором успіху в будь-якій галузі. Цей процес не оминає й освітню галузь. Однією з проблем, з якою стикаються освітні заклади є ефективне поширення інформації про розклад занять. Оскільки розклад занять є ключовим елементом планування та організації освітнього процесу, його неефективне поширення може призвести до плутанини, пропусків занять та зниження ефективності навчання в цілому. Зазвичай при коригуванні та зміні розкладу, заклади використовують неефективну модель інформування, таку як оновлення паперових розкладів на інформаційних стендах, поширення електронних таблиць на сайті закладу та/або інформування у месенджерах про зміну розкладу з прикріпленим розкладом у вигляді електронної таблиці. Чому ж така модель інформування неефективна? По-перше, вона є часозатратною, адже вимагає ручного внесення змін до кожного джерела інформації (інформаційний стенд, сайт, месенджер тощо). По-друге, вона не забезпечує швидкого та ефективного поширення інформації серед усіх зацікавлених сторін. Наприклад, здобувачі вищої освіти, які не перевіряють сайт закладу чи інформаційні стенди, можуть не дізнатися про зміни в розкладі вчасно. Одним з рішень цієї проблеми може бути впровадження автоматизованої системи управління розкладом. Така система могла б автоматично вносити зміни до розкладу в усіх джерелах інформації,

включаючи сайт закладу, електронні таблиці тощо. Крім того, вона могла б надсилати сповіщення учасникам освітнього процесу про зміни в розкладі через електронну пошту та/або push-сповіщення в мобільному застосунку.

Розглянемо останній варіант інформування розкладу серед існуючих рішень. Одним з прикладів популярної системи, яку можна використати для інформування розкладу занять є Google Calendar та Outlook Calendar. Обидва пропонують широкий спектр функцій, які дозволяють створювати та керувати розкладами, а також надсилати сповіщення про події. Адміністрація навчального закладу може створити спільний календар, додати до нього розклад занять, а потім запросити до нього студентів, викладачів. Користувачі можуть прийняти запрошення та отримувати сповіщення про зміни в розкладі через електронну пошту та push-сповіщення в мобільному застосунку. Іншим прикладом є платформа Canvas LMS, яка використовується багатьма освітніми закладами для управління навчальним процесом. Вона має вбудований календар, який автоматично оновлюється відповідно до розкладу кожної групи. Принципи інформування та адміністрування закладом платформою Canvas є досить схожими до попередніх програм. Проте, головним недоліком є те, що для користування даними сервісами потрібно мати власні облікові записи для усіх користувачів, які хочуть отримувати розклад. Тому перспективним рішенням є створення власної системи для закладу освіти.

В цьому напрямі також є різні рішення з використанням сторонніх систем API до парсингу даних з сайту закладу. Прикладом стороннього API є система «Деканат» від ПП «Політек-СОФТ», яка надає доступ до API для модуля «ПС-Розклад». Тобто, розробляючи мобільний застосунок для сповіщення розкладу можна використовувати API-інтерфейс, але за умови, що заклад купив даний програмний продукт і вносить дані розкладу в цю систему. Такий варіант підійде для освітніх закладів, у яких рівень бюджетної залученості до новітніх технологій та програмних продуктів достатньо високий. А що робити тим закладам, які мають обмежений бюджет? Можна шукати фінансування або створювати власну, подекуди просту, але водночас ефективну систему інформування розкладу.

Кожний навчальний заклад має власну базу даних, яка містить дані про розклад. Також більшість закладів мають свій сайт, який розташовано на хостингу чи сервері. Беручи це до уваги, можна розробити мобільний застосунок, який буде звертатися до сайту закладу та отримувати дані про розклад у застосунку.

Опишемо базові кроки створення системи:

1. Використовувати реляційну базу даних для зберігання даних розкладу (наприклад, MySQL, MS SQL Server, Oracle, SQLite тощо).

2. Створити SQL-запити для форматowanego виведення інформації пов'язаної з розкладом занять.

3. Створити серверну частину, яка буде виконувати потрібні дії на хостингу чи сервері, на якому розміщений сайт навчального закладу.

4. Створити мобільний застосунок для інформування учасників освітнього процесу про розклад занять.

Головною ланкою даної системи є серверна частина. Для реалізації серверної частини можна використати мову програмування PHP, яка буде виконувати SQL-запити до бази даних і повертати результати у форматі JSON. Для спрощення наведемо алгоритм звернення, який зображено у вигляді блок-схеми на рис. 1.

Залежно від використання різних систем керування базами даних (СКБД), код звернення буде різнитися. Скористаємося СКБД SQLite та PHP для обробки звернення, виконання запиту та повернення інформації. Оскільки будемо використовувати SQLite, розмістимо файл цієї бази даних на хостинг або сервер освітнього закладу. Спершу визначимо метод GET запиту як основний для звернення через HTTP протокол. Далі займемося обробкою даних, переданих через метод GET, для чого використаємо функцію `filter_input()`, яка фільтрує та перевіряє вхідні дані, передані через URL. Після цього виконуємо підключення до бази даних SQLite за допомогою функції `sqlite_open()`. Якщо підключення пройшло успішно, здійснимо SQL-запит, який буде виконуватися в базі даних. В залежності від типу запиту (вибірка, додавання, оновлення або видалення даних) використовуємо відповідні SQL-

конструкції. В цьому випадку – це SELECT. Після виконання запиту, отримуємо результат у вигляді масиву та перетворимо його у формат JSON за допомогою функції `json_encode()`.

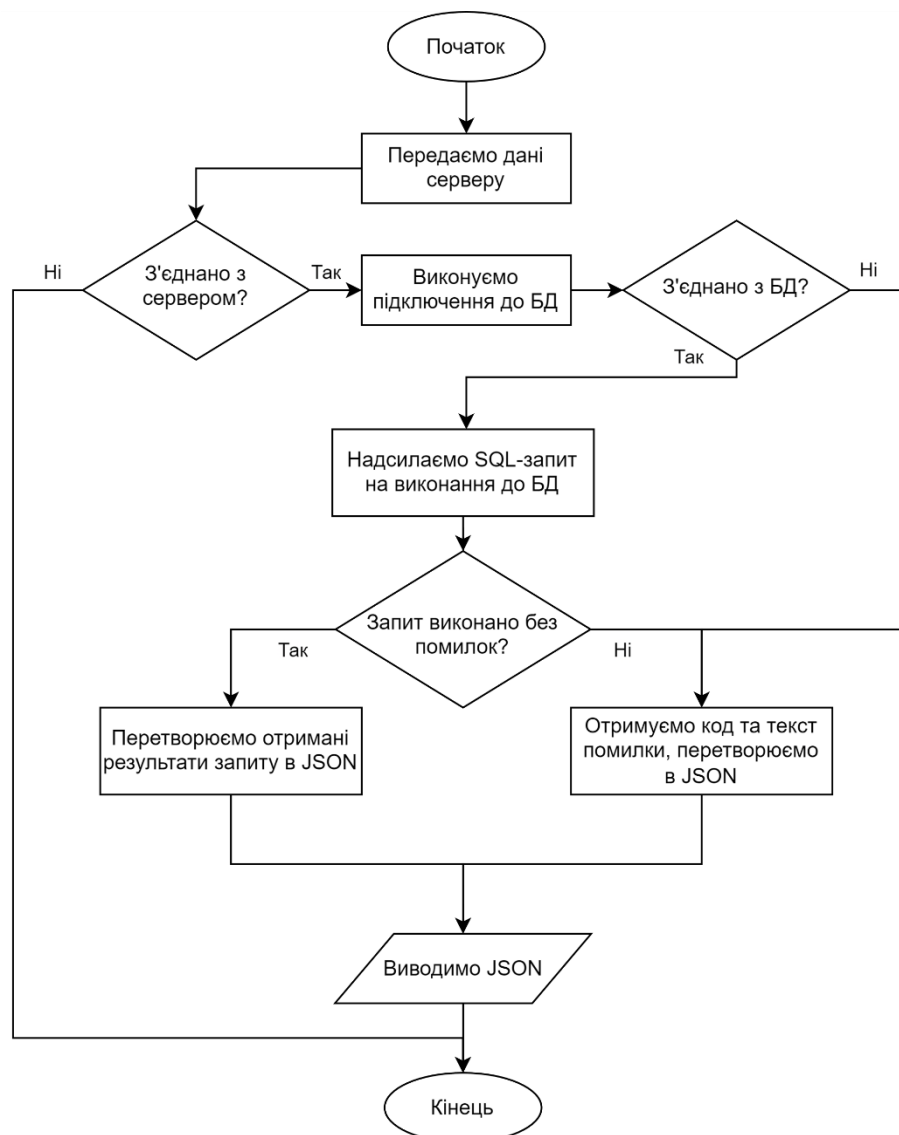


Рис. 1. Блок-схема алгоритму звернення та отримання інформації від сервера

Отриманий JSON-об'єкт повернемо клієнту як відповідь на запит. У випадку помилки, повернемо повідомлення про помилку у форматі JSON, використовуючи код помилки та її коротке повідомлення.

Наступним кроком є створення мобільного застосунку. Існує багато кросплатформених мов програмування (React Native, Flutter, Xamarin тощо), які можуть підтримувати різні операційні системи (ОС), але в даному випадку розглянемо використання мови програмування Java для ОС Android. Для звертання до сервера будемо використовувати клас `HttpsURLConnection`, а для

отримання інформації – `InputStreamReader`. У свою чергу не забуваємо, що сервер повертає дані у вигляді JSON, тому будемо користуватися класом `JsonReader`. Для зберігання даних на пристрої можемо використовувати базу даних `SQLite` або JSON файл, в залежності від об'єму зберігаючої інформації. Виведенням інформації про розклад занять скористаємося віджетом `ListView` та класом `ArrayAdapter`.

Також залежно від бажань адміністрації навчального закладу, додаток окрім розкладу може інформувати про певні події. До прикладу, можна відображувати на головній сторінці застосунку банер, у якому буде міститися потрібна інформація (пройти анкетування або опитування, організація події тощо). Дизайн інтерфейсу мобільного застосунку для відображення розкладу занять може мати вигляд, який зображено на рис. 2. З вигляду, він є легким та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом мобільного застосунку.

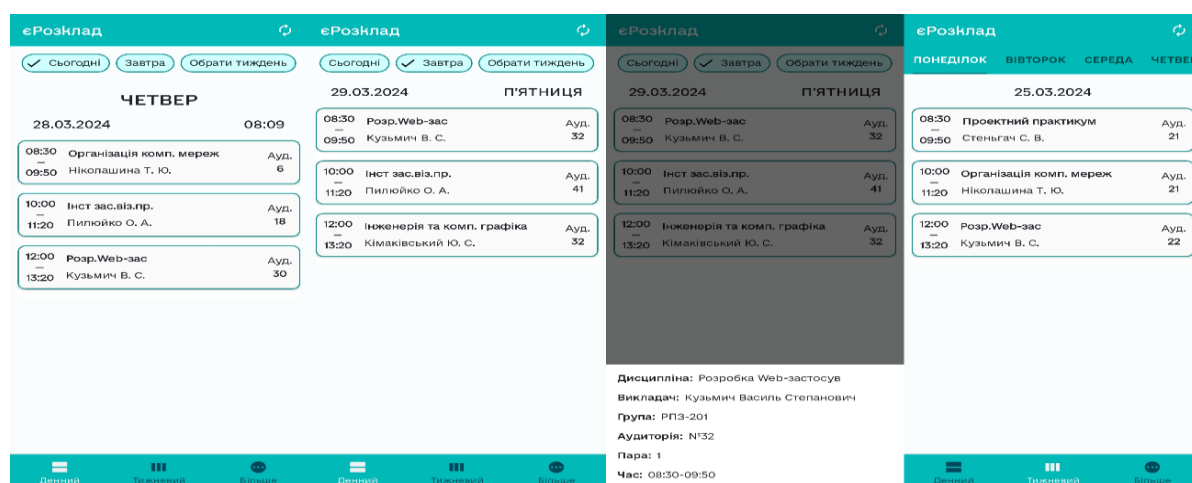


Рис. 2. Розроблений інтерфейс мобільного застосунку

Отже, оглянувши існуючі рішення систем інформування розкладу занять та альтернативний процес створення власної системи, навчальний заклад може обрати, який напрям інформування йому найбільш зручний та вигідний. Скориставшись логікою побудови системи та додавши власні побажання, заклад може реалізувати просту, але водночас ефективну систему інформування розкладу занять, яка буде моментально повідомляти користувачам про зміну в розкладі та іншу інформацію у вигляді банера на головній сторінці мобільного застосунку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Develop for Android. URL: <https://developer.android.com/develop#core-areas> (дата звернення: 28.03.2024).
2. Horton John. Android Programming for Beginners. 3rd ed. Birmingham: Packt Publishing, 2021. 742 p.
3. Васильєв О.М. Програмування мовою PHP: навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2022. 368 с.
4. Гайдаржи В. І., Ізварін І. В. Бази даних в інформаційних системах. Київ: Університет «Україна», 2018. 418 с.

Вікторія ФІЛПЧЕНКО,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
І курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Марина МЯСТКОВСЬКА,**
кандидат педагогічних наук

ВИКОРИСТАННЯ PhET- СИМУЛЯЦІЙ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Використання PhET-симуляцій у шкільному курсі фізики є важливим і актуальним питанням сучасної освіти. Ці симуляції дозволяють учням візуалізувати та інтерактивно досліджувати наукові концепції, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку критичного мислення.

У сучасному світі, де наука та технології розвиваються стрімкими темпами, освіта має відповідати викликам часу, надаючи учням не тільки знання, але й навички, необхідні для їх застосування в реальному житті. PhET-симуляції, розроблені Університетом Колорадо, є інноваційним інструментом, який може трансформувати навчання фізики, роблячи його більш доступним та зрозумілим для учнів.

Дослідження з теми «Використання PhET-симуляцій у шкільному курсі фізики» дають можливість візуалізувати складні концепції. Однією з ключових переваг PhET-симуляцій є їх здатність візуалізувати складні наукові процеси, які часто важко уявити, базуючись лише на текстовому описі. Через інтерактивність симуляцій учні мають можливість «побачити» атоми та молекули, динаміку руху тіл, електричні та магнітні поля, що робить абстрактні поняття більш конкретними та зрозумілими. Також за допомогою PhET-симуляцій є можливість підтримати самостійне навчання, дозволяючи учням експериментувати та вивчати фізичні закони в інтерактивному режимі.

Це не тільки підвищує мотивацію до навчання, але й дозволяє учням розвивати навички розв'язання проблем та критичного мислення. А також за допомогою вивчення PhET-симуляцій вирішується проблема інклюзивності та доступності, адже PhET-симуляції доступні онлайн безкоштовно, що робить їх доступними для всіх учнів, незалежно від їх соціального статусу чи місця проживання та інших можливостей. Це сприяє рівності у навчанні та інклюзивності, дозволяючи кожному учневі мати однакові можливості для навчання.

Основні принципи застосування комп'ютерних моделей на заняттях з фізики: модель певного фізичного явища необхідно використовувати лише в тому випадку, коли немає змоги провести експеримент або коли явище проходить дуже швидко й за ним не можливо прослідкувати детально; комп'ютерна модель повинна допомагати розібратися в деталях явища, що досліджується, або відігравати роль ілюстрації умови задачі, що пропонується для розв'язку; у результаті роботи з моделлю учні повинні виявити як якісні, так і кількісні залежності між величинами, що характеризують дане явище; під час роботи з моделлю необхідно пропонувати учням завдання [1].

У сучасному світі освіта постійно змінюється, і вчителі, викладачі шукають нові підходи, щоб зробити навчання більш ефективним та захоплюючим. Використання інноваційних технологій, таких як PhET-симуляції, є одним із способів досягнення цієї мети. Інтерактивність симуляцій сприяє підвищенню мотивації учнів. Вони можуть самостійно експериментувати з різними параметрами, бачити результати своїх дій та розуміти наслідки, що робить навчання більш особистісно значущим.

PhET-симуляції стимулюють учнів до аналізу та критичного мислення, оскільки вони повинні вирішувати проблеми та робити висновки на основі даних, отриманих під час симуляцій. Ці інструменти не тільки поліпшують розуміння фізики, але й роблять навчання більш цікавим та доступним, відкриваючи нові горизонти для розвитку учнів. Однак, важливо також враховувати можливі виклики, такі як необхідність належного керівництва та підтримки з боку вчителя, щоб забезпечити ефективне використання цих

інструментів.

Існують дослідження, які підтверджують ефективність використання PhET-симуляцій у навчанні фізики. Ось декілька прикладів:

1. За даними сайту PhET, їх симуляції базуються на розширених дослідженнях з освіти та залучають студентів через інтуїтивне, гральне середовище, де студенти вчаться через дослідження та відкриття [2].

2. У дослідженні, опублікованому на ResearchGate, розглядаються дидактичні та методологічні можливості використання PhET-симуляцій у навчальному процесі. Вони стверджують, що комп'ютерні моделі є ефективним інструментом для перевірки домашніх завдань, пояснення нового та закріплення вивченого матеріалу, а також для самостійної роботи [3].

Ці дослідження підтверджують, що PhET-симуляції можуть бути корисними для підвищення рівня освіти та зацікавленості учнів у фізиці. Однак, важливо зазначити, що ефективність використання цих симуляцій може залежати від різних факторів, таких як вік учнів, їхній досвід з комп'ютерами та контекст навчання.

Однією з основних проблем є технічні обмеження. Не всі школи мають достатній доступ до комп'ютерів або інтернету. Деякі симуляції також можуть вимагати встановлення спеціального програмного забезпечення, що може бути проблематичним для деяких шкіл. Іншою проблемою є педагогічні виклики. Деякі вчителі можуть знайти важким включити PhET-симуляції в свої уроки або використовувати їх ефективно. Вони також можуть мати труднощі з оцінюванням роботи учнів з симуляціями. Хоча PhET-симуляції можуть бути захоплюючими, деякі учні можуть відчувати втому або втрату інтересу до них з часом. Це може бути особливо важко для учнів, які вже відчують труднощі з фізикою.

Одним з основних завдань дослідження є визначення ефективності PhET-симуляцій у навчанні фізики. Це може включати вивчення впливу симуляцій на розуміння учнями наукових концепцій, їхню мотивацію та зацікавленість. Іншим важливим завданням є вивчення того, як учителі та учні використовують PhET-симуляції. Це може включати аналіз того, як вони

інтегрують симуляції в уроки, як вони використовують їх для пояснення наукових концепцій та як вони оцінюють роботу учнів з симуляціями. На основі результатів дослідження можна розробити рекомендації для вчителів щодо ефективного використання PhET-симуляцій. Це може включати поради щодо вибору відповідних симуляцій, їх інтеграції в уроки та оцінювання роботи учнів. Розглянемо як один з прикладів: «Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил».

Нам потрібно з'ясувати умову рівноваги тіла з віссю обертання, коли на нього діє кілька сил, навчитися вимірювати моменти сил і з'ясувати умови рівноваги важеля. Ми маємо перейти на сайт та відкрити лабораторію від PhET «Лабораторія рівноваги». Нам відкриється наступне вікно (рис. 1):

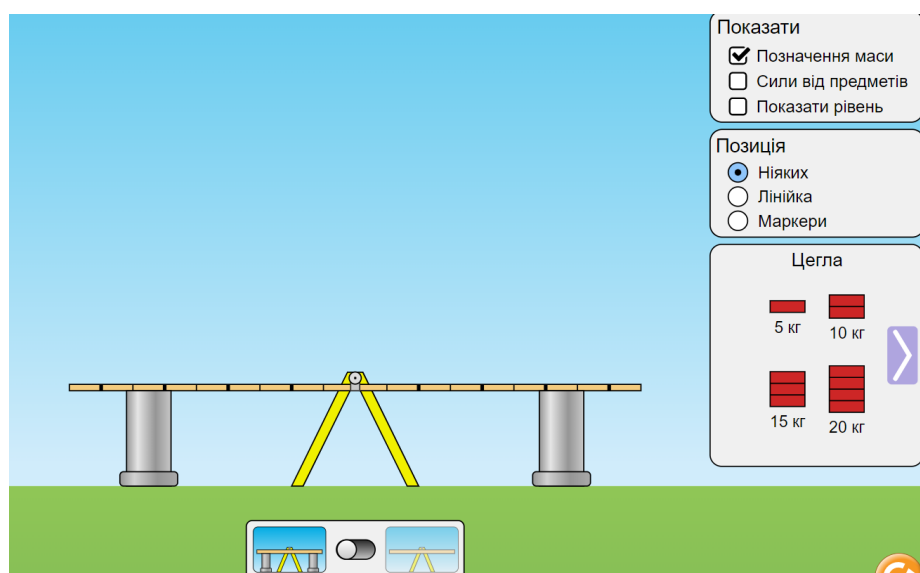


Рис. 1. Інтерактивне вікно симуляції

Обираємо показати «Позначення маси», позицію «Лінійка» та переводимо кнопку знизу у режим виконання роботи. Після чого розташовуємо тіла різних мас і зрівноважуємо їх іншими тілами на іншому боці від осі обертання.

Використання PhET-симуляцій у шкільному курсі фізики є актуальним та ефективним способом навчання, який відповідає потребам сучасної освіти. Ці симуляції не тільки полегшують засвоєння складних наукових концепцій, але й роблять навчання більш захоплюючим та доступним для кожного учня. PhET-симуляції мають великий потенціал для подальшого розвитку та вдосконалення. З розвитком технологій можливості для їх використання

будуть лише зростати. Однак, для досягнення цих цілей необхідно ретельно вивчити їх використання та врахувати можливі виклики. З правильним підходом та підтримкою ці симуляції можуть стати потужним інструментом для навчання фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. М'ястковська М.О., Пшембаєв І.М. Використання phet-симуляцій для виконання домашніх завдань з молекулярної фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова) та ін.]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технічних спеціальностей. С. 204-207.

2. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/>

3. Федчишин О.М., Мохун С.В., Чопик П.І. Методичні основи використання РНЕТ-симуляцій у процесі вивчення фізики // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Педагогіка. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2022. № 1. С. 16-24.

Андрій ЧУДІН,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
І курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник – **Олег ПАНЧУК,**
кандидат педагогічних наук, доцент

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Сучасна парадигма навчання в своїй основі містить особистісно-орієнтовану модель навчання. Її реалізації сприяє багато чинників. Це і формування суб'єктивних стосунків у навчально-виховному процесі, врахування здібностей і здатностей дитини до навчання, демократизм у спілкуванні з дитиною, посилена увага до прояву якісних змін в структурі діяльності учня тощо.

Практика показує, що в основному освітній процес зорієнтований на середнього учня, що унеможлиблює врахування індивідуальних особливостей

кожної дитини зокрема. Це призводить до того, що сильніші і слабші учні залишалися поза увагою вчителів.

У результаті, в цієї групи дітей зникає інтерес до навчання. Це призводить до того, що школа не використовує повністю всі можливості дітей, тобто недостатньо розвиває особистість, позитивну мотивацію до навчання. Тому особливо гостро на сучасному етапі стоїть проблема індивідуального підходу до учнів на основі диференціації навчання.

Проблема розвитку принципу індивідуального підходу до учнів у навчанні стає центральною у дидактиці, починаючи з 50-х років ХХ століття. Питаннями індивідуального підходу як засобу підвищення ефективності навчання займалися В.І. Гладких, М.Д. Сонін; як засобу розвитку пізнавальної активності та самостійності займалися Л.П. Арістова, І.Т.Огородніков, інші. Дослідження Є.С. Рабунського та І.Е. Унт внесли суттєвий вклад у розробку проблеми індивідуального підходу у процесі індивідуального підходу до учнів. І.М. Чередов, Л.П. Книш досліджували різні сполучення фронтальної, групової та індивідуальної форми навчальної роботи. В 90-х роках наступив період теоретичного переосмислення й розширення поняття індивідуального підходу до учнів в умовах широкого впровадження в навчальний процес комп'ютерних технологій. Цією проблемою займаються А.М. Довгялло, В.М. Глушков та ін. [1-4].

Диференціація навчання – це створення таких умов, за яких кожен учень міг би повноцінно оволодівати змістом навчального матеріалу, гармонійно розвивався відповідно до своїх індивідуальних можливостей, схильностей, інтересів, формувався б як індивід з його специфічними особливостями. Застосування диференціації навчання залежить, насамперед, від великого бажання вчителя навчити кожного учня, незалежно від його розумових здібностей, безпосередньо на кожному уроці [2].

Вчителям, які зацікавилися практичним застосуванням диференціації навчального процесу, раджу поставити перед собою певну сукупність вимог:

- досконало вивчити кожного учня, постійно вести за ним психолого-педагогічні спостереження;

- чітко визначити на якому етапі потрібна диференціація;
- визначити, яку диференціацію буде використовувати учитель: за ступенем складності, за мірою самостійності, за обсягом роботи;
- об'єднувати дітей в групи довільно; групи не мають бути постійними; дозволяти їм самим обирати собі посильний вид роботи;
- виконувати диференційовані завдання систематично, майже на кожному уроці, уникаючи стандарту;
- диференціація має проходити через різні етапи уроку;
- уміло використовувати міри заохочення, розподіляти увагу при одночасній роботі кількох груп;
- передбачати дозування часу, різних видів роботи;
- добирати завдання з поступовим ускладненням для сильніших і зменшувати міру допомоги для слабших учнів;
- диференціацію бажано застосовувати під час фронтальної роботи, коли учні розв'язують загальні навчальні завдання;
- поєднання парної, групової, індивідуальної роботи;
- добирати варіативні завдання, що полегшують роботу вчителя і учнів в перевірці цих завдань;
- процес засвоєння слід супроводжувати постійним контролем якості знань, умінь, навичок через самоперевірку, взаємодопомогу з наступною взаємооцінкою, самооцінкою [3].

Звичайно, що диференційований підхід до викладання, як і інші методи викладання, потребує обґрунтованого й перспективного застосування в межах певної теми, класу. Вчитель має добре володіти не тільки знаннями своєї дисципліни, а й прикладного її застосування, розбиратися у психології школярів, вміло контролювати і корегувати їх поведінку. Тоді застосування диференційованого підходу при викладанні фізики зможе повністю реалізувати основну мету і завдання навчального процесу [1].

Застосування диференційованого підходу до викладання фізики у школі дає свої позитивні результати за багатьма напрямками навчального процесу. Між учнями і вчителями, а також учнів між собою, при такому методі

навчання встановлюється атмосфера взаєморозуміння і співпраці. Кожна з ланок навчального процесу отримує свій результат – учень опановує матеріал такого важкого предмета як фізика, переконується у необхідності фізичних знань, а вчитель – задоволення від праці, професійне ствердження. За диференційованого підходу до навчання спостерігається краще засвоєння матеріалу учнями, вищий рівень успішності, їх відповідальніше ставлення до отримання необхідних знань, розвивається інтерес до природи і техніки, розкриваються і розвиваються здібності до професій, пов'язаних із застосуванням фізичних знань, вміння працювати в різних ситуаціях, з різним матеріалом, піднімається рівень самооцінки і впевненості в своїх силах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Дейніченко Т. І. Диференціація навчання в процесі групової форми його організації (на прикладі предметів природничо-математичного циклу) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / Т. І. Дейніченко ; Харк. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. Х., 2006. 21 с.

2. Литовко С. Диференційований та індивідуальний підхід до учнів / С. І. Литовко // Початкова школа. 2008. № 10. С. 25-29.

3. Котикова О. М. Індивідуалізація навчання / О. М. Котикова // Енциклопедія освіти / АПН України ; голов. ред. В. Г. Кремень ; [заст. голов. ред.: О. Я. Савченко, В. П. Андрущенко ; відп. наук. секр. С. О. Сисоєва]. К. : Юрінком Інтер, 2008. С. 332.

4. Сікорський П. І. Теорія і методика диференційованого навчання в середніх загальноосвітніх і професійних навчальних закладах : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Петро Іванович Сікорський ; Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. К., 2001. 39 с.

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет

ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК

**матеріалів наукової конференції
за підсумками науково-дослідної роботи
здобувачів вищої освіти
фізико-математичного факультету
у 2023-2024 н. р.**

Формат 60×84/16. Гарнітура «Times New Roman»,
об'єм даних 3,32 Мб. Обл.-вид. арк. 7,99

Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка,
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300