МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

УЧАСНИКІВ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

"ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ",

ПРИСВЯЧЕНОЇ 100-РІЧЧЮ

ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Житомир
2022

УДК 004.94
І–74

Рекомендовано до друку Вченою радою
Поліського національного університету
(протокол № 9 від 25.05.2022 р.)

Р е ц е н з е н т и :

Малайчук В. П. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри радіоелектронної автоматики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Веретюк С. М. – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету.

І–74 **Інформаційні технології та моделювання систем** : збірник праць учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю Поліського національного університету, 12 травня 2022 р. Житомир : Поліський національний університет, 2022. 92 с.

Збірник сформовано за матеріалами доповідей учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні технології та моделювання систем». У матеріалах доповідей учасники конференції сконцентрували увагу на питаннях прикладного застосування інформаційних, космічних та геоінформаційних технологій, сучасних методик та інструментів моделювання складних систем, забезпечення інформаційної й кібербезпеки, новітніх практик використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті та науці.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори. Передрук, тиражування, розповсюдження інформації без письмового дозволу Поліського національного університету забороняється.

Редакційна колегія зберігає за собою право на незначну літературну редакцію текстів та скорочення, зі збереженням авторського стилю.

© Поліський національний університет, 2022

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова оргкомітету:

Людмила РОМАНЧУК — доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової роботи та інноваційного розвитку Поліського національного університету;

Члени оргкомітету:

Олександр КОВАЛЬЧУК — кандидат економічних наук, доцент, декан факультету інформаційних технологій, обліку та фінансів Поліського національного університету;

Ольга НИКОЛЮК — доктор економічних наук, професор, в. о. завідувача кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету;

Катерина МОЛОДЕЦЬКА — доктор технічних наук, професор, керівник навчально-наукового центру інформаційних технологій Поліського національного університету;

Юрій БРОДСЬКИЙ — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету;

Павло ТОПОЛЬНИЦЬКИЙ — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету;

Олександр МАЄВСЬКИЙ — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету;

Андрій ЛАПІН — кандидат економічних наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету;

Султан РАМАЗАНОВ — доктор технічних наук, доктор економічних наук, професор, професор кафедри інформаційних систем в економіці Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана;

Ірина ЗІНОВ'ЄВА — кандидат економічних наук, доцент, заступник завідувача кафедри інформаційних систем в економіці Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана;

Світлана КЛИМЕНКО — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри радіоелектронної автоматики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Дмитро АСТАХОВ — старший викладач кафедри радіоелектронної автоматики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Ярослава СІКОРА — кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка;

Світлана КАРПЛЮК — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка;

Секретарі оргкомітету:

Інна ГРІНЧУК — старший викладач кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету;

Дмитро ОЛЕНЮК — асистент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету;

ЗМІСТ

Пасічник Ю. В.
КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ КООРДИНАЦІЙНОГО МЕХАНІЗМУ ВІДРОДЖЕННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ 7

Огірко І. В., Огірко О. І., Гангола Н.
ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАННЯ В ОНЛАЙН ФОРМАТІ 10

Мосіюк О. О.
ОКРЕМІ ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ ТРИВИМІРНОГО ПОЛІГОНАЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ 12

Нетребко Р. В.
ОЦІНКА РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ В УМОВАХ ВІЙНИ 14

Верба А. Ю.
ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АДАПТАЦІЄЮ НОВИХ КАДРІВ ПІДПРИЄМСТВА 15

Балейко А. С.
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ СЛУЖБИ ДОСТАВКИ 18

Алексеєнко Р. В.
АЛГОРИТМ ВИХОДУ З ЛАБІРИНТУ 19

Антонов Є. В.
ГЕЙМИФІКАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ 22

Біла Л. А.
ВАЖЛИВІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ 2D ПЛАТФОРМЕРА 25

Сус В. Ю., Терещук В. І.
ПРОЕКТ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ОРГАНІЗАЦІЇ 27

Поліщук М. В.
UNITY SOFTWARE: БІЗНЕС МОДЕЛЬ ТА ЇЇ ОСОБЛИВОСТІ 28

Куліш В. І.
ЗАХИСТ КОНФІДЕНЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ У МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ 30

Прухницький В. С.
АНАЛІЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ В СУЧАСНОМУ СВІТІ 33

Гінчук В. О.
ПРОТОТИП ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНИХ ТОВАРІВ 35

Станішевський О. В.
БАЗА ДАНИХ АБОНЕНТІВ ПРОВАЙДЕРА МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ 36

Вакуленко М. Ю.
ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ВИВЧЕННІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ХІМІЇ 37

Дорош Р. О.
ОСНОВНІІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ 3D-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ РІВНЯ ААА 38

Пилипко В. О.
БАЗА ДАНИХ БІБЛІОТЕКИ УНІВЕРСИТЕТУ 40

Богорадова Д. Ю.
ЧИСЛА КАТАЛАНА 43

Лиман Ю. О.
БАЗА ДАНИХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОЛІКЛІНІКИ 45

Яковенко В. Б.
МОДЕЛЬ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЗАСОБАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ 46

Ярмоленко Т. А.
ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИРОДНИХ СЕРЕДОВИЩ 49

Кузьмінчук М. В.
РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПІДТРИМКИ 50

Музика С. О.
ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ З ВИКОРИСТАННЯМ WEB ТЕХНОЛОГІЙ 53

Рубан В. О.
БАЗА ДАНИХ ПІДПРИЄМСТВА З ПРОДАЖУ ТА РЕМОНТУ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ 55

Третяк В. С.
ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ АРХІТЕКТУРНОЇ СПАДЩИНИ 56

Махенько Я. Д.
ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ ТА ВІДВІДУВАНЬ ЗАНЯТЬ ДЛЯ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ 57

Самборська Д. В.
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ПІД ЧАС ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ 59

Пожарко А. Р.
БАЗА ДАНИХ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ПРИСТРОЇВ 62

Гордійчук Н. М.
ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ЛАБОРАТОРІЙ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ДИНАМІКА» НА УРОКАХ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ 63

Клименко О. Д., Астахов Д. С., Клименко С. В.
ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАТИВНОСТІ КРИТЕРІЮ АВТОКОРЕЛЯЦІЇ В ЗАДАЧАХ КІБЕРБЕЗПЕКИ 66

Миненко О. О.
ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТІ 68

Стронгін М. В.
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СЕРЦЕВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ПАЦІЄНТІВ 70

Астатурян О. А.
ОГЛЯД БІБЛІОТЕКИ TENSORFLOW.NET ДЛЯ .NET ДОДАТКІВ 71

Михальчук Н. Д.
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З УРАХУВАННЯМ СУМІСНОСТІ ВАНТАЖУ 72

Поздєєва К. А.
РОЗРОБЛЕННЯ ТРИВИМІРНОЇ ГРИ У ЖАНРІ ХОРРОР З ВИКОРИСТАННЯМ ІГРОВОГО РУШІЯ UNREAL ENGINE 4 73

Пеленко В. К.
РОЗРОБЛЕННЯ ДВОВИМІРНОЇ ГРИ У ЖАНРІ ROGUELIKE З ВИКОРИСТАННЯМ ІГРОВОГО РУШІЯ GODOT 74

Кучерук О. С.
РОЗРОБКА КУРСУ «КОРИСТУВАЦЬКІ ІНТЕРФЕЙСИ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПЛАТФОРМ» 75

Новицький Р. А.
ЗАСТОСОВУВАННЯ МЕТОДІВ СТЕГАНОГРАФІЇ ДЛЯ ПРИХОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ВСЕРЕДИНІ ЗОБРАЖЕНЬ 76

Миненко І. О.
ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ В ОСВІТІ (НА ПРИКЛАДІ БІОЛОГІЇ) 77

Кривошея С. Ю.
РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ ЩОДО КОРОНАВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ COVID-19 79

Приходько Я. А.
БАЗА ДАНИХ МАГАЗИНУ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ПОБУТОВОЇ ТЕХНІКИ 82

Сліпчук Я. В.
СУЧАСНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ ПІДПРИЄМСТВА (УСТАНОВИ, ОРГАНІЗАЦІЇ) 83

Запорожець І. І.
РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИБОРУ ДИСЦИПЛІН СТУДЕНТАМИ 84

Сергійчук М. О.
БАЗА ДАНИХ ОБ'ЄКТІВ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ 85

Крошка А. О.
БАЗА ДАНИХ ПЛАНУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ВИКЛАДАЧІВ 85

Троян Г. К.
МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ, ОБ'ЄКТІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ГРОШЕЙ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ВАДАМИ ЗОРУ 87

Пасічник Ю. В., д.е.н., професор
Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»

КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ КООРДИНАЦІЙНОГО МЕХАНІЗМУ ВІДРОДЖЕННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

У теперішніх умовах воєнного стану, який суттєво коригує функціонування агропромислового комплексу (АПК) України, у контексті забезпечення продовольчої безпеки необхідно сформувати відповідний координаційний механізм відродження АПК для забезпечення продовольчими ресурсами населення, а також кормами свійських тварин, які також є часткою у харчуванні. Це можливо реалізувати із використанням комунікаційних технологій, як важливого елементу АПК. Варто зазначити, що незважаючи на теоретичне обґрунтування цієї проблеми та окремі прагматичні дії аналітичних агенцій, профільних громадських організацій у довоєнний період такого оптимального механізму не було реалізовано, а у воєнний та післявоєнний періоди потреба у його розробці та застосуванні актуалізується.

Для з'ясування ситуації щодо можливих втрат економіки України у результаті військових дій, Б. Данилишин у цьому контексті аналітично зауважує: «Аналогічні оцінки втрат економіки на основі «територіального вилучення» областей України із нормального процесу економічного відтворення свідчать, що економічні втрати України у річному розрізі можуть сягати: виробництво ВВП – 46%; експортні надходження – 48%; капітальні інвестиції – 45% » [1]. Розрахунки Фінансового клубу, які здійснено за двома сценаріями визначають, що згідно найгіршого з них передбачається скорочення промисловості на 52%, сільського господарства – на 45%, експорту – на 52%. Падіння ВВП України за цим сценарієм може становити 31% [2].

Вагомою проблемою функціонування вітчизняного АПК у довоєнний період була його низька ефективність, що викладено у Білій книзі «Стратегія розвитку земельних відносин в Україні»: «Продуктивність сільського господарства в Україні становить лише невелику частку від рівня продуктивності в інших європейських країнах та країнах, із якими Україна конкурує на аграрних ринках. Об'єм доданої вартості сільськогосподарського виробництва на один гектар сільськогосподарських угідь в Україні у 2019 році становив 355 доларів США, порівнюючи з 792 дол. у Польщі, 502 дол. у Бразилії, 1316 дол. у Німеччині, 1558 дол. у Франції та 456 дол. у США» [3]. Відповідно, державна підтримка в окремих країнах Європи у 2019 р. складала (млн євро): Туреччина – 7034, Польща – 2693, Італія – 2486, Данія – 610, Болгарія – 578, що у порівнянні із 540 в Україні, є значно більшою [3].

Для порівняння агропромислового потенціалу України та Польщі зіставимо відповідні показники (табл. 1)

Таблиця 1

Показники АПК України та Польщі за 2020 р.

Показники	Польща	Україна	
		Всього	% до Польщі
Населення, млн осіб	37,9	42,2	111,3
Територія, тис кв км	312,7	603,5	193
ВВП країни номінальний, млрд дол США	500,0	156,0	31,2
Площа сільськогосподарських угідь, млн га	18,7	42,2	225,7
Розораність сільськогосподарських угідь, %	35,6	53,9	+18,3
Експорт аграрної продукції, млрд. євро	34,0	19,0	55,9
Державна підтримка аграріїв, млрд. євро	4,1	0,39	9,5

Джерело: [4-10].

Оцінюючи подані показники функціонування АПК, можливо зробити такі висновки: неефективне використання земельних угідь; низька продуктивність виробництва сільськогосподарської продукції; недостатнє державне фінансування. Наявність зазначених проблем а також інших, які суттєво примножились у період воєнного стану, на сприяє використанню його потенціалу.

Для удосконалення механізмів функціонування АПК необхідно подолати зазначені та інші наявні проблеми, для чого згідно системного методу дослідження пропонується використання комунікаційних технологій. Принагідно зауважимо, що для досягнення сприйнятливого ефекту є доцільним сформувати теоретично обґрунтований координаційний механізм, який за прагматичного використання дасть змогу підвищити ефективність АПК. Передусім, зауважимо, що згідно системного методу дослідження координаційний механізм є складовою АПК, тому має витримуватись ієрархія рівнів, зокрема: вектор суспільного розвитку України → вектор економічного розвитку України → стратегія розвитку АПК України → концепція розвитку галузей АПК України → формування обґрунтованого координаційного механізму. Використовуючи пропонований підхід, визначимо основних учасників такої співпраці та сформуємо відповідний механізм (рис.).

Рис. 1. Складові координаційного механізму

Джерело: побудовано автором

Обґрунтуємо відповідні комунікаційні технологій між блоками.

Головна роль у цих технологіях належить центральному блоку. Саме від нього мають виходити стратегічні ініціативи та вектори розвитку АПК. В умовах воєнного та повоєнного часу значення відповідних міністерств має зростати, тому що ринкові механізми, які були сформовані у передвоєнний період, порушено і тому низку функцій, зокрема і координуючих,

повинні виконувати ці органи. Зважаючи на специфіку функціонування АПК, де виробництво сільськогосподарської продукції, її переробка, зберігання та транспортування тісно пов'язано із діяльністю територіальних громад, мають бути встановлені відповідні зв'язки між суб'єктами, які територіально розміщені у конкретній громаді.

Структури господарського блоку є різними за своїми функціями, розмірами, фінансовою потужністю тощо, але в системі господарського розподілу кожна із них займає свою нішу і дотепер навіть господарські зв'язки були малопомітними. Як наслідок – незначний рівень ефективності АПК. Саме тому, згідно розробленої стратегії відновлення, що має бути ініційована структурами центрального блоку, необхідно здійснювати акцент на підвищення ефективності функціонування структур господарського блоку, що можливо реалізувати використовуючи комунікаційні засоби.

Структури науково - консультаційного блоку мають відігравати більш активну роль, пропонуючи нові сорти, нові технології та схеми тощо щодо господарюючих суб'єктів із відповідним техніко-економічним обгрунтуванням, залучаючи до цих процесів інших учасників зазначеного механізму.

Станом на початок травня 2022 р. військова агресія Росії спричинила суттєву втрату потенціалу АПК і для його відновлення необхідно, передусім, чітко сформована комунікація між усіма учасниками АПК з метою об'єднання їх зусиль. Такий підхід обумовлюється вимогами теперішнього часу. Пропонований координаційний механізм відродження АПК має сприяти цьому процесу.

Список використаних джерел

1. Данилишин Б. Витиснути максимум з Росії та залучити кошти партнерів. Економічна правда. 13 квітня 2022. URL: https://www.epravda.com.ua/columns/2022/04/13/685656/

2. Економісти пояснили 45% потенційних втрат ВВП України. Финансовый клуб. 11 квітня 2022. URL: https://finclub.net/ua/news/ekonomisty-poiasnyly-45protsent-potentsiinykh-vtrat-vvp-krainy.html.

3. Біла книга «Стратегія розвитку земельних відносин в Україні». Land Transparency, KSE, Міністерство аграрної політики та продовольства України. Травень 2021.URL: https://minagro.gov.ua/storage/app/sites/1/zemlya/%D0%91%D1%96%D0%BB%D0%B0%20%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0%20%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%20.pdf2

4. Статистичний щорічник України за 2020 рік. Державна служба статистики України. За редакцією І. В. Вернера. Відповідальний за випуск О. А. Вишневська. ДП «Держаналітінформ», Київ, 2021. 455 с.

5. Держпідтримка АПК-2020: програми, механізми, терміни. Інформаційно-аналітичний портал АПК України. URL: https://agro.me.gov.ua/ua/news/derzhpidtrimka-apk-2020-programi-mehanizmi-termini.

6. Товарна структура зовнішньої торгівлі. Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/zd/tsztt/tsztt_ u/tsztt1219_u.htm.

7. Інформаційно - аналітичний портал АПК України. URL: https://agro.me.gov.ua/ua.

8. Wysokość płatności bezpośrednich stosowanych w 2020 r. Ministerstwo rolnictwa i rozwoju wsi. URL: https://www.gov.pl/web/rolnictwo/platnosci-bezposrednie-w-2020-r.

9. Eksport polskich artykułów rolno-spożywczych w 2020 r. Przez Ogrodinfo 24 lutego 2021 URL: https://www.ogrodinfo.pl/rynki-i-prawo/eksport-polskich-artykulow-rolno-spozywczych-w-2020-r

10. Informacje dotyczące Zintegrowanego Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej. Ministerstwo rolnictwa i rozwoju wsi. URL: https://www.gov.pl/web/rolnictwo/informacje-dotyczace- zintegrowanego-systemu-rolniczej-informacji-rynkowej.

Огірко І. В., д-р ф.-м. н., професор,
Українська академія друкарства
Огірко О. І., к. т. н.,
Гангола Н., студент
Львівський державний університет внутрішніх справ

ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАННЯ В ОНЛАЙН ФОРМАТІ

За останні декілька років інформаційні технології увійшли у всі сфери нашого життя, а особливо у навчальний процес. Використання сучасних інформаційних технологій відкривають нові можливості для підвищення ефективності та якості освітнього процесу. Дистанційна освіта є об'єктом дослідження багатьох українських вчених зокрема таких, як Є. Долинський [1], Л. Сидорчук [2], В. Освадчий. Шинкаренко М. А. та Жалдак М. І. [3] у своїх працях висвітлюють методику використання хмарних технологій в освіті.

Метою даного дослідження є аналіз використання сучасних інформаційних технологій в освітньому процесі для ефективного проведення навчання в онлайн форматі .

Сучасна система освіти трансформується та пристосовується до нової моделі освітнього процесу з використанням сучасних технологій. Сучасні інформаційні технології дають альтернативний спосіб навчання, додаткову можливість використання чогось нового в навчанні, підвищення інтересу до навчання у молоді.

Згідно з дослідженнями вчених Техаського університету використання інформаційних технологій в освітньому процесі щороку зростає, як серед викладачів, так і серед слухачів [4]. Динаміка використання інформаційних технологій в освіті для проведення ефективних навчальних заходів зображена на рис.1.

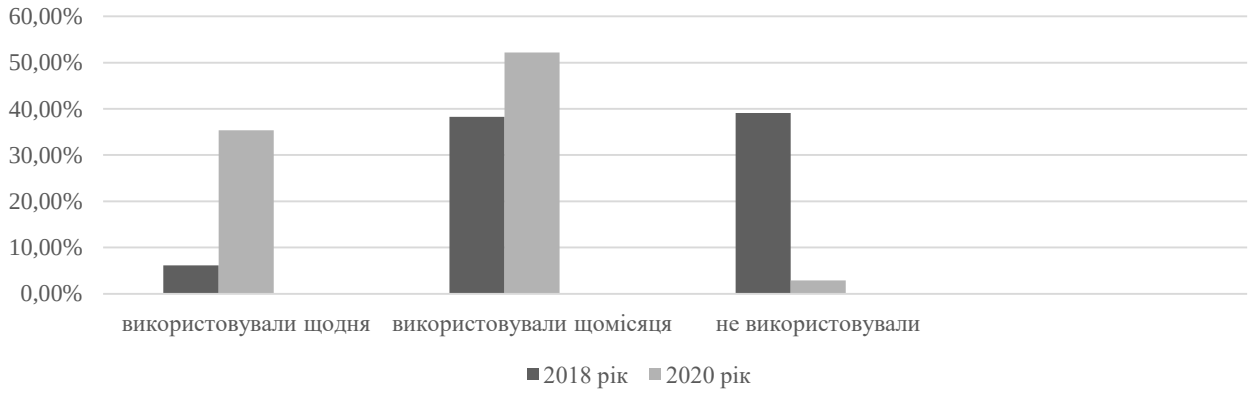


Рис. 1. Динаміка використання інформаційних технологій в освіті

До основних інформаційних технологій, які використовують в освітньому процесі для проведення онлайн занять можна віднести:

1. Відеоплатформи для проведення конференцій та вебінарів. За допомогою них можна проводити навчання, демонструючи при цьому зображення екрану доповідача, передавати відео і звук, бачити список присутніх.

Найпопулярнішою платформою для проведення онлайн занять в Україні є Zoom. Платформа розроблена компанією Zoom Video Communications, підходить як для індивідуальних так і групових занять, дозволяє підключатися одночасно до 100 слухачів курсу, причому, підключатися можна з комп'ютера, телефона, планшета. Під час демонстрації екрану, в даній платформі Zoom, можна ввімкнути інструмент коментувати, що дає змогу малювати, коментувати демонстрований матеріал. До переваг можна віднести і розподіл слухачів на окремі зали - міні конференції, де вони спілкуються один з одним, а організатор має можливість переходити в різні зали, тим самим перевіряючи роботу слухачів [5].

Також популярною і зручною в користуванні, особливо в Польщі, вважають Google Meet, сервіс відео телефонного зв'язку, розроблений компанією Google. Щоб користуватися платформою потрібно мати обліковий запис Google, а Zoom дозволяє підєднатися кожному, хто має посилання.

2. Хмарні технології. Концепція хмарних технологій в освіті полягає в розподіленій обробці даних, де додатки, комп'ютерні технології та потужності надаються користувачеві, як Інтернет-сервіс. Головною перевагою використання таких технологій є доступність інформації та засобів для її опрацювання за допомогою програмного забезпечення [3, 6]. Всіма налаштуваннями, розширенням інфраструктури, захистом від несанкціонованого доступу займається сервіс-провайдер.

3. Технологій віртуальної та доповненої реальності. Технологій доповненої реальності та віртуальної реальності здатні проектувати цифрову інформацію (зображення, відео, текст, графіку) поза екранами пристроїв та об'єднувати віртуальні об'єкти з реальним середовищем [7].

За допомогою таких технологій можна створити точну 3D-модель простору навколо певного об'єкта, оновлювати її в реальному часі, вимірювати відстані, вставляти інші об'єкти і взаємодіяти з ними [7].

Переваги від впровадження сучасних інформаційних технологій в освітній процес для проведення навчальних заходів в онлайн форматі показано на рис.2.

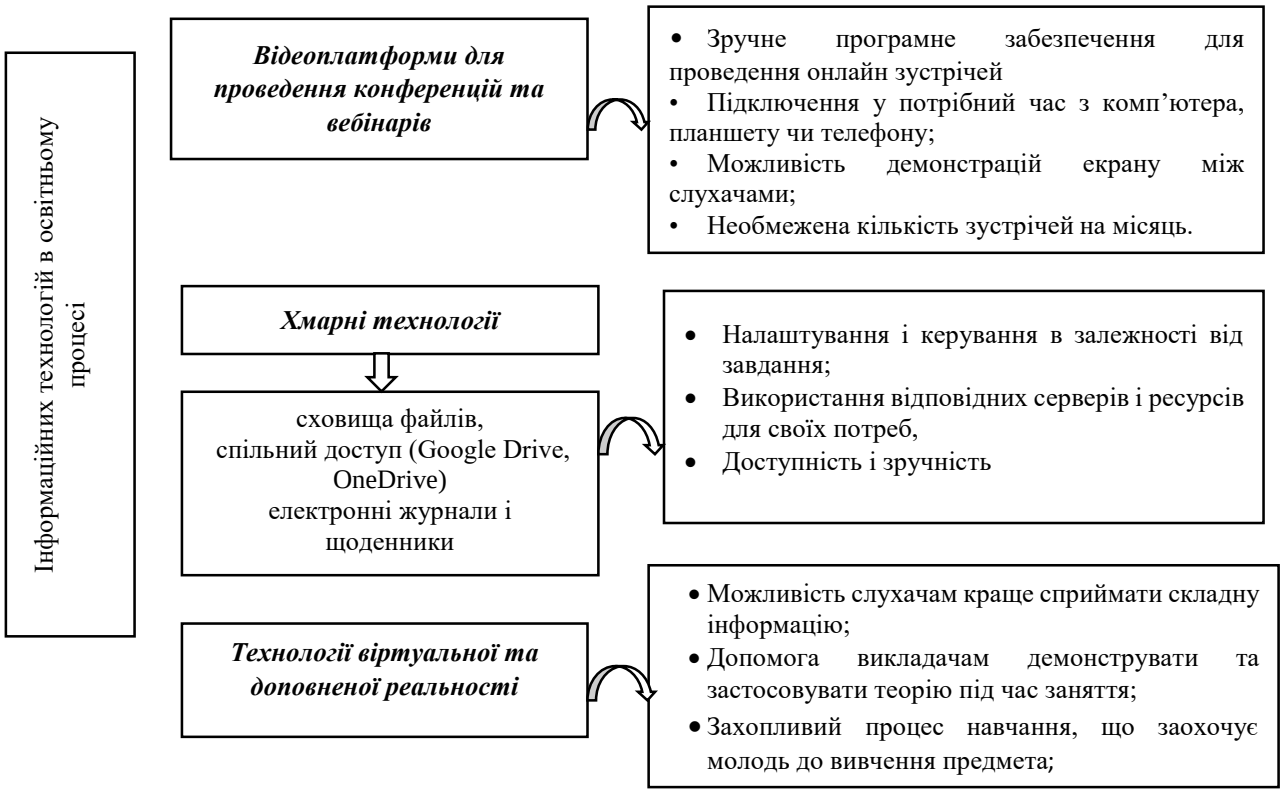


Рис. 2. Інформаційні технології в освітньому процесі

Завдяки сучасними комп'ютерним технологіям освітній процес трансформується і набуває нових можливостей. Проведення навчальних занять в онлайн форматі стає новим способом отримання освіти з допомогою комп'ютерних та сучасних інформаційних технологій та надає можливість навчатися на відстані, що є дуже важливим у теперішній час.

Впроваджувати інформаційні технологій, які використовуються для проведення онлайн занять, доцільно і при очному навчанні, це вдосконалить підготовку здобувачів вищої освіти України та дозволить покращити якість освіти. Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що активне використання інформаційних технологій у навчальний процес посилює взаємодію між викладачем і студентом та робить процес навчання більш цікавим і захоплюючим, тим саме заохочує студента до вивчення предмету.

Список використаних джерел

1. Долинський Є.В. Дистанційне навчання- одна з прогресивних форм підготовки фахфвців. *Теоретичні питання культури, освіти та виховання:* збірник наукових праць. Вип.42. Київ. КНЛУ. 2020. С-202-207.
2. Сидорчук Л.А. Впровадження інформаційних технологій в навчальний процес вищих шкіл. *Проблеми педагогічних технологій*: Збірник наукових праць Луцьк: 2010. С.280-286.
3. Биков В. Ю. & Жалдак М. І. (2018). Хмарні технології в освіті. Матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару. Вилучено із https://www.twirpx.com/file/1909983.
4. Min-Jeong Choa , Joon Pio Hongb The emergence of virtual education during the COVID-19 pandemic: The past, present, and future of the plastic surgery education. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 74 (2021) 1413–1421 URL: https://e-tarjome.com/storage/panel/fileuploads/2021-06-26/1624681200_E15479.pdf
5. Магеровський Д. М. Особливості деяких платформ для проведення відеоконференцій та вебінарів *Інформаційні технології в освіті та практиці*: матеріали Всеукраїнської науковопрактичної конференції. Львів: ЛьвДУВС, 2020. С.113-116
6. Кулешник Я. Ф. Порівняльна характеристика хмарних сховищ. *Інформаційні технології в освіті та практиці*: матеріали Всеукраїнської науковопрактичної конференції. Львів: ЛьвДУВС, 2020. С.116-118
7. Огірко О. І. Використання вітруальних технології та технології доповненої реальності в освітньому процесі. *Інформаційні технології в освіті та практиці*: матеріали Всеукраїнської науковопрактичної конференції. Львів: ЛьвДУВС, 2020. С. 36-38

Мосіюк О. О., доцент, к. пед. наук
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ОКРЕМІ ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ ТРИВИМІРНОГО ПОЛІГОНАЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Комп'ютерна графіка є важливою частиною підготовки як фахівців інформаційних технологій так і вчителів інформатики й викладачів професійних та передвищих закладів освіти. За час навчання програмісти і майбутні педагоги мають ознайомитися з важливими сферами застосування растрової, векторної, а також тривимірної графіки. Студенти навчаються використовувати відповідні графічні редактори для вирішення практичних завдань (оформлення поліграфічної продукції, проектування графічних інтерфейсів для web сайтів та мобільних додатків, розробка графічного контенту засобами тривимірного моделювання тощо).

Розглянемо більш детально питання навчання роботі із програмами тривимірної графіки, оскільки цей розділ комп'ютерних наук є одним із найскладніших для сприймання. Зокрема, торкнемося окремих аспектів створення коректної полігональної сітки поверхні віртуального 3D об'єкта.

Загалом, вивчення програм просторового моделювання відбувається у рамках як обов'язкових так і вибіркових освітніх компонент. За час, який виділений для засвоєння та набуття необхідних умінь та навичок, студенти мають ознайомитися із основними підходами до створення цифрових 3D об'єктів, зокрема концепціями полігонального, твердотільного та процедурного моделювання і відповідним програмним забезпеченням; засвоїти особливості виконання реалістичних візуалізацій предметів, інтер'єрів, екстер'єрів, ландшафтів тощо; отримати навички виконання підготовки тривимірної моделі до анімації за допомогою процесу налаштування умовного «скелету» і виконання, власне, самої анімації.

Важливим моментом є розуміння студентами прийомів та методів, які дозволяють формувати коректну полігональну поверхню створюваного предмета. У фахівців із тривимірного моделювання прийнято вважати, що найкращою умовною будівельною одиницею для формування такої поверхні є просторові чотирикутники, оскільки у такому випадку кількість полігонів можна збільшувати за допомогою класичного модифікатора Subdivision, що присутній у більшості редакторів полігонального 3D моделювання.

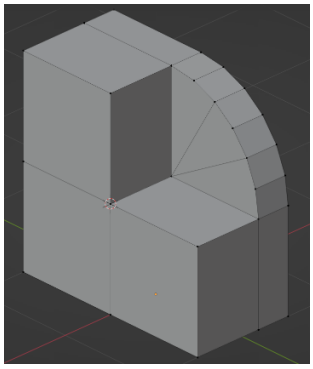


Рис. 1. Приклад низькополігональної моделі

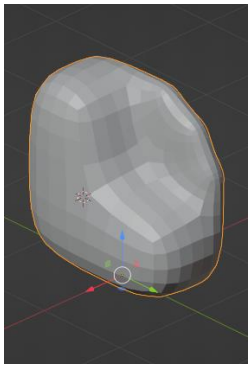


Рис. 2. Приклад моделі, створеної із використанням модифікатора Subdivision Surface

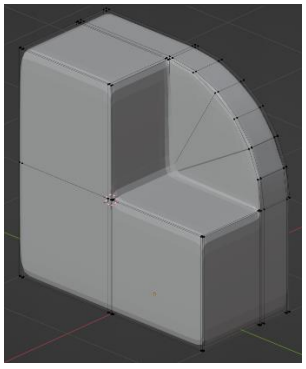


Рис. 3. Приклад моделі, створеної із використанням модифікатора Subdivision Surface та підтримуючих груп ребер

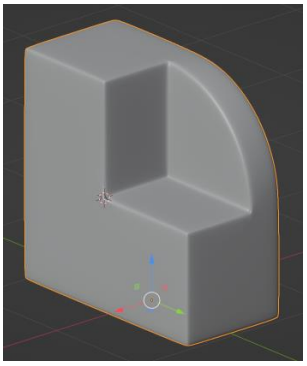


Рис. 4. Приклад моделі, ствроеної із використанням модифікаторів Bevel та Subdivision Surface

Окремо варто продемонструвати моменти застосування трикутників та просторових полігонів, що містять не менше п’яти або більше вершин.

Далі, при поясненні процесу полігонального моделювання варто роз’яснити використання підтримуючих груп ребер, які убезпечують створюваний предмет або геометричну просторову фігуру від втрати форми при застосуванні модифікаторів, що збільшують кількість багатокутників на поверхні. Також у цьому контексті варто пояснити роль спеціальних фасок, які також убезпечують від втрати форми об’єкта при застосуванні модифікатора Subdivision. Так наступні рисунки демонструють приклади 3D моделей, у яких застосовано модифікатор Subdivision Surface спочатку без використання підтримуючих груп ребер та фасок (рис. 1 – 2), із підтримуючими групами ребер (рис. 3), а також із підтримуючими фасками (рис. 4). Всі приклади виконані у вільнопоширюваному редакторі тривимірної графіки Blender [1].

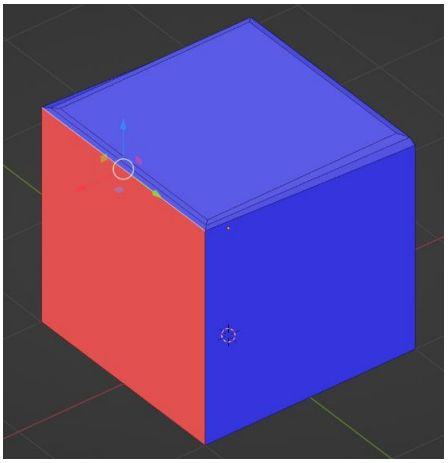


Рис. 5. Некоректне формування фаски при не правильній орієнтації вектора нормалі червоної грані

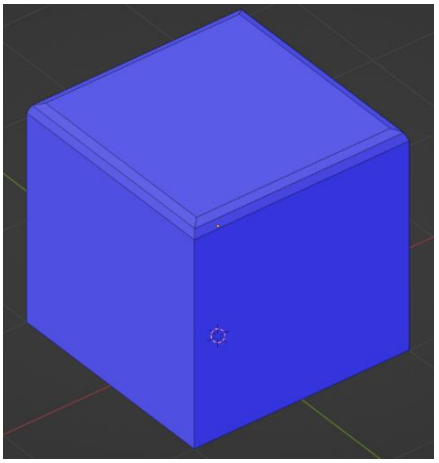


Рис. 6. Коректне формування фаски при правильній орієнтації векторів нормалі усіх граней куба

Варто вказати і на можливі помилки, які студенти можуть допустити при моделюванні. Зокрема, типовою проблемною ситуацією є різнонапрямлені вектори нормалі для полігонів. Це призводить до некоректного формування фасок, а отже і неправильної геометрії поверхні об'єкта (рис. 5 – 6). При цьому варто зауважити, що позиціонування векторів нормалі впливає не тільки на створенні форми моделі за допомогою програмних інструментів, а й може призвести до некоректного відображення фігури при фінальній візуалізації.

Звичайно таких питань при традиційному моделюванні є значно більше і кожне із них має розглядатися та демонструватися на прикладах студентам.

Підводячи **підсумок** зауважимо, що вивчення студентами тривимірної графіки є важливою частиною професійного становлення як фахівця з інформаційних технологій так і вчителів інформатики й викладачів професійних та передвищих освітніх закладів освіти, а розуміння базових принципів моделювання дозволить на якісному рівні виконувати свої професійні обов'язки.

Список використаних джерел

1. Офіційна сторінка Blender URL: https://www.blender.org/ (дата звернення: 01.05.2022).

Нетребко Р. В., старший викладач
Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова

ОЦІНКА РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ В УМОВАХ ВІЙНИ

Початок окупації на сході України в 2014 році та повномасштабна війна, які розпочала російська федерація поклали початок масштабній інформаційній (гібридній) війні. Розпочалися масові атаки на автоматизовані системи та бази даних усіх державних установ, що призвело до порушень роботи систем. Як результат потрібно удосконалювати концепції для захисту інформаційних ресурсів держави, а саме проводити пришвидшену оцінку розроблених систем на можливість несанкціонованого доступу.

Проблема несанкціонованого доступу до ресурсів інформаційних систем загострювалась не тільки із війною проти України але із розвитком інформаційних технологій і тотального використання інформаційно-телекомунікаційних систем у всіх сферах діяльності суспільства. Перед українцями постає завдання розробки більш досконаліших методів із захисту автоматизованих та інформаційних систем від несанкціонованого доступу. Розробка таких технологій забезпечення від несанкціонованого доступу у великій мірі залежить не тільки від розробників, а також від організації державних процесів, технічних умов використання та інших факторів. [1].

Для проведення оцінки можливості інформаційно-телекомунікаційних систем забезпечувати захист оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу в Україні на державному рівні висуваються вимоги представлені у нормативно-правовій базі, а саме у документах НД ТЗІ 1.1-002-99 «Загальні положення щодо захисту інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу», НД ТЗІ 2.5-004-99 «Критерії оцінки захищеності інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу», НД ТЗІ 2.5-005-99 «Класифікація автоматизованих систем і стандартні функціональні профілі захищеності оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу» [2]. Саме дані документи стали основою для подальшої оцінки та аналізу.

На основі вивчених документів розроблено алгоритми роботи, діаграми функціонування та програмне забезпечення для автоматизованого визначення профіля захищеності та рівня

гарантій інформаційно-телекомунікаційних систем. Застосунок дозволяє експертові витрачати менше часу для оцінки інформаційно-телекомунікаційної системи щодо захисту інформації, яка циркулює у системі. Допомагає виявити застосований функціональний профіль захищеності та рівень гарантій оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу. У випадку виявлення профілю захищеності, програма допомагає перевірити його на співпадіння із стандартним, такі ж дії виконуються із рівнем гарантій. [2,3].

Розроблений програмний додаток надає можливість автоматизовано визначати функціональні профілі захищеності та рівні гарантій оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу та підтвердити стандартний або визначити інший рівень гарантій. В умовах війни даний додаток дозволить пришвидшити визначення вразливих місць інформаційно-телекомунікаційних систем та оперативно їх усувати адміністраторам безпеки.

Список використаних джерел

1. Юдін О. К. Теоретичні основи визначення стандартних функціональних профілів захищеності автоматизованої системи від несанкціонованого доступу / О. К. Юдін, С. С. Бучик, С. В. Мельник // Наукоємні технології. – 2016. – № 2 (30). – С.195 – 205, doi.org/10.18372/2310-5461.30.10564.

2. Бучик С. С. Реалізація програмного забезпечення визначення функціональних профілів та рівня гарантій автоматизованих систем від несанкціонованого доступу / С. С. Бучик, Р. В. Нетребко // Наукоємні технології № 4 (36), 2017. – С. 309-315. DOI: 10.18372/2310-5461.36.12228.

3. Комп’ютерна програма. Інформаційна система визначення функціонального профілю захищеності та рівня гарантій автоматизованої системи від несанкціонованого доступу (ОФПАС 2.0) / С. С. Бучик, Р. В. Нетребко (Україна). – №75050. – заявл. 23.10.2017. – С. 142 – 143.

Верба А. Ю., студент
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана
Науковий керівник – к. е. н, доцент Зінов’єва І. С.

ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АДАПТАЦІЄЮ НОВИХ КАДРІВ ПІДПРИЄМСТВА

Сьогодні в Україні створення систем і зміна методів управління пов’язані з постійним науковим пошуком оптимальних рішень складних економічних і соціально-політичних проблем, докорінним оновленням усіх рівнів управління, стилів правління. У сфері кадрового управління та корпоративного менеджменту важливою задачею є організація ефективного процесу адаптації нових працівників до існуючих бізнес-процесів в середині організації. Від того, на скільки якісним та продуктивним будуть реалізовані ці процеси залежить, надалі, і продуктивність праці майбутніх працівників та рівень кадрового менеджменту на підприємстві в цілому.

Термін «адаптація» походить від лат. адаптувати – пристосовувати. Адаптація до праці – це соціальний процес розвитку особистості на основі нової робочої ситуації. Вступаючи на роботу, людина активно бере участь у системі професійних і соціально-психологічних відносин певної трудової організації, засвоює нові соціальні ролі, цінності, норми, узгоджує свою особисту позицію з цілями та завданнями організації (трудового колективу), таким чином подання своїх поведінкових приписів [1]. Кваліфікована команда є одним із ключових

факторів успіху розвитку будь-якої компанії. Захист людських ресурсів стає все більш актуальним, особливо в період активного зростання та розвитку компанії.

Проведені дослідження найбільш розповсюджених інформаційних систем з управління та роботи з персоналом дали підстави стверджувати, що ці системи працюють на основі використання елементів традиційних IT [2].

Існуюче програмне забезпечення у сфері управління персоналом можна умовно поділити на дві групи:

- спеціалізоване програмне забезпечення, яке покликано розв'язувати управлінські задачі: підбір персоналу, оцінка настрою, навчання, тестування тощо (наприклад, HRIS, Axapta People Management та ін);
- окремий модуль / підсистема в рамках глобальної корпоративної ERP (наприклад, ERP ISPro, Oracle E-Business Suite, MySAP Business Suite та ін).

Питання підтримки процесів адаптації персоналу в розглянутих системах та програмних продуктах реалізовано досить «поверхнево», немає реалізованої логіки бізнес-процесу управління адаптацією нових кадрів підприємства.

З метою заповнення даної прогалини було вирішено спроєктувати та розробити прототип інформаційної системи, яка б забезпечувала управління адаптацією нових кадрів на підприємстві.

На рис. 1 сформовано ключові бізнес-вимоги до проєктованої системи, а на рис. 2 – функціональні вимоги, до яких віднесено демонстрацію результатів навчання працівників, управління правами доступу для користувачів, можливість завантаження та вивантаження даних із системи та їх оновлення, ведення аналітики за результатами адаптаційного періоду.

Для розробки Backend частини інформаційної системи було використано: мову програмування C++, фреймворк – QT Framework, STL, UNIX Core.

Для розробки Frontend частини: HTML5, CSS3, QML.

Дані, якими оперуватиме інформаційна система зберігаються в базі даних, для її розробки було використано SQLite3.

Загальні інструменти, що були використані для розробки інформаційної системи: IDE CLion, IDE VSCode, Windows 10, CMake version 3.17.2, GDB, QT Creator, GitHub.

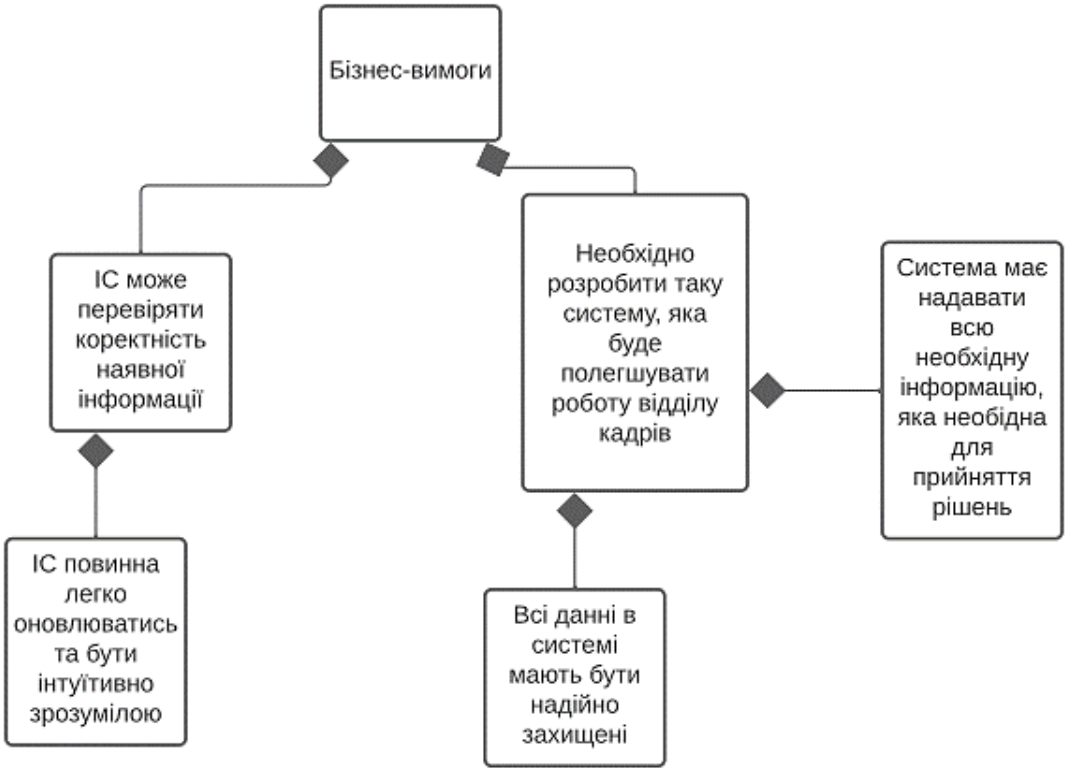


Рис. 1. Бізнес-вимоги до інформаційної системи управління адаптацією нових кадрів підприємства

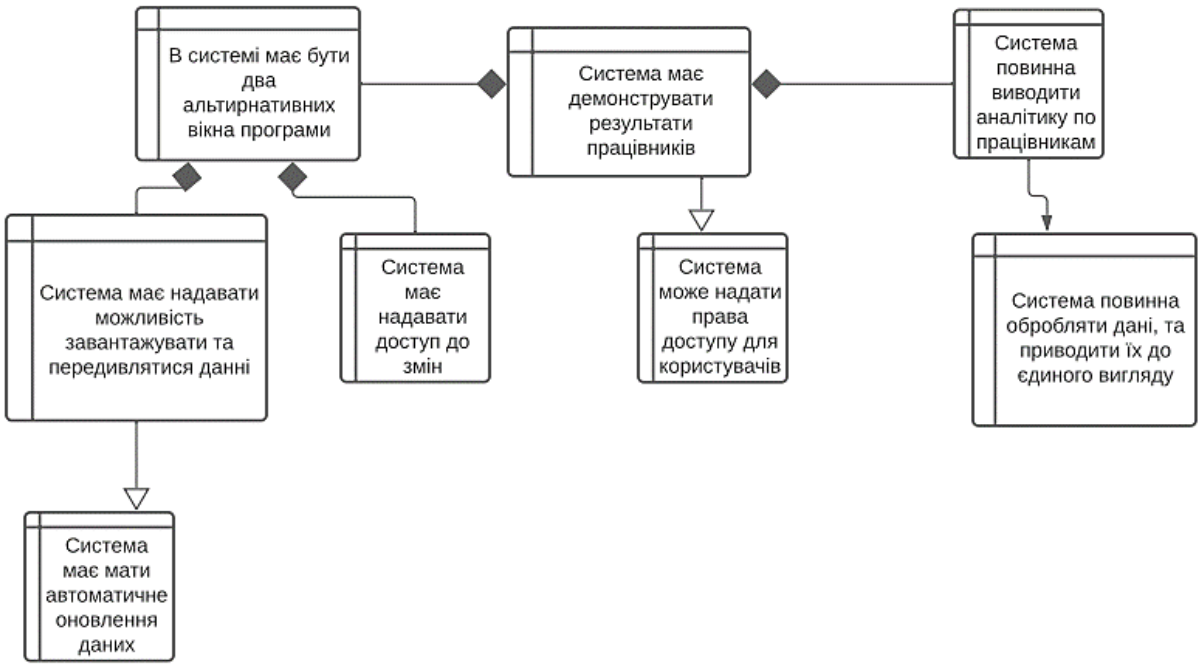


Рис. 2. Функціональні вимоги до інформаційної системи управління адаптацією нових кадрів підприємства

У результаті виконання проєктних робіт, було створено робочий прототип інформаційної системи управління адаптацією нових кадрів підприємства, який містить функціонал для:

- стажера – нового працівника підприємства, який проходить адаптацію та навчання на робочому місці (рис. 3);
- менеджера, який виконує функції куратора стажера і контролює результати адаптації нового працівника на підприємстві;
- адміністратора системи.

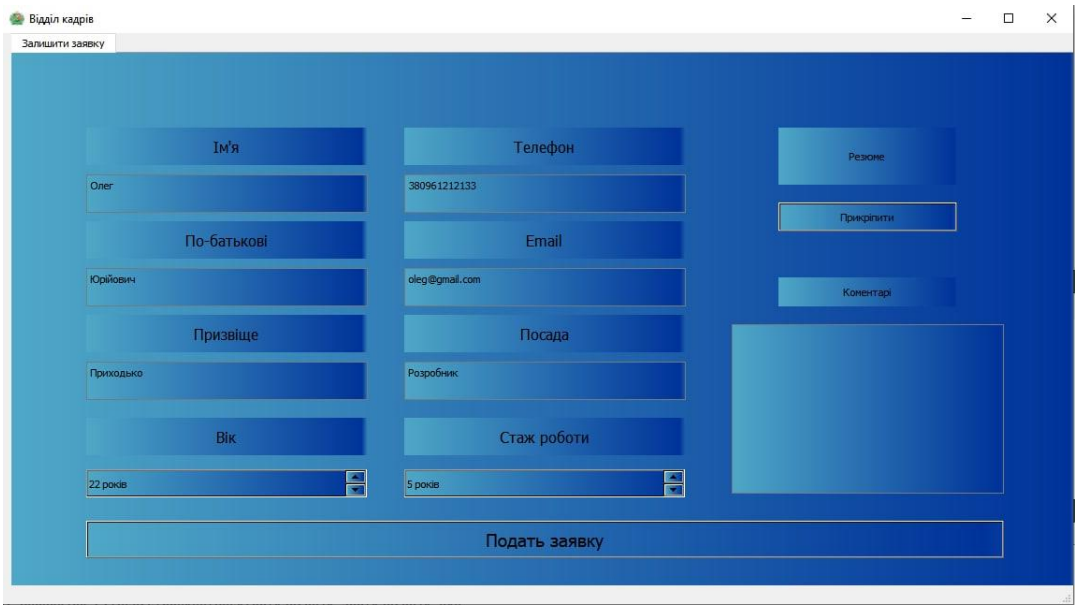


Рис 3. Головне вікно користувача (стажер)

У ході дослідження реалізовано роботи повного циклу розробки інформаційної системи автоматизації управління адаптацією нових кадрів підприємства, від моделювання та постановки задачі до фактичної реалізації програмного продукту.

Порівнюючи розроблену систему з аналогічними на ринку, можна виділити декілька переваг які ми спроектували: по-перше, це – інтуїтивний та мінімалістичний інтерфейс системи; по-друге – реалізований функціонал є, порівняно новим, але затребуваним на ринку корпоративного управління; по-третє – розроблена система має мінімальні вимоги до апаратного та програмного забезпечення.

Список використаних джерел

1. Паратнова О. Успішна адаптація: критерії та «підводні камені» / О. Паратнова // Управління людським потенціалом. – 2017. – №3. – С. 198-203.

2. Понаморенко В. С. Проектування інформаційних систем / В. С. Понаморенко., 2017. – 432 с.

Балейко А. С., студент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Науковий керівник – к. ф.-м. н. Михальчук Г. Й

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ СЛУЖБИ ДОСТАВКИ

Важко переоцінити важливість роботи служб доставки у сучасному світі. Оптимально налагоджена логістика дозволяє значно покращити якість сервісу доставки і зекономити велику кількість грошей на транспортні витрати.

Для оптимізації роботи служби доставки було створено програмне забезпечення яке дозволяє на основі вхідних даних про клієнтів побудувати найбільш оптимальну мережу маршрутів. Вхідною інформацією є список запитів на доставку. Кожен запит містить адресу клієнта, інформацію про товар, часовий проміжок у який клієнт повинен бути відвіданий. Кількість транспортних засобів обмежена. Кожен транспортний засіб має максимальну вантажопідйомність та може працювати у заданий проміжок часу. Кожен маршрут обов’язково повинен починатись і закінчуватись у депо.

Побудова оптимальної мережі маршрутів відбувається у два етапи. На першому етапі будується початкове рішення. На другому етапі початкове рішення покращується з метою побудови більш оптимальної мережі маршрутів. Для побудови початкового рішення користувач може використати один з таких запропонованих алгоритмів:

- алгоритм найближчого сусіда;
- алгоритм найбільш віддаленого сусіда;
- модифікований алгоритм Кларка-Райта.

Для покращення початкового рішення використовуються алгоритми:

- 2-opt;
- модифікований алгоритм Swap.

Огляд використаних евристичних алгоритмів наведений у роботах [1, с. 6], [2, с. 88]. Користувач самостійно обирає алгоритми та параметри до них для обробки власних даних. Це дозволяє віднайти найбільш ефективну комбінацію алгоритмів для обраного набору даних. Алгоритми покращення стають доступними для виконання тільки після створення початкового рішення. Також, після побудови початкового рішення, користувачу стає доступною інформація про кожен маршрут (довжина, вартість, кількість відвіданих клієнтів, сумарний об’єм товару). Отримана мережа маршрутів зображується на мапі. Кожний маршрут виділяється одним з трьох кольорів:

- зелений – враховано всі обмеження задачі;

- жовтий – деякі клієнти будуть відвідані поза межами часового проміжку, інші обмеження не порушуються;
- червоний – перевищено вантажопідйомність машини або час її роботи.

Крім того надається інформація стосовно всієї мережі побудованих маршрутів: сумарна довжина маршрутів, сумарна вартість, завантаженість кожного транспортного засобу тощо.

Для оптимізації роботи служби доставки було створено програмне забезпечення. На даний момент реалізовано декілька алгоритмів для побудови початкового рішення і покращення вже існуючого. У майбутньому планується додати ще декілька алгоритмів покращення. Це дозволить створювати нові комбінації алгоритмів, що позитивно вплине на якість кінцевого результату.

Список використаних джерел

1. Bräysy O., Gendreau M. Vehicle Routing Problem with Time Windows, Part I: Route Construction and Local Search Algorithms // Transportation Science. 2005. 39. P. 104-118.

2. Laporte G., Ropke S., Vidal T. Chapter 4: Heuristics for the Vehicle Routing Problem. *Vehicle Routing*. Philadelphia, PA, 2014. P. 87–116.

Алексеєнко Р. В., студент
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник – к. п. н. Жуковський С. С.

АЛГОРИТМ ВИХОДУ З ЛАБІРИНТУ

Грецька міфологія оповідає про легендарного героя Тезея, який наважився проникнути в лабіринт для того, щоб розшукати в ньому жахливого Мінотавра та вбити його. Йому допомогла вибратися з лабіринту Аріадна, що дала Тезею клубок ниток, один кінець яких вона тримала сама. По мірі заглиблення Тезея в лабіринт - клубок розмотувався; намотуючи потім нитки, Тезей щасливо повернувся до виходу.

Про цю давню легенду нагадала автоматична іграшка «Миша в лабіринті», створена американським математиком та інженером Клодом Шоенноном. В одному місці спеціального лабіринту ставиться річ, що умовно називається шматком сала, в іншому — «миша». Миша починає блукати лабіринтом, роблячи при цьому петлі, поки знаходить «сало». Якщо повторно запустити «мишу» з того самого місця, вона вже прямо біжить до «їжі», не роблячи петель. Ми розглянемо тут певне споріднене завдання пошуку шляху в лабіринті і опишемо алгоритм, відповідно до якого повинні проводитися пошуки для досягнення мети, вказаної в задачі.

Ми уявимо «лабіринт у вигляді кінцевої системи майданчиків, від яких розходяться коридори, причому кожен коридор з'єднує два майданчики (такі майданчики називатимемо суміжними), але не виключається існування таких майданчиків, з яких можна пройти тільки в один коридор (такі майданчики називатимемо глухими кутами). Геометрично лабіринт можна представити у вигляді системи точок A, B, C,... (що зображують майданчики) та сукупності відрізків AB, BC, ... (що зображують коридори), що з'єднують. деякі пари цих точок» [1] (рис. 1).

Будемо вважати, що майданчик Y досяжний з майданчика X, якщо існує шлях, що веде від X до Y через проміжні коридори та майданчики. Точніше це означає, що або X і Y - суміжні майданчики, або існує послідовність майданчиків X_1, X_2, X_3 ... Xn таких, що X і X_1, X_1 і X_2, X_2 і X_3... і т.д. і, нарешті, Xn і Y суміжні. Прикладом на рисунку є майданчик H досяжний з глухого кута A за допомогою шляху AB, BC, CD, DE, EF, FD, DH, у той час як майданчик K не досяжний з A. Разом з тим, якщо Y взагалі досяжний з X, то вона досяжна і за допомогою простого шляху, тобто такого шляху, в якому кожен майданчик (а тим більше кожен коридор)

проходить лише один раз. У попередньому прикладі шлях не був простим, але, зрізавши петлю DE, EF, FD, ми отримуємо простий шлях AB, BC, CD, DH.

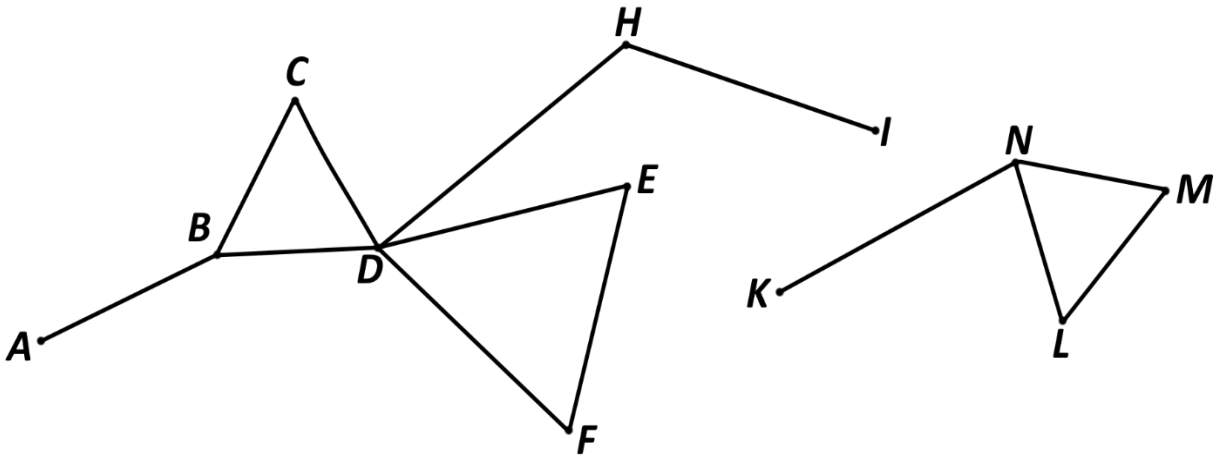


Рис. 1. Геометричне представлення лабіринту

Передбачається, що Мінотавр знаходиться на одному з майданчиків лабіринту (позначимо його через M), а Тезей, вирушаючи на його пошуки з майданчика A, на якому на нього чекає Аріадна, повинен вирішити наступне завдання: потрібно з'ясувати, чи можна досягти M з A чи ні). Якщо досяжна, то потрібно дістатися до неї будь-яким шляхом, але повернутися до Аріадни потрібно вже простою дорогою. Якщо ж M недосяжна, то повернутися до Аріадни.

Різних лабіринтів може бути безліч, а взаємне розташування в даному лабіринті майданчиків A і M також можна варіювати. Оскільки Тезею заздалегідь нічого не відомо про будову даного лабіринту і про місцезнаходження в ньому Мінотавра, то вирішення поставленої задачі мислиться у вигляді загального методу пошуків, придатного при будь-якому лабіринті і при будь-якому розташуванні в ньому майданчиків A та M. Іншими словами, рішення мислиться у вигляді алгоритму, що вирішує будь-яке із завдань даного типу.

Для побудови такого алгоритму ми розглянемо спеціальний метод пошуків. На будь-якій стадії процесу пошуку відповідно до цього методу доводиться розрізняти коридори, які ще жодного разу не пройдені Тезеєм (умовно — зелені), пройдені один раз (жовті), пройдені двічі (червоні). Далі, перебуваючи на якомусь майданчику, Тезей може потрапити на один із суміжних майданчиків за допомогою одного з наступних двох ходів:

1. Розмотування нитки. Проходження від даного майданчика будь-яким зеленим коридором до суміжного майданчика. (При цьому нитка Аріадни розмотується вздовж цього коридору, який після проходження вже вважається жовтим.)

2. Намотування нитки. Повернення від даного майданчика останнього пройденого жовтого коридору до суміжного майданчика. При цьому нитка Аріадни, раніше розмотана вздовж цього коридору, назад намотується, а цей коридор вже оголошується червоним.

Передбачається, що Тезей робить якісь позначки, що дозволяють йому згодом відрізняти червоні коридори від зелених; жовті помітні тим, що з них протягнута нитка Аріадни. Вибір того чи іншого ходу залежить від становища, що спостерігається Тезеєм на тій місцевості, де він знаходиться в даний момент; це місце можна охарактеризувати однією або декількома з наступних ознак:

1. Мінотавр. На цьому майданчику виявлено Мінотавра.

2. Петля. Через цей майданчик вже протягнута нитка Аріадни; Іншими словами, від даного майданчика розходяться принаймні два жовті коридори.

3. Зелена вулиця. Від цього майданчика є вихід принаймні в один зелений коридор.

4. Аріадна. На цьому майданчику знаходиться Аріадна.

5. П'ятий випадок. Відсутність усіх попередніх ознак.

Ознака	Хід
1. Мінотавр	Зупинка
2. Петля	Намотування нитки
3. Зелена вулиця	Розмотування нитки
4. Аріадна	Зупинка
5. П’ятий випадок	Намотування нитки

Перебуваючи на якомусь майданчику, Тезей робить черговий хід так: він перевіряє по порядку номерів відповідно до лівого стовпця схеми, яка з перелічених ознак має місце; виявивши першу таку ознаку, він (вже не перевіряючи решту ознак) робить відповідний хід (або зупинку) з правого стовпця. Такі ходи робляться доти, доки не настає зупинка.

Придатність запропонованого методу безпосередньо випливає з наступних трьох тверджень:

1. За будь-якого взаємного розташування в лабіринті після кінцевого числа ходів обов'язково настане зупинка або на майданчику Мінотавра, або на майданчику Аріадни.

2. Якщо зупинка настала на майданчику Мінотавра, то Мінотавр можна досягти. Більш того, у цьому випадку нитка Аріадни виявляється протягнутою простим шляхом, що веде від A до M; намотуючи нитку, Тезей може тепер повернутися цим шляхом до Аріадни.

3. Якщо зупинка настала на майданчику Аріадни, то Мінотавр недосяжний.

Перш ніж доводити ці твердження, покажемо на двох прикладах, як працює запропонований метод.

Приклад. Нехай з майданчика A лабіринту, з малюнка вище, починається пошук Мінотавра, який знаходиться в Процес пошуку відповідно до нашого методу, зручно зобразити за допомогою схеми (з сваволі при виборі зеленого коридору — це лише одна з можливих схем), представленої на таблиці.

Поряд-ковий номер	Якою ознакою керується Тезей	Хід	Пройдений коридор	Колір коридору після його проходження
1	Зелена вулиця	Розмотування	AB	Жовтий
2	» »	»	BC	»
3	» »	»	CD	»
4	» »	»	DH	»
5	» »	»	HJ	»
6	П’ятий випадок	Намотування	JH	Червоний
7	» »	»	HD	»
8	Зелена вулиця	Розмотування	DB	Жовтий
9	Петля	Намотування	BD	Червоний
10	Зелена вулиця	Розмотування	DF	Жовтий
11	Мінотавр	Зупинка	…	……..

Ми бачимо, що мінотавр досяжний. Виділивши в передостанньому стовпці ті з коридорів, які залишилися жовтими (відповідно до показань останнього стовпця), отримаємо наступний простий шлях, ведучій від A до F:

AB, BC, CD, DF.

Слід зазначити, що з лабіринтів більш приватного виду можна зазначити і простіші методи пошуку. Разом з тим є цілком вагомим вважати, що у випадку, коли алгоритм має бути придатним до будь-якого довільного лабіринту, він не може бути нічим іншим, ніж як деяким видом перебору варіантів. Тому навряд чи можна сподіватися створення алгоритму простішого, ніж, запропонований мною.

Список використаних джерел

1. Трахтенброт Б.А. Алгоритмы и машинное решение задач. 2-ге вид. Під ред. С.В. Яблонського. Видавництво "Физико-математической литературы", 1960. 120 с.

Антонов Є. В., аспірант
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ГЕЙМИФІКАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ

На сучасному етапі розвитку суспільства спостерігається суттєве зростання впливу на всі аспекти життя комп'ютерних технологій. З розвитком новітніх інформаційних технології з'явилися й нові засоби підвищення якості освіти. Одним із таких засобів визнаються комп'ютерні ігри, які з розвитком та збільшенням доступності технологій стали невід'ємною частиною життя багатьох людей. Для значної кількості дітей комп'ютерні ігри стали потужним засобом для виявлення образотворчих талантів, збагачення уяви та фантазії, розширення світогляду підростаючого покоління.

Розвиток новітніх технологій спонукає дослідників до пошуку ефективних засобів освітньої діяльності або радикальної модернізації існуючих. Одним із таких засобів можна назвати геймифікацію, як незвичний засіб подання матеріалу, що буде цікавим як для дітей, так і для вчителя. До речі, серед п'ять трендів технологій, які змінять освіту, журнал "Форбс" поряд з дистанційною освітою, персоналізацією, інтерактивними підручниками, назвав геймифікацію та навчання через відеоігри [5].

Проблема геймифікації сьогодні цікавить значну кількість провідних вчених-педагогів. Такий інтерес можна пояснити, звернувшись до статистичних даних. Так, абсолютна більшість дітей від 12 до 17 років (близько 97%) грає у відеоігри [5]. Майже половина гравців – жінки. Кількість комп'ютерних ігор збільшується з кожним роком, а через доступність засобів розробки створити власну гру стає дедалі простіше. Отже, справедливим вважаємо твердження, що більшість сучасних дітей не уявляє свого життя без відеоігор. Звідси випливає, що вчитель, який вміє користуватися засобами геймифікації, має можливість ефективно поєднувати ігри та навчання.

Зазначимо, що концептуальні основи використання інформаційних технологій в освітньому процесі представлено у працях В. Бикова, Р. Гуревича, М. Жалдака, Н. Морзе, А. Коломієць, О. Спіріна, М. Шкіля й ін. Оскільки поняття "геймифікація" достатньо нове, передусім проаналізуємо його значення. Вперше цей термін було використано британським розробником відеоігор Ніком Плелінгом (Nick Pelling), який застосував його у 2002 р. у власних розробках [4].

Зважаючи на те, що проблемою використання комп'ютерних ігор у навчальному процесі вже певний час займаються світові вчені, звернемось до їхнього досвіду. Так Кевін Вербах (викладач університету Пенсильванії, США), розуміє геймифікацію як спосіб залучення аудиторії до вирішення освітніх завдань шляхом "використання ігрового мислення і динаміки ігор"; "перетворення чогось на гру" [2]. Геймифікацією можна також назвати спосіб залучення користувачів для вирішення освітніх проблем засобами ігрових практик та механізмів у неігровому контексті [3].

Геймифікацію розуміють і як використання окремих елементів ігор у неігрових практиках. Так К. Сален і Е. Циммерман зазначають, що геймифікація орієнтує учасників на цілі реальної діяльності, а не на гру як таку, чим відрізняється від інших ігрових форматів. Елементи гри застосовуються у реальних ситуаціях для мотивації певних форм поведінки у певних умовах [7].

Геймифікація в навчанні будується на теорії потокового стану задля збереження максимальної зацікавленості учнів матеріалом. Михай Чиксентмихайи каже: «Бути повністю залученим до діяльності заради неї самої. Его відпадає, час летить. Кожна дія, рух, думка випливає з попередньої, ніби граєш джаз. Вся твоя істота залучена, і ти застосовуєш свої вміння на межі». За думкою вченого, навчаюча гра повинна мати чіткий та вивірений баланс між складністю та навичками учня.

О. Й. Карабін, досліджуючи геймифікацію як засіб розвитку молодших школярів, розуміє її як спосіб залучення школярів до вирішення освітніх завдань шляхом упровадження

ігрових технік та ігрових практик, як процес використання динаміки ігор та ігрового мислення у перетворенні освітнього процесу на гру [6].

Серед основних аспектів геймифікації варто визначити ті, що безпосередньо впливають на розвиток особистості дитини та підтримують її інтерес до навчання. Це, зокрема:

динаміка - певна будова та алгоритм використання сценаріїв, щоб постійно підтримувати інтерес гравця на високому рівні;

механіка - можливе використання елементів сценарію (іноді – складного сюжету з нелінійним розвитком), які характерні для ігрового процесу. Наприклад, це можуть бути нагороди, бали, унікальні статуси, тощо. Можливий вплив на сценарій залежно від їх рішень та виконаних завдань;

естетика - створення такого ігрового враження, аби гравець відчував себе частиною подій, які відбуваються, що сприяє емоційній залученості;

соціальна взаємодія - використання технік, що забезпечують взаємодію гравця та гри, або багатьох гравців між собою (наприклад, рольова спрямованість ігрового процесу) [2].

Комп'ютерні ігри як елемент освітнього процесу використовувалися і раніше. Наприклад, потужним інструментом можуть стати платформи для авторів. До них входять ігри з широкими можливостями для творчості та створення власних сценаріїв шляхом використання вбудованих редакторів контенту. Наприклад, за допомогою засобів ігор Starcraft, Warcraft або Minecraft в учнів та студентів є можливість створити щось нове, будь то модель, візуалізований текст або навіть власна гра. Також широкі можливості для покрокового створення сценаріїв в цих іграх можуть бути використані в навчанні програмуванню, логічному мисленню та математиці.

Можливе використання ігор як системи подачі тематичних матеріалів, що дають знання в певній предметній області. Наприклад, на основі серії ігор Civilization можна вивчати історію, конкретні історичні епохи та події.

Популярні інтернет-сервіси також використовують засоби геймифікації навчального процесу: Codeacademy – навчання програмуванню; Motion Math Games – це перелік мобільних ігор, що вносять до вивчення математики певну динаміку та інтерес; Foldit – сервіс, що пропонує рішення наукових завдань як пазлів.

Одним з успішних прикладів використання геймифікації в освітньому процесі є авторський проєкт Шона Янга (Shawn Young) [2] – шкільного вчителя фізики, що створив власну рольову гру для учнів. Classcraft (назва гри) поєднує в собі відомі рольові правила Dungeons & Dragons, адаптовані під навчальний процес. Так, в учнів є можливість обрати один з ігрових класів для себе, які будуть давати ті чи інші переваги. Наприклад, за правилами Янга «воїни» можуть їсти під час уроків, «маги» переміщуватися по класній кімнаті під час уроку, а «лікарі» можуть отримувати підказки на іспитах. На думку вчителя, ця система здатна значно покращити освітні успіхи учнів, оскільки вони здатні згладити власні недоліки завдяки можливостям обраного ігрового класу.

Система Янга вже має прихильників серед інших вчителів, і вже використовується в навчанні 7000 дітей в понад 25 країнах світу. Проєкт ще розвивається, однак вже є звіти про підвищення середньої успішності класів в середньому на 20-25%.

Однак у геймифікації освітнього процесу існує низка спірних моментів, які викликають дискусії щодо доцільності її використання. Деякі вчені вважають геймифікацією ще одним маркером економіки. Існують різні дослідження, які говорять про нехтування або необ'єктивне використання нагород. Учитель та учні мають чітко усвідомлювати, за які досягнення видаються нагороди.

Також геймифікація може психологічно підривати поведінку учнів. Багато дітей можуть зосередитися на отриманні нагороди, а не на засвоєнні матеріалу. Оскільки підростаюче покоління схильне до конкуренції між однолітками, можуть відбуватися конфлікти між учнями.

Геймифікация може бути застосована у навчальному процесі різними способами:

- використовувати готові ігри в аудиторії;

- запровадити певні ігрові механіки в навчальний процес, при цьому необов'язково може використовуватись комп'ютерна гра;
- вчитель може створити власну гру на основі навчального матеріалу. Однак цей варіант можливий лише за наявності у вчителя відповідних знань і навичок.

Підготовка майбутніх вчителів до використання комп'ютерних ігор в освітньому процесі потребує створення спеціальних освітніх програм та введення спрямованих на цей вид підготовки освітніх компонент. Слід зазначити, що вчителю необов'язково створювати власний ігровий проєкт для навчальних потреб. Зміст освітньої компоненти має забезпечувати реалізацію таких вимог:

1) Знайомство майбутнього вчителя з комп'ютерними іграми в цілому (вивчення історії та досвіду їх використання в Україні та зарубіжжі як в минулому, так і сьогодні).

2) Оволодіння необхідним матеріально-технічним забезпеченням для використання засобів геймифікації (вивчення архітектури комп'ютера, ознайомлення із відповідним програмним забезпеченням тощо).

3) Індивідуалізація підготовки залежно від предметної спеціалізації майбутнього вчителя (наприклад, вчителі інформатики можуть досліджувати програмні засоби, за допомогою яких створюються комп'ютерні ігри тощо).

Геймифікація є перспективним та гнучким засобом для підвищення якості освітнього процесу. Спеціально підготовлений для реалізації цього виду діяльності вчитель може сам обирати ігри та засоби їх використання залежно від власного досвіду, професійної компетентності та специфіки предмету. Оскільки з кожним роком зростає кількість прихильників компютерних ігор (як серед учнів, так і серед дорослих), подальша геймифікація освітнього процесу може стати доцільною та значно підвищити інтерес до вивчення шкільної програми. Окремою нагальною потребою слід визначити необхідність спеціальної підготовки майбутнього вчителя до реалізації геймифікації.

Список використаних джерел

1. Геймифікація. Виступ Є. Шатілової на дні кадрів (геймифікація в управлінні персоналом) : https://www.youtube.com/watch?v=eCiOZ0DITIU

2. Геймификация: краткий курс *(фрагменты лекцій Кевина Вербаха от участников он-лайн курса на Coursera):* http://lrpg.ru/post/92714618092#.VIlqDtKsV6j

3. Геймифікація. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. [Електронний ресурс] Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Гейміфікація

4. Дядікова О. Гра як інструмент: що таке геймифікація? URL: https://mistosite.org.ua/uk/articles/hra-iak-instrument-shcho-take-heimifikatsiia

5. Как технологии изменят образование: пять главных трендов : http://m.forbes.ru/article.php?id=82871

6. Карабін О. Й. Геймифікація в освітньому процесі як засіб розвитку молодших школярів // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2019 р., № 67, Т. 1. С. 44-47

7. Salen K., Zimmerman E. Rules of Play: Game Design Fundamentals. Cambridge : MIT Press, 2003. 688 p.

Біла Л. А., студентка
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник – к. пед. н., доцент Мосіюк О. О.

ВАЖЛИВІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ 2D ПЛАТФОРМЕРА

Індустрія інтерактивних розваг і комп'ютерних ігор розвивається із шаленою швидкістю. Їх розробкою займаються як великі корпорації, так і окремі розробники, які бажають втілити у проекті відеогри свої ідеї та бачення світу. Останнім часом найбільш динамічно розвиваються такі ігрові жанри як: battle royale, moba, rpg, «стратегії», «шутери» та «платформери» [1]. Більшість індивідуальних розробників надають перевагу саме останньому з перерахованих жанрів, адже він є більш простішим у реалізації в порівнянні із іншими.

В класичному 2D платформері умовний персонаж, уникаючи перешкод, рухається зліва направо по певним «платформам», здобуває бали або інші предмети для того, щоб завершити рівень. Таким іграм притаманна мультиплікаційна графіка, а герої зазвичай мають дивні, іноді навіть нереалістичні форми.

Слід зазначити, що серед платформерів набули популярності ще й тривимірні проекти та нескінченні бігові ігри, основна ідея останніх в тому, щоб «пробігти» якомога більшу дистанцію, поки персонаж не втратить всі свої умовні «життєві сили». В основному, вони призначаються для мобільних телефонів та планшетів.

При створенні платформерів досить часто використовують спеціалізовані програми, які мають уже інтеграцію програмної та графічної частини – ігрові рушії. До найпопулярніших варто віднести: Unity, Unreal Engine, Godot, Phaser тощо [6]. Коротко охарактеризуємо їх.

Unity – одне з найпопулярніших середовищ розробки відеоігор. Програми, які дозволяє створювати рушій, працюють на більш ніж 20 платформах (мобільні пристрої, ПК, ігрові консолі та інші) [7]. Інтерфейс середовища є досить привабливим та зрозумілим, саме тому Unity надають перевагу як розробники, які тільки починають розвиток своєї кар'єри, так і досвідчені фахівці. Unity має власну скриптову мову – UnityScript, а також підтримує мову програмування C#.

Unreal Engine є основою багатьох популярних сьогодні ігор рівня AAA [8]. Таке широке використання в цьому секторі пояснюється тим, що рушій був розроблений спеціально для вирішення багатьох складних завдань опрацювання тривимірної графіки. Програмний комплекс є відкритим, а це означає, що його можуть використовувати у різних задачах, зокрема і в кінематографі та архітектурній візуалізації.

Unreal Engine надзвичайно вимогливий до графічних ресурсів, а отже не завжди студенти і ті, хто починає вивчати підходи до створення ігор, можуть дозволити потужний комп'ютер для коректної роботи із ним. Крім того, варто зазначити, що за допомогою Unreal Engine можна створювати 2D платформери, але більшою мірою він розрахований на розробку 3D ігор та просторових динамічних візуалізацій.

Ігрові рушії Godot [2] та Phaser [3] є також вільнопоширюваними програмними комплексами, але вони поступаються можливостям, які надають вище зазначені програми. У той же час вони вимагають менше апаратних ресурсів персональних комп'ютерів у порівнянні із Unity та Unreal Engine.

Важливим елементом розробки платформера є створення певної локації – рівня, по якому буде переміщуватися персонаж. Існує два основних підходи до їх створення. Перший передбачає розробку певної локації спеціальним фахівцем, ще на етапі конструювання, другий – випадкова генерація рівнів за допомогою спеціального алгоритму. У ігровій індустрії кожен із них має своє місце та значення і використовується достатньо часто. Зосередимо увагу на останньому.

Одним із класичних підходів є використання функцій для генерації випадкових чисел, але такий підхід може привести до отримання згенерованих рівнів, які не можливо «пройти» або виконати на них певні задачі. То ж така форма синтезу певного рівня не завжди є

доречною. Для вирішення цієї задачі використовують ряд алгоритмів: конструктивні генератори, алгоритми засновані на пошуку та комбіновані [4].

Перший тип – алгоритми конструктивних генераторів – є надзвичайно простими. Такий підхід передбачає створення певного умовного – агента, який буде імітувати рух ігрового персонажа (біг і стрибки). Агенту дозволяється випадково рухатися і стрибати на порожньому рівні, у той час як інша функція фіксуватиме всі його рухи та зупинки. На основі записаного шляху програма додаватиме необхідні платформи та інші об'єкти у порожній рівень. Такий підхід легко відповідає умові відтворюваності, однак є певні сумніви, наскільки утворені рівні будуть різноманітні. Прикладом такого генератора є Rhythm-Based Level Generator, який описаний у статті за авторства Сміта Г. [5].

Алгоритми на основі пошуку базуються на зовсім іншій ідеї. Основним принципом таких алгоритмів є пошук у просторі всіх існуючих рівнів і вибір найкращого за завчасно вказаними критеріями. Досить часто пошук виконується за допомогою техніки машинного навчання (наприклад еволюційного алгоритму), у якому визначаються критерії, що виявляють, наскільки якісно створений певний рівень.

Ну і останній варіант – комбінований, який поєднує переваги першого та другого підходів, але вимагає більше часу для реалізації.

Висновки. Для того, щоб створити власну гру, потрібно визначитись з жанром та з програмною мовою, яка вам найбільше імпонує (важливо, щоб мова програмування підтримувалася ігровим рушієм також). При виборі середовища бажано звертати увагу на його вартість, доступність, легкість у використанні, набір інструментів та можливості, які він надає.

Вибір алгоритму для створення випадкового рівня платформера має відбуватися із урахуванням особливостей вимоги до створюваної гри, складності реалізації та масштабності проекту.

Список використаних джерел

1. Ігрові жанри. URL: https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/games-genres/ (дата звернення 28.04.2022).
2. Godot. URL: https://godotengine.org/ (дата звернення 28.04.2022).
3. Phaser. URL: http://phaser.io/ (дата звернення 28.04.2022).
4. Potoček T. Level generation techniques for platformer games. URL: https://www.tobice.cz/publications/level-generation-techniques-for-platformer-games.pdf (дата звернення 28.04.2022)..
5. Smith G., Treanor M., Whitehead J., Mateas M. Rhythm-based level generation for 2d platformers. In Proceedings of the 4th International Conference on Foundations of Digital Games, pages 175–182. ACM, 2009.
6. Top 10 Game Development Engines in 2022. URL: https://www.youngwonks.com/blog/Top-10-Game-Development-Engines-Today (дата звернення 28.04.2022).
7. Unity. URL: https://unity.com/ru/products/unity-platform (дата звернення 28.04.2022).
8. Unreal Engine. URL: https://www.unrealengine.com/en-US/ (дата звернення 28.04.2022).

Сус В. Ю., студент
Терещук В. І., асистент
Поліський національний університет

ПРОЕКТ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ОРГАНІЗАЦІЇ

"Комп'ютерна мережа представляє собою систему розподіленої обробки інформації, яка складається мінімум з двох комп'ютерів, взаємодіючих між собою за допомогою спеціальних засобів зв'язку" [1]. Завдяки мережі користувачі можуть взаємодіяти одне з одним та використовувати спільні ресурси, отримують доступ до глобальної мережі Інтернет, також можливість отримати дані про інші пристрої, які приєднані до цієї мережі. В комп'ютерну мережу можуть об'єднуватись не тільки комп'ютери, а й інші пристрої, такі як IP-камери, принтери та інші.

Предметом дослідження є створення комп'ютерної мережі офісу, яка містить наступні функції:

- В офісі має бути розміщено 60 робочих станцій, 25% з яких – це портативні машини;
- Вся мережа поділена на сегменти;
- Оснащення без дротового підключення до комп'ютерної мережі організації;

Для створення комп'ютерної мережі було обрано програмне забезпечення Cisco Packet Tracer.

Cisco Packet Tracer – це програмне забезпечення призначене для моделювання мережевих пристроїв Cisco. Cisco Packet Tracer може використовуватися для проектування простих і складних мережевих топологій. Ви також можете налаштувати віртуальні машини, маршрутизатори, комутатори та інші пристрої в Packet Tracer для перевірки топології мережі. Також додатково було використано програмне забезпечення Microsoft Visio яке надає можливість створити 2D макет приміщення заради позначення розташування ПК, розеток RJ-45 та коробів. Особливість програми Microsoft Visio в том, що в ній присутні всі фігури для побудови плану приміщення та позначень на ньому усіх компонентів локальної мережі. Для створення мережі використовується сервер DHCP для автоматичного розподілу IP-адрес, відповідно до сегменту та порядкового номеру персонального комп'ютера.

В результаті роботи було створено схему офісу, за допомогою Microsoft Visio, також була спроектована модель (рис. 1).

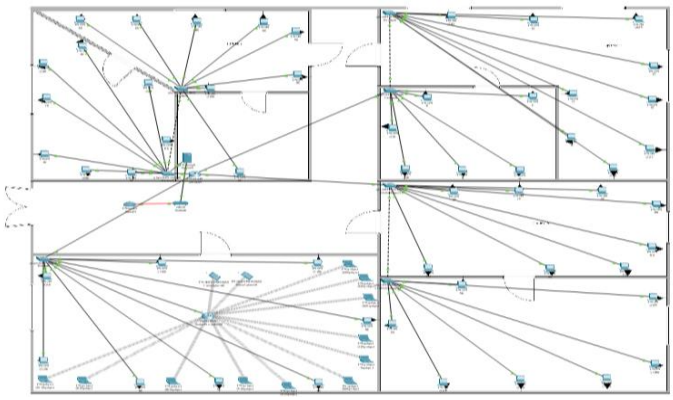


Рис. 1. Схема розташування комп'ютерів

В результаті роботи була створена комп'ютерна мережа організації. З її допомогою працівники мають можливість використовувати спільні ресурси та швидко обмінюватися інформацією між пристроями цієї мережі Дана комп'ютерна мережа дозволяє без додаткових затрат часу з будь-якої точки організації отримувати доступ до глобальної мережі Інтернет.

Список використаних джерел

1. Комп'ютерні мережі. URL: https://compnet.at.ua/index/klasifikacija_komp_juternikh_merezh/0-4 (дата звернення: 23.04.2022).

Поліщук М. В., студент
Поліський національний університет
Науковий керівник – старший викладач Грінчук І. О.

UNITY SOFTWARE: БІЗНЕС МОДЕЛЬ ТА ЇЇ ОСОБЛИВОСТІ

На початку 70-х рр. минулого століття, на території Японії та США зародилась індустрія відеоігор. Протягом десятиліть відеоігри розвивались та поширювалась по світу як технологія для дітей, так і для дорослих. На сьогодні ігровий ринок є одним із найбільш прибуткових та перспективних сфер діяльності і продовжує розвиватися. Станом на 2021 р., світовий ринок відеоігор виріс на 1,4% порівняно з 2020 р. і досяг обсягу – 180 млрд доларів США [5]. Як і будь-яке інше програмне забезпечення, відеоігри створюються з використанням певних програмних засобів та мов програмування. Найбільш популярними мовами програмування, що використовуються в даній сфері є C++, Java, C#, Javascript, Python, Lua. Також використовуються окремі інструменти для створення відеоігор – ігрові рушії, або двигуни. Вони надають розробнику набір інструментів для полегшення та підвищення ефективності розробки ігор. До найбільш популярних рішень належать: Unreal Engine, Unity, Cry Engine.

Створений у 2005 р. Unity Engine – це кросплатформний інструмент для розробки відеоігор, який використовується для створення та управління інтерактивним 2D та 3D-контентом в режимі реального часу. В якості основної мови програмування в Unity використовується мова C#. Засновники Девід Хелгасон, Ніколас Френсіс та Йоахім Анте починали у 2004 р. як ігрова компанія. Їхня перша гра зазнала невдачі, але вони зрозуміли, що інструменти, які вони створили для спрощення розробки ігор, мають потенційний комерційний успіх, внаслідок чого вони зосередилися на спробі «демократизації» розробки відеоігор. Основна орієнтація спрямовувалась на створення 2D та 3D-контенту, особливо в індустрії мобільних ігор, яка на той час тільки зароджувалась. У 2007 р., після запуску iPhone, Unity набув широкого використання, та перейшов у вищу категорію інструментів, створюючи конкуренцію іншому технічному рішенню – Unreal Engine, що належить компанії Epic Games. Обидві компанії знаходяться в своїй ніші, намагаючись розширитись на нові рівні, при цьому Unity рухається з low end рівня вгору, а Epic Games – з high end рівня донизу [1].

Unity надає користувачам різноманітні інструменти для роботи, такі як рендеринг, графічні, анімаційні, звукові та користувальницькі інструменти для створення 2D та 3D ігор та застосунків для всіх платформ замість того, щоб кодувати все з нуля. Завдяки Unity можна створювати середовища, імпортувати цифрові асети та додавати до них логіку, наприклад поведінкову взаємодію, фізику тощо. Таким чином, Unity робить розробку відеоігор швидшою та доступнішою. Близько 53% з 1000 найпопулярніших мобільних ігор створено за допомогою Unity Engine. Оцінюючи стрімкі темпи зростання індустрії мобільних ігор (рис. 1), можна дійти висновку, що ставка на ринок мобільних застосунків значним чином допомогла Unity Engine стати лідуючим у своїй сфері та підвищити доходи компанії.

Рис. 1. Темпи зростання індустрії мобільних ігор за 2012-2021 рр.

Джерело: [3].

Unity використовується в іграх та інших додатках із близько 3 млрд завантажень на місяць. У компанії заявили, що розробники щодня запускають близько 150 000 нових проектів у 190 країнах [1]. Індустрія відеоігор продовжує залишатися сферою, що швидко розвивається, і розробники ігор частіше звертаються до готових інструментів, таких як Unity, замість розробки пропрієтарних рішень. Але хоча основним ринком Unity, безумовно, є відеоігри, у них також є клієнти з інших сфер, які використовують його для зовсім інших цілей, наприклад: архітектура, дизайн, художнє мистецтво, інженерія, прототипи продуктів, виробництво та кіно. Unity Engine фактично безкоштовний для всіх, хто отримує менше ніж 100 тис. доларів США доходу від своєї програми. Використання Unity є безкоштовним, а оплата за користування здійснюється лише після запуску проекту за кожного користувача. За даними компанії Unity, першій половині 2020 р. налічувалось 716 клієнтів із доходом понад 100 тис. доларів США (рис. 2) [2].

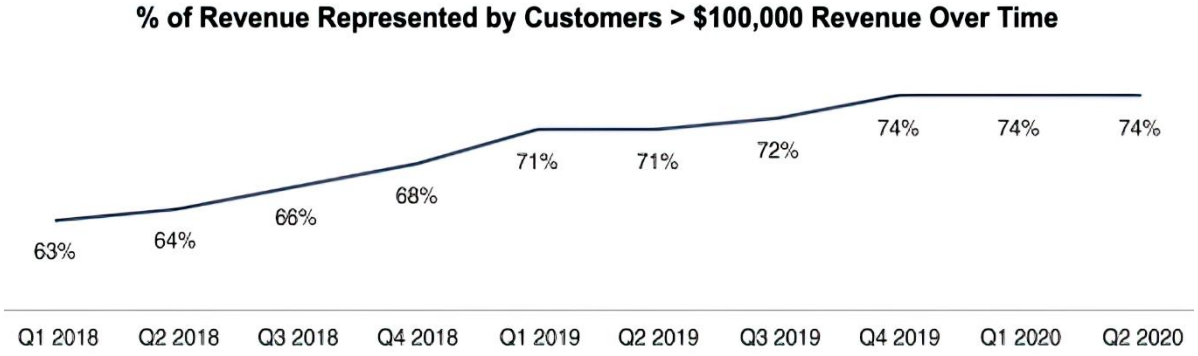


Рис. 2. Ріст доходу від клієнтів із доходом понад 100 тис. доларів США
Джерело: [2].

Аналізуючи доходи компанії Unity, можна виокремити два основні набори рішень:

1) Create solutions, які використовуються творцями контенту (розробниками, художниками, дизайнерами, інженерами та архітекторами) для створення інтерактивного 2D та 3D-контенту в реальному часі.

2) Operate solutions, що включає продукти для монетизації, взаємодії та доставки контенту.

Також, компанія надає інші послуги, які можна придбати окремо від Unity Engine. Наприклад, компанії, які створюють ігри за допомогою Unreal Engine, все ще можуть використовувати Unity, інтегруючи їх сервіси у свій проект. Але найбільша частина доходу Unity в категорії «Operate Solutions» надходить від монетизації за допомогою реклами. Unity створила власну мобільну рекламну платформу – Mobile Ads, яка безпосередньо конкурує з аналогічним сервісом від Google – Google AdMob. Отже, розробник мобільних ігор може створювати та монетизувати свою гру за допомогою реклами з використанням служби Unity, яка отримає свою частку доходу. Рекламну платформу Unity можна використовувати окремо від будь-якого іншого сервісу, а розмір доходу залежить від кількості приєднаних користувачів. Тому, успіх компанії Unity залежить від успіху розробників ігор, які користуються її послугами.

Варто зазначити, що компанія має відмінну географічну диверсифікацію доходів, оскільки близько 30% свого бізнесу надходять з кожного основного економічного регіону світу: Північної Америки, Європи та Азії. Близько 76% доходу надходить із-за меж США [1]. Що стосується клієнтів, то у компанії немає жодного клієнта, який би становив більше 10% їхнього доходу, а це означає, що вони не залежать від окремих клієнтів. Крім того, у них є понад 700 клієнтів, які вносять понад 100 тис. доларів США до свого річного доходу, і близько 60 з них використовують Unity для інших галузей, крім відеоігор. Однак, незважаючи на все вище сказане, Unity не є прибутковою компанією, не дивлячись на те, що їхні доходи останнім часом стрімко зростають, оскільки вони реінвестують велику їх частину у розвиток самої себе, як лідуючої 3D платформи для розробки контенту, а також AR/VR контенту.

Отже, індустрія відеоігор активно розвивається та збільшує свій вплив на інші сфери. За оцінками, світовий ринок ігор становитиме 268,8 млрд доларів США вже у 2025 році [6]. Це сприятиме подальшому розвитку технологій та засобів розробки програмного забезпечення. Unity Engine є одним із найбільш успішних рішень в сфері інструментів для створення відеоігор. У дослідженні було проаналізовано принципи роботи та взаємодії з клієнтами компанії Unity, внаслідок чого було встановлено причини їх зростання на ринку, до яких належать: дружність до користувача; можливість створювати застосунки для великої кількості платформ одночасно; вчасна ставка на ринок мобільних ігор; розділення джерела доходів за допомогою різних пакетів рішень; постійні реінвестиції у Unity Engine, що дозволяє не відставати від конкурентів.

Список використаних джерел

1. Unity Technologies raises more than $1.3 billion in IPO at $13.6 billion valuation. URL: https://venturebeat.com/2020/09/18/unity-technologies-raises-more-than-1-1-billion-in-ipo-at-12-1-billion-valuation/
2. How Does Unity Work And Make Money? URL: https://fourweekmba.com/unity-business-model/
3. Newzoo. URL: https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-137-9-billion-in-2018-mobile-games-take-half/
4. TradingView. URL: https://www.tradingview.com/symbols/NYSE-U/ideas/ (дата звернення:
5. GamesIndustry.biz. URL: https://www.gamesindustry.biz/articles/2021-12-21-gamesindustry-biz-presents-the-year-in-numbers-2021 (дата звернення: 25.04.2022).
6. Global video game market value from 2020 to 2025. URL: https://www.statista.com/statistics/292056/video-game-market-value-worldwide/ (дата звернення: 20.04.2022).

Куліш В. І., студент
Поліський національний університет
Науковий керівник – асистент Оленюк Д. О.

ЗАХИСТ КОНФІДЕНЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ У МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

Інформація у сучасному світі знаходиться на одному рівні із матеріальними ресурсами. Найбільшим інформаційним ресурсом у світі є Інтернет. Використання Інтернету у роботі та повсякденному житті тягне за собою не тільки позитивні наслідки, але й ставить під загрозу витік інформації з обмеженим доступом на широкий загал. Щоденно користувачі здійснюють мільйони запитів, користуючись соціальними інтернет-сервісами, онлайн-ресурсами для роботи з інформацією, пошуковими системами та інформаційними сайтами тощо. Для повноцінного використання вищезгаданих інтернет-засобів необхідний обліковий запис, який створюється при реєстрації та містить інформацію про користувача, зокрема, прізвище та ім’я, дату народження, номер телефону, логін, пароль тощо. Згідно статті 21 Закону України «Про інформацію», інформація про фізичну особу, а також інформація, доступ до якої обмежено фізичною або юридичною особою, крім суб'єктів владних повноважень, є конфіденційною та може поширюватися за бажанням (згодою) відповідної особи у визначеному нею порядку відповідно до передбачених нею умов, а також в інших випадках, визначених чинним законодавством [2].

Пересічні користувачі зберігають відомості про облікові записи на своїх пристроях (ПК, мобільні пристрої тощо), які не гарантують захищеність особистої інформації від потрапляння до рук сторонніх осіб. Під час використання неперевірених джерел у мережі Інтернет є ймовірність отримати шкідливе програмне забезпечення (рис. 1). Їх інсталяція відбувається без отримання дозволу користувача і може призвести до припинення або порушення роботи пристрою.

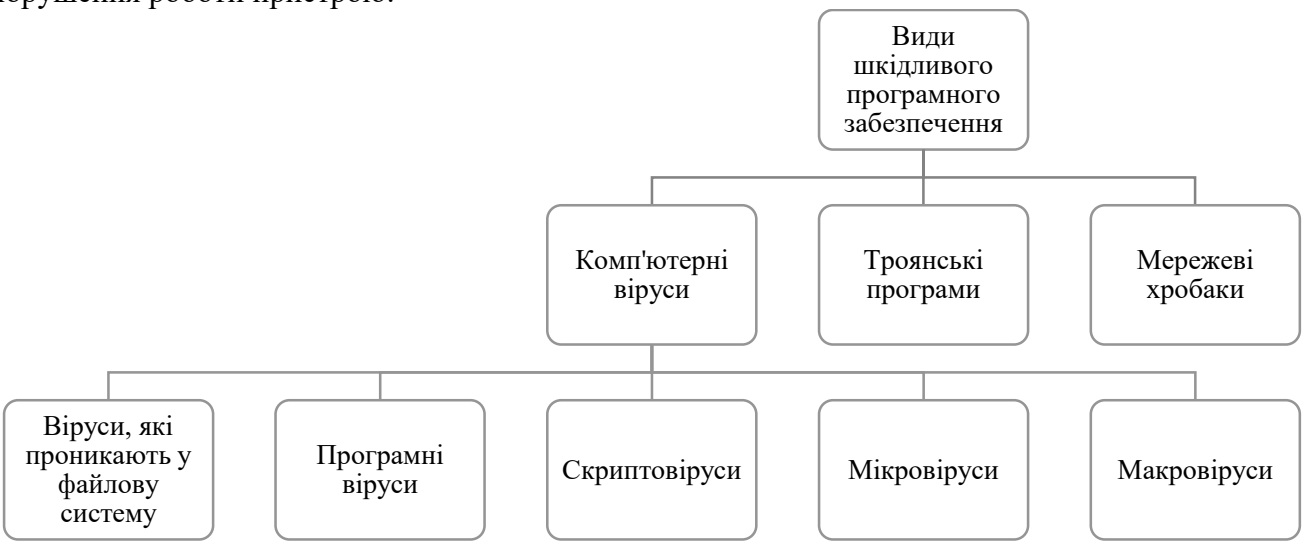
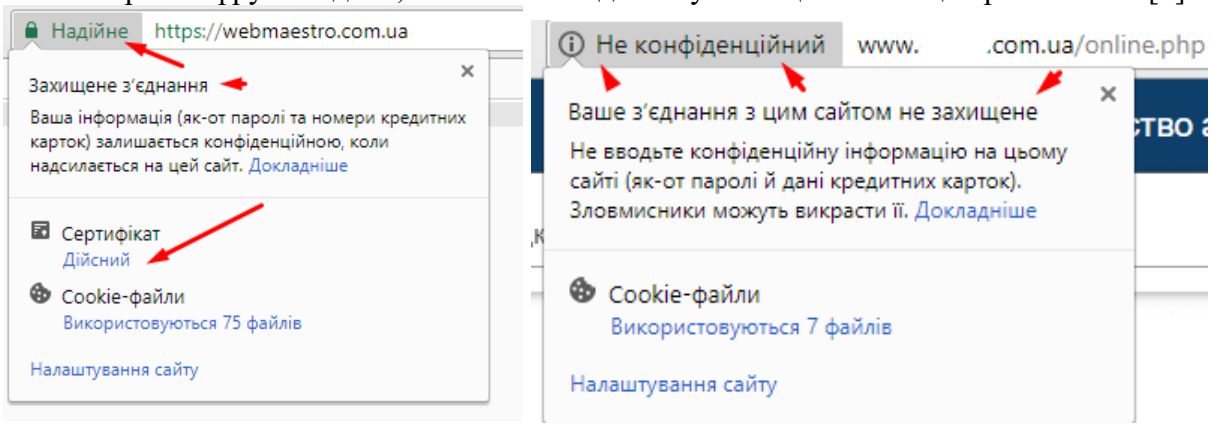


Рис. 1. Види шкідливого програмного забезпечення

Для захисту пристрою, необхідно використовувати антивірусні програмі засоби (АПЗ) та дотримуватись правил кібергігієни (табл. 1). АПЗ допомагають виявити та знешкодити шкідливе програмне забезпечення. Для збереження конфіденційної інформації файли слід шифрувати. Шифрування – це кодування інформації з метою забезпечення її захисту від потрапляння до сторонніх осіб. Шифрування відбувається на основі ключів, які в подальшому допомагають дешифрувати інформацію та без яких, використання інформації унеможливлюється [5]. Шифрування є одним з ефективних способів захистити свої дані у мережі Інтернет.

При відвідуванні веб-ресурсів, можливе з'єднання за двома типами: захищене та не захищене (рис. 2). Перед використанням веб-ресурсу, на якому планується реєстрація, користувач повинен переконатися, що з'єднання – зашифроване (захищене). При не захищеному з'єднані, веб-ресурс має попереджувальне повідомлення, про те, що у нього немає відповідних сертифікатів, щоб забезпечити конфіденційність внесеної користувачем інформації [1]. Для безпечного перегляду інформаційних сайтів та надійного шифрування власних даних, користувачу слід використовувати VPN. Під час використання VPN, дані потрапляють до VPN-тунелю та шифруються за алгоритмом AES. У такий спосіб, дані неможливо розшифрувати доти, поки вони не досягнуть кінцевого місця призначення [3].



а) захищений тип з'єднання *б) не захищений тип з'єднання*

Рис. 2. Типи з'єднань із веб-ресурсами

Для несанкціонованого отримання даних проти користувача можуть бути використані методи соціальної інженерії. Соціальна інженерія – спосіб до спонукання користувачів виконувати певні дії або розголошувати конфіденційні дані на основі маніпуляцій та психологічної атаки. Зокрема, серед найпоширеніших методів соціальної інженерії виділяють фішинг (інтеренет шахрайство) та вішинг (телефонне шахрайство).

Таблиця 1

Правила захисту інформації та кібергігієни

№ з/п	Назва	Коротка характеристика
1.	Використання надійного паролю	Користувач повинен забезпечити свій обліковий запис надійним (унікальним) паролем
2.	Двофакторна аутентифікація	Забезпечує додатковий поріг захисту облікового запису від несанкціонованого доступу сторонніми особами
3.	Резервне копіювання даних	Після втрати даних, користувач матиме змогу їх відновити
4.	Шифрування даних	Отримати інформацію можливо тільки при наявності відповідного ключа для дешифрування
5.	Використання зовнішніх накопичувачів	Перед використанням необхідно здійснювати перевірку на наявність шкідливого програмного забезпечення
6.	Використання веб-ресурсів	Уникати використання невідомих інтернет ресурсів
7.	Використання електронної пошти	Уникати листувань із невідомими користувачами та не здійснювати завантаження від них файлів або переходу за зовнішніми посиланнями

Джерело: створено автором на основі [1, 3, 4, 5].

Отже, у ході виконання дослідження було встановлено основні види шкідливого програмного забезпечення (рис. 1), окреслено основні типи загроз для користувачів мережі Інтернет та наведено правила запобіганню розповсюдження конфіденційної інформації фізичних осіб та потрапляння її до рук сторонніх осіб (табл. 1). Використання у повсякденному житті та роботі простих правил захисту інформації та кібергігієни дозволяють мінімізувати ризик отримання шахраями конфіденційної інформації та використання її проти їх власників.

Список використаних джерел

1. Захищене та незахищене з’єднання, як вирішити проблему? [Електронний ресурс] URL: https://razborka-pc.com.ua/vashe-ziednannia-ne-zakhyshchene-iak-vypravy.html (дата звернення 21.04.2022).

2. Про інформацію : Закон України від 2 жовт. 1992 р., № 2658-XII (зі змінами та доповненнями). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text (дата звертання: 18.04.2022).

3. Що таке VPN та як він працює? [Електронний ресурс] URL: https://experience.dropbox.com/uk-ua/resources/what-is-vpn (дата звернення 21.04.2022).

4. Що таке фішинг і як від нього захиститись? [Електронний ресурс]. URL: https://www.fg.gov.ua/articles/50140-shcho-take-fishing-i-yak-vid-nogo-zahistitis.html (дата звернення 20.04.2022).

5. Що таке шифрування і які види шифрування існують ? [Електронний ресурс]. URL: https://experience.dropbox.com/uk-ua/resources/what-is-encryption (дата звернення: 20.04.2022).

Прухницький В. С., студент
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник – к. п. н., доцент Кривонос О. М.

АНАЛІЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ В СУЧАСНОМУ СВІТІ

Система управління навчанням, також Система дистанційного навчання (англ. *Learning management system, LMS*) – система управління навчальною діяльністю, що використовується для розробки, управління та поширення навчальних онлайн-матеріалів із забезпеченням спільного доступу. Створюються дані матеріали у візуальному навчальному середовищі з заданням послідовності їх вивчення [1]. До складу матеріалів входять різного роду індивідуальні завдання, проекти для роботи в малих групах, інші навчальні елементи для всіх учнів, які засновані як на змістовній компоненті, так і на комунікативній. Поява та розвиток Інтернету призвело до вибухового зростання LMC у 1990-і роки — електронне навчання вийшло за межі університетів та стало невід'ємною частиною освіти та підвищення кваліфікації у всіх сферах людської діяльності. Такі системи останнім часом стали дуже поширеними через пандемію та перехід багатьох навчальних закладів на віддалені або частково віддалені формати. Резонно припустити, що дистанційна освіта буде широко використовуватися в майбутньому.

Метою нашого дослідження є розкриття всіх переваг та недоліків LMS в сучасному світі та продемонструвати використання системи в навчальному процесі.

LMS розроблений, щоб допомогти людині розробляти, управляти та проводити онлайн-курси та програми для навчання. Це забезпечує платформу для студентів та викладачів для навчання та висвітлення своїх навичок, де і коли завгодно, як їм зручно. Система охоплює майже всі основні ринки, такі як школи, навчальні заклади, корпоративні, медичні галузі тощо. Він стає зручним у виявленні розриву в спілкуванні між викладачем та учнем шляхом перевірки прогресу кожної людини у вікторинах та оцінках. Навчання в Інтернеті стає цікавішим завдяки відеоурокам, історіям та таким функціям гейміфікація тощо. LMS змінив перспективу навчання кожної людини по всьому світу. Він надав широкий спектр можливостей для користувачів вибирати та вчитися в будь-якій галузі, яку вони хочуть перевершити, оскільки вся інформація тепер може обмінюватися по всьому світу.

Система управління навчанням використовується: майже всі корпоративні організації; навчальні заклади (школи та університети); багато державних компаній; приватне навчання та установи.

Навчання працівників можна знайти в будь-якій галузі, будь то програмне забезпечення, освітнє, корпоративне чи державне управління. LMS легко може навчити співробітників відповідно до ваших потреб. Це автоматизує більшість завдань. Відстежує прогрес окремих людей, завдяки чому організації економить багато часу та грошей. У системі LMS є можливість створювати навчальні програми, курси, навчальні посібники та розміщувати їх, щоб будь-хто міг покращити свої навички за допомогою цих матеріалів. Вони можуть стати в нагоді, коли працівник може залишити компанію або вийти на пенсію, щоб знання залишалися в безпеці. LMS використовують декілька способів для створення курсів. Деякі LMS, такі як Workademy, пропонують вбудовані онлайн-редактори курсів, тому вам не доведеться переходити з одного інтерфейсу на інший. Це економить ваш час на створення курсів. Тому, якщо ви запускаєте та редагуєте багато курсів, я рекомендую ці LMS. Інші LMS можуть пропонувати різні інтерфейси для створення та візуалізації курсів. Тому щоразу, коли ви щось оновлюєте, вам доведеться перемикатися між інтерфейсами і навіть програмами, щоб побачити, як виглядатиме кінцевий результат. Це займає багато часу, і якщо ви новачок в електронному навчанні, вам не варто розглядати цей тип LMS.

Переваги LMS:

- Система управління навчанням допомагає впорядкувати схему навчання, що, в свою чергу, економить час для викладачів, щоб вони могли використати цей час, щоб більше зосередитись на прогресі кожної людини.
- Все стає цифровим, отже, це економить багато грошей на придбанні блокнотів, копій тощо.
- Це дає свободу користувачеві вчитися з будь-якого місця і тим самим збільшує мобільність.
- По мірі того, як речі стають цифровими, навчання стає цікавішим завдяки існуванню відеоуроків, кліпів, гейміфікації тощо.
- Легке ефективне управління можливе завдяки системі управління вмістом, а доступ до інформації стає швидким та точним.

Хоч є ряд переваг системи, але слід сказати про **недоліки**:

- Найбільшим недоліком онлайн-навчання є те, що багато речей, які потрібно зробити фізично, неможливо було досягти.
- Вплив віч-на-віч взаємодії зменшується, оскільки для навчання не потрібні збори.
- Це збільшує тунельний ефект навчання, отже, обсяг широкого мислення може зменшитися, і користувач може просто бачити систему управління вмістом, тим самим залишаючи багато можливостей зовні.
- Деякі студенти потребують мотивації та заохочення, щоб дізнатись, чого не вистачатиме, а отже, існуватимуть питання довіри. [2]

Зазвичай на більшості сайтів з одного студента на курс береться від 1 до 10 доларів США. Але є і безкоштовні варіанти, наприклад, найбільш популярні веб-сервіси, такі як Google Classroom і Microsoft Office 365.

Google Classroom - веб-сервіс, доступний для кожного, у кого є обліковий запис Google. Це онлайн-платформа для дистанційного навчання зав'язана на використанні Google Drive, Google Docs, Sheets and Slides і Gmail [3, 4, 5]. З її допомогою ви можете організувати стандартний навчальний процес через інтернет, створювати класи і навчальні групи, додавати до них учнів, завантажувати необхідні навчальні матеріали, відправляти завдання учням, організовувати тематичні обговорення, перевіряти завдання і виставляти оцінки [1].

Можливості Google Classroom: налаштування класу; інтеграція з Google Drive; створення тестів і завдань учням; контроль за виконанням завдань; комунікація у класі.

Отже, система управління навчанням являється невід'ємною частиною життя в сучасному світі, яка в зв'язку с останніми подіями дозволяє всім школярам та студентам не зупинятись в навчанні, працівникам продовжувати виконувати свої обов'язки та підтримувати зв'язок з колегами. Завдяки LMS можна заощадити ваш бюджет та час, впорядковуючи повторювані завдання в процесі навчання й адаптації співробітників, клієнтів і партнерів. Попри всі недоліки системи вона являється зручною, мобільною і ефективною.

Список використаних джерел

1. Wikipedia. Система управління навчанням : веб-сайт. URL https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_управління_навчанням (дата звернення: 10.04. 2022)

2. 15 найкращих систем управління навчанням (LMS року 2021) : веб-сайт. URL: https://uk.myservername.com/15-best-learning-management-systems (дата звернення: 21.04. 2022)

3. Дистанційне навчання з використанням Google Classroom : веб-сайт.URL: https://evergreens.com.ua/ua/articles/lms-comparison.html (дата звернення: 28.04. 2022)

4. Системи управління навчанням : веб-сайт. URL: https://studfile.net/preview/5484705/page:4/ (дата звернення: 21.04. 2022)

5. Столяренко, І. С. Системи управління навчанням. *Національна академія педагогічних наук України Інститут інформаційних технологій і засобів навчання*. 2015: 141 с.

Гінчук В. О., студент
Поліський національний університет
Науковий керівник – д. т. н., професор Молодецька К. В.

ПРОТОТИП ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНИХ ТОВАРІВ

Сучасний ринок має товари для задоволення будь-яких потреб, а у більшості випадків навіть створює більше товарів, ніж покупець може собі дозволити придбати. Такі умови ринку створюють вкрай складну проблему для більшості покупців – вибір. Найбільше це стосується косметичних та парфумерних засобів, які зазвичай мають високу вартість і які важко перевірити до покупки. Саме тому при виборі нового для себе товару з цієї категорії покупець здатний відвідати багато сайтів, шукаючи відгуки.

Завдяки дослідженням “The Power of Reviews” [1] та “The Value of Online Customer Reviews” [2] відомо, що 95% опитуваних споживачів читають відгуки, а 25% роблять це перед кожною покупкою. Найцікавішим є те, що для покупців віком 18-40 років відгуки користувачів є більш вагомим аргументом, ніж рекомендації друзів та близьких. Наявність відгуків для недорогих продуктів збільшувала конверсію на 190%, а для дорогих — на 380%. Так як парфумерно-косметичну продукцію важко обрати без відгуків, самі товари часто продаються, а ціна на них, у деяких випадках, є вкрай високою, було обрано саме цю нішу для тестування технології оцінювання.

Звісно, у більшості сайтів-продавців є своя система відгуків, але, проаналізувавши найбільші сайти, спеціалізовані на парфумерно-косметичних товарах, ми прийшли до висновку, що відгуків на більшість товарів не багато, і це дуже дивує, так як спільнота користувачів цими товарами є чи не найбільшою у світі. Стало зрозуміло, що проблема полягає у тому, що отримані відгуки з різних сайтів, хоча товари на них ті ж самі. Тому прийнято рішення розробити мобільний додаток, який буде концентрувати у собі відгуки на товари незалежно від того, на якому сайті вони були куплені та у якій країні знаходиться користувач.

Розроблений прототип включає у себе наступні функціональні характеристики:

- Пошук товару за назвою або штрихкодом.
- Написання відгуків про знайдений товар.
- Відображення відгуків інших користувачів.
- Відображення рейтингу товарів у різних категоріях, який формується на базі оцінок і відгуків користувачів.

Для більш наочного представлення бізнес-процесів розробленого додатку, було побудовано декілька діаграм (рис. 1, 2).

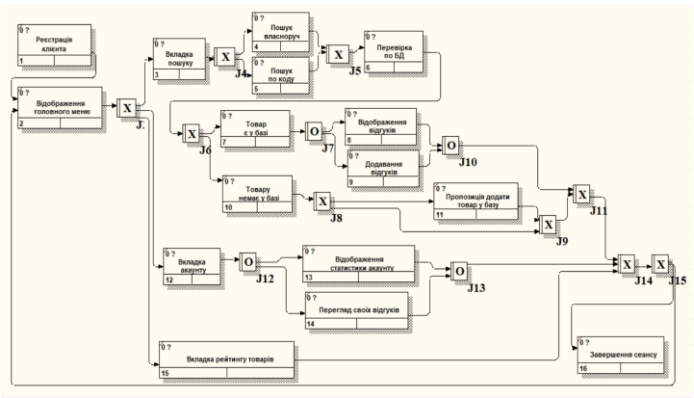


Рис. 1. IDEF3 PFDD діаграма

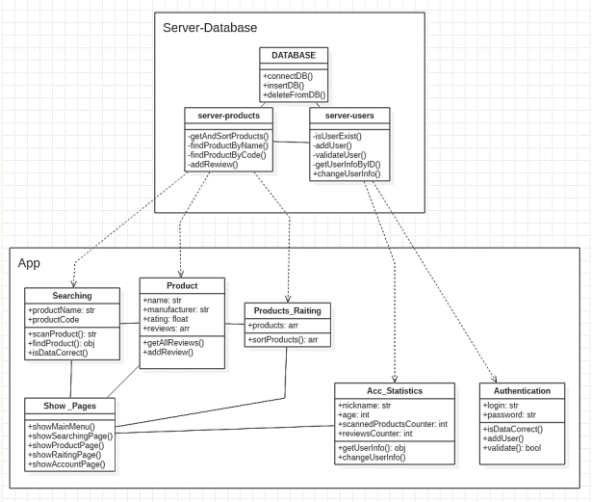


Рис. 2. UML діаграма класів

Аналіз діаграм дозволяє визначити, які сторінки повинен мати інтерфейс додатку:

- сторінка пошуку;
- сторінка товару;
- сторінка товарів з найбільшим рейтингом;
- сторінка статистики акаунту;

Спираючись на ці дані було розроблено наступний інтерфейс (рис. 3, 4).

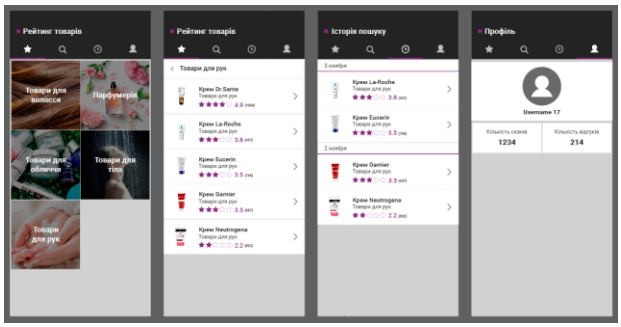


Рис. 3. Дизайн додатку

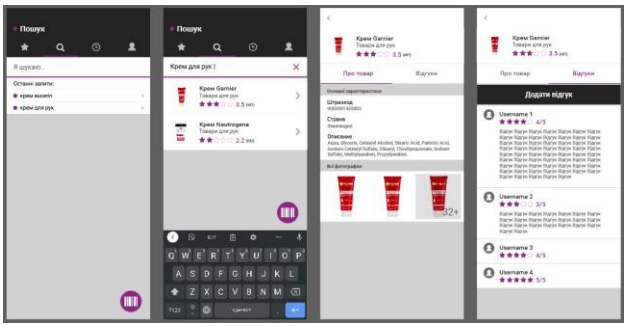


Рис. 4. Дизайн додатку

Таким чином було розроблено прототип інформаційної технології оцінювання парфумерно-косметичних товарів, що включає у себе дизайн, клієнтську та серверну частини та базу даних з штрихкодами товарів різних країн. Користування додатком призводить до більш розумного вибору товарів та спонукає виробників до чесної конкуренції на ринку парфумерно-косметичних засобів.

Список використаних джерел:

1. Power Reviews, “The Power of Reviews” URL: https://www.powerreviews.com/wp-content/uploads/2016/04/PowerofReviews_2016.pdf

2. Edward C Malthouse, “The Value of Online Customer Reviews”, Northwestern University URL: https://www.researchgate.net/publication/305044577_The_Value_of_Online_Customer_Reviews

Станішевський О. В., студент
Поліський національний університет
Науковий керівник – старший викладач Грінчук І. О.

БАЗА ДАНИХ АБОНЕНТІВ ПРОВАЙДЕРА МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

У 21-му столітті в усі аспекти людського життя інтегровані технології, які допомагають автоматизувати буденні справи, так і робочі питання. Щоденно людина отримує із різних джерел гігабайти інформації які потребують обробки тому, розпочались дослідження зі створення інформаційних систем. Ядром інформаційної системи є база даних, яка містить у собі всю інформацію, що надходить до системи, включаючи зовніші та внутрішні джерела.

Інтернет-провайдеру для ефективної роботи необхідна база даних, яка міститиме відомості про працініків, користувачів, прайс-лист послуг та дані про базу матеріальних ресурсів.

Проектована база даних «provider_database» (рис. 1) реалізована із використанням програмного середовища СУБД PHPMYADMIN та представлена у вигляді пяти взяємопов’язаних таблиць [1, 2]:

1) employee – включає в себе всіх працівників, а також інформацію про них (ПІБ, номер телефону, посада, стаж, дата найму на роботу);

2) job_title – включає в себе назву всіх посад та їх заробітню плату;

3) rates – включає в себе назву тарифів, швидкість інтернету, абонплату;

4) clients – включає в себе всі дані абонентів (ПІБ, домашню адресу, номер телефону);

5) 0rder – включає в себе всі основні дані (ПІБ клієнта, назву тарифу, дата оплати тарифу, дата закінчення тарифу).

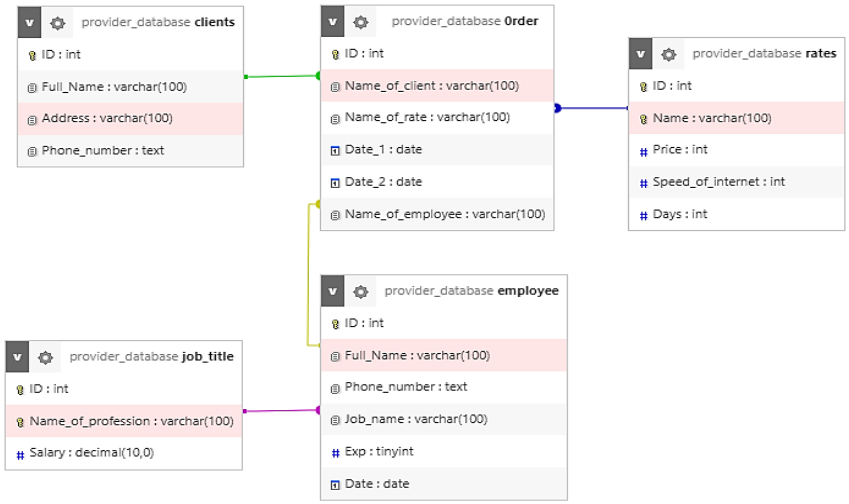


Рис. 1. Схема бази даних «provider_database»

У результаті проведеного дослідження була спроектована база даних абонентів провайдера інтернет-послуг. За допомогою бази даних установа має змогу опрацьовувати та зберігати дані про свою діяльність, а також вести статистику, бухгалтерський облік та отримувати звіти з інформаційної системи для прийняття управлінських рішень.

Список використаних джерел

1. СКБД MySQL та доступ до БД в PHP [Електронний ресурс]. 2010. URL: http://www.znannya.org/?view=mysqli-intro (дата звернення: 20.04.2022).

2. Bringing MySQL to the web: веб-сайт. URL: https://www.phpmyadmin.net/docs (дата звернення: 01.05.2022).

Вакуленко М. Ю., студентка
Поліський національний університет
Науковий керівник – д. т. н., професор Молодецька К. В.

ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ВИВЧЕННІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ХІМІЇ

На сьогоднішній день в освітньому процесі все частіше починають застосовувати сучасні технології, які допомагають якісніше подати навчальні матеріали учням. Одним з основних напрямків, що використовують для навчання у сучасних закладах освіти є технологія доповненої реальності, яка дозволяє додавати об’єкти, явища та процеси у дійсну реальність за допомогою камери звичайного смартфону. Такий підхід дозволяє відійти від застарілих ілюстрацій, макетів та друкованих посібників, якими зараз наповнені школи України.

Використання технології доповненої реальності для вивчення шкільних предметів широко розповсюджене у західних країнах, таких як Німеччина, Польща, США та інших. Технології доповненої реальності часто використовують для проведення уроків хімії, фізики, біології та географії, адже для них потрібно багато навчальних стендів, препаратів, реактивів та іншого високовартісного обладнання для облаштування спеціалізованих кабінетів. Оскільки обладнання шкільного класу хімії в Україні коштує понад 3 мільйони гривень, одним із найкращих напрямків застосування доповненої реальності є проведення уроків хімії у школах, що дозволяє реалізувати небезпечні, або дорогі експерименти на екрані смартфону без потреби купувати хімічні реактиви. Це забезпечує можливість показати учням якомога більше дослідів та хімічних реакцій, які при звичайному виконанні могли б бути небезпечними для учнів та коштовними для шкіл, додатковою перевагою є те, що учень не обмежений одною спробою побачити дослід, а може повторювати його безліч разів, щоб зафіксувати для себе весь перебіг експерименту. Також у зв'язку з новими реаліями, коли освітній процес перейшов у дистанційну форму навчання, використання таких технологій підвищує якість та наочність того, що вивчають учні, що може сприяти якості отримуваних знань та обізнаності учнів. Додатковою перевагою використання освітніх додатків з доповненою реальністю є можливість розробки додаткових модулів, наприклад модуль тестування, що дозволить після кожного уроку перевіряти успішність засвоєних знань та модулю з навчальними матеріалами, де учень може знайти відповіді на свої запитання і додаткову інформацію. Головною перевагою проти звичайних класів хімії стане низька ціна та відсутність необхідності обладнувати спеціальні приміщення, так як такі уроки можна буде проводити в будь-якому навчальному кабінеті, маючи лише смартфони та набори карток з хімічними елементами, які необхідні для створення хімічних реакцій.

Таким чином, виростання засобів навчання на основі технології доповненої реальності найближчим часом стане невід'ємним компонентом для вивчення хімії, таким як раніше були хімічні реактиви та обладнання, але буде більш безпечною та пристосованою для сучасних реалій проведення освітнього процесу. Ця технологія вдало зарекомендувала себе в країнах заходу в умовах карантину та дистанційного навчання і використовується сьогодні як основний інструмент для проведення уроків у середніх та старших класах.

Дорош Р. О., студент
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник – к. пед. н., доцент Мосіюк О. О

ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ 3D-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ РІВНЯ ААА

У сучасному інформаційному суспільстві надзвичайно динамічно розвиваються галузі, які пов'язані із створення тривимірних моделей, зокрема розробка полігональних просторових об'єктів для комп'ютерних ігор рангу ААА [6]. До них варто віднести відеоігри, які мають великий б'юджет та високі стандарти розробки, а отже і тривимірні цифрові модеі мають відповідати необхідним параметрам. Серед основного програмного забезпечення можуть використовуватися такі програмні комплекси як: Blender [2], Cinema 4D [3], 3DS Max [1], Maya [5], ZBrush [7] тощо.

Для того щоб забезпечити стандарти високої якості 3D моделей у створюваних ААА проектах, важливим є дотримання послідовності виконання задач. У такому випадку завдання розбивається на кілька частин, що спрощує процес створення моделі. Зазвичай розробка

моделі складається з п’яти основних етапів: драфт, створення високо- та низькополігональної моделі, виконання UV-розгортки, «запікання» карти нормалей, текстурування [4]. Розкриємо їх детальніше на прикладі вільнопрширюваного комплексу тривимірної графіки Blender 3D.

Драфт – це спрощена форма створюваної моделі, яка, зазвичай, формується з типових просторових фігур. Він складається з блокінгу та деталізації. Блокінг є певним просторовим ескізом, основою для якого є базові примітиви (куб, сфера, циліндр тощо). Завдяки цьому кроку задають основні пропорції моделі. На цьому етапі використовують великі та середні форми об’єкта. На етапі деталізації продумують механіку та додають дрібні елементи, що робить модель більш реалістичною.

Після створення драфту переходять до роботи з полігональною сіткою. У рамках ААА-проектів вирізняють низько- та високополігональні моделі (у англійській термінології це low та high poly moldels відповідно). Низькополігональна 3D модель являє собою тривимірний віртуальний об’єкт з невеликою кількістю просторових багатокутників (для різних проектів їх кількість може варіюватися від 500 до 5000). Саме них використовують для експорту до ігрових рушів, щоб зменшити навантаження на систему. Приклад низькополігональної моделі представлено на рис. 1.

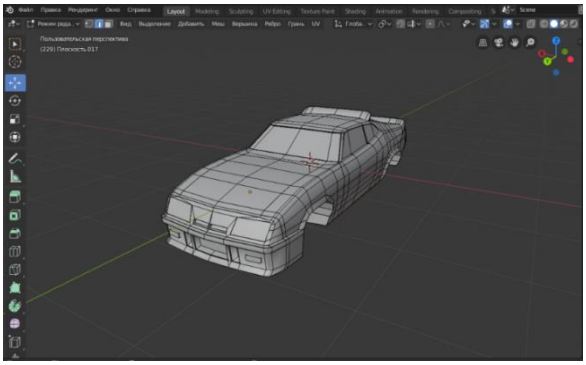


Рис. 1. Низькоплолігональна модель корпуса автомобіля

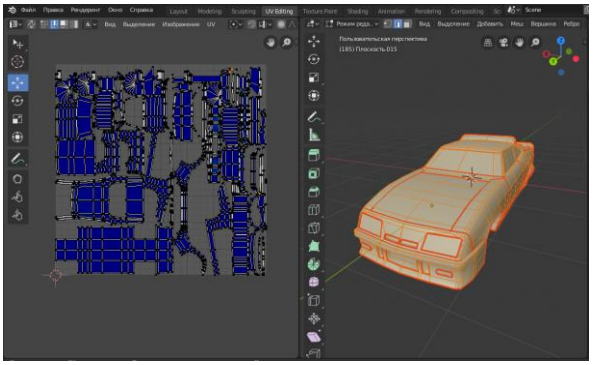


Рис. 2. Розгортка моделі корпуса автомобіля

Високополігональна модель містить надзвичайно велику кількість полігонів і їх число обмежується лише апаратними ресурсами системи, на якій вона створюються. Для неї характерна надзвичайна деталізація, що тільки доддає реалістичності. У ігровій індустрії на її основі створюють карту нормалей, яку, в подальшому, накладають на низькополігональний об’єкт з метою оптимізації обчислювальних можливостей ПК і збереженню реалізму.

На етапі створення розгортки «lowpoly» модель розгортають на площину, щоб у подальшому виконати коректне накладання карт нормалей та текстур. Важливим моментом цього етапу є нанесення мінімальної кількості розрізів, щоб мінімізувати викривлення текстур на моделі (рис. 2).

Рис. 3. Накладання текстур на низькополігональну модель.

Етап «запікання» карти нормалей дозволяє перенести деталізацію з високополігональної моделі на низькополігональну, а текстурування (рис. 3) – це спосіб надання поверхні 3D об'єкта певного кольору, фактури, блиску, матовості або ж інших оптичних властивостей. На сьогодні існує два основних способи виконання текстур: створення текстур в редакторах растрової графіки (Adobe Photoshop, Gimp, Painter) із самого початку або використовуючи готові растрові зображення (фотографії, малюнки тощо) та текстурування у спеціалізованих програмах (Substance Painter, Autodesk Mudbox, 3D Coat, ZBrush) відразу на поверхні тривимірної моделі.

Підсумовуючи зауважимо, що виконання поетапної розробки 3D моделі дозволяє уникнути помилок та забезпечити високі стандарти ААА проектів. Також це надає змоги вирішити питання стилістики створення тривимірних моделей, створення карт нормалей та ефективно експортувати модель у спеціалізовані ігрові рушії.

Список використаних джерел

1. 3DS MAX. URL: https://www.autodesk.co.uk/products/3ds-max/features?plc=3DSMAX&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1 (30.04.2022)
2. Blender 3D. URL: https://www.blender.org/ (30.04.2022)
3. Cinema 4D. URL: https://www.maxon.net/en-us/products/cinema-4d/overview/ (30.04.2022).
4. Emiel Sleegers. Creating a AAA Game Asset. URL: https://www.artstation.com/learning/series/N4/creating-aaa-game-asset (30.04.2022)
5. MAYA. URL: https://www.autodesk.co.uk/products/maya/features?plc=MAYA&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1 (30.04.2022)
6. What Is A Triple-A Game (AAA)? URL: https://www.gamingscan.com/what-is-a-triple-a-game/ (30.04.2022).
7. ZBrush. URL: https://pixologic.com/ (30.04.2022)

Пилипко В. О., студентка
Поліський національний університет
Науковий керівник – асистент Величко О. С.

БАЗА ДАНИХ БІБЛІОТЕКИ УНІВЕРСИТЕТУ

На жаль, бібліотеки стали менш популярними в 21 столітті, але все ще користуються попитом. Звичайно, деякі книги не можна знайти в електронному вигляді, а лише в старих і забутих підручниках. На мою думку, бібліотеки досить важливі, але їм бракує сучасності. Адже новітні технології розвиваються і для нашої зручності все має бути автоматизовано.

Метою роботи є створення бази даних університетської бібліотеки. Вона має забезпечити збереження всіх необхідних даних. Створення інформаційної системи автоматизує процес автоматичної бібліотечної роботи, збереження інформації про учнів, викладачів, книги, час видачі примірників. Це значно заощадить старання бібліотекарів.

Вся інформація буде систематизована та представлена в зручній для розуміння формі.

Електронна бібліотека повинна бути набагато кращою та зручнішою за ту, що існує. Розвиток бібліотеки відбувається у трьох напрямках:

1. Функціональність - додавання нових функцій для юзера;
2. Легкість у використанні – відсутність кваліфікаційних вимог користувача;
3. Можливість віддаленого доступу до каталогу через локальну мережу або Інтернет.

На базі цього запропоновано наступний системний сценарій: База даних встановлена на сервері бібліотеки. Інформація редагується оператором з ідентифікацією користувача (логіна і

пароля). Програма захищає вашу інформацію від несанкціонованого доступу. У програмі також є розширені інструменти пошуку, які не вимагають від оператора особливих дозволів.

Доступ до інформаційних даних теж може здійснюватись через Інтернет-сервер. Для цього створено ПЗ, що надає доступ до бібліотеки та пошук інформації через веб-браузер, встановлений на комп'ютері віддаленого користувача. Віддалений користувач не може редагувати дані. Інструменти пошуку розширені та прості у використанні.

Ціль створення електронної бібліотеки: Вона повинна бути простою у розробці й обслуговуванні, надійною у адмініструванні і легкодоступною в Інтернеті. Електронна бібліотека – це достатньо проста база даних. Дані бази успішно створюються протягом кількох десятиліть, а методологія та практичні прийоми вирішення подібних проблем добре опрацьовані. Однак водночас з розвитком комп'ютерних технологій та вдосконаленням методології та засобів програмування з'являються нові шляхи вирішення старих проблем.

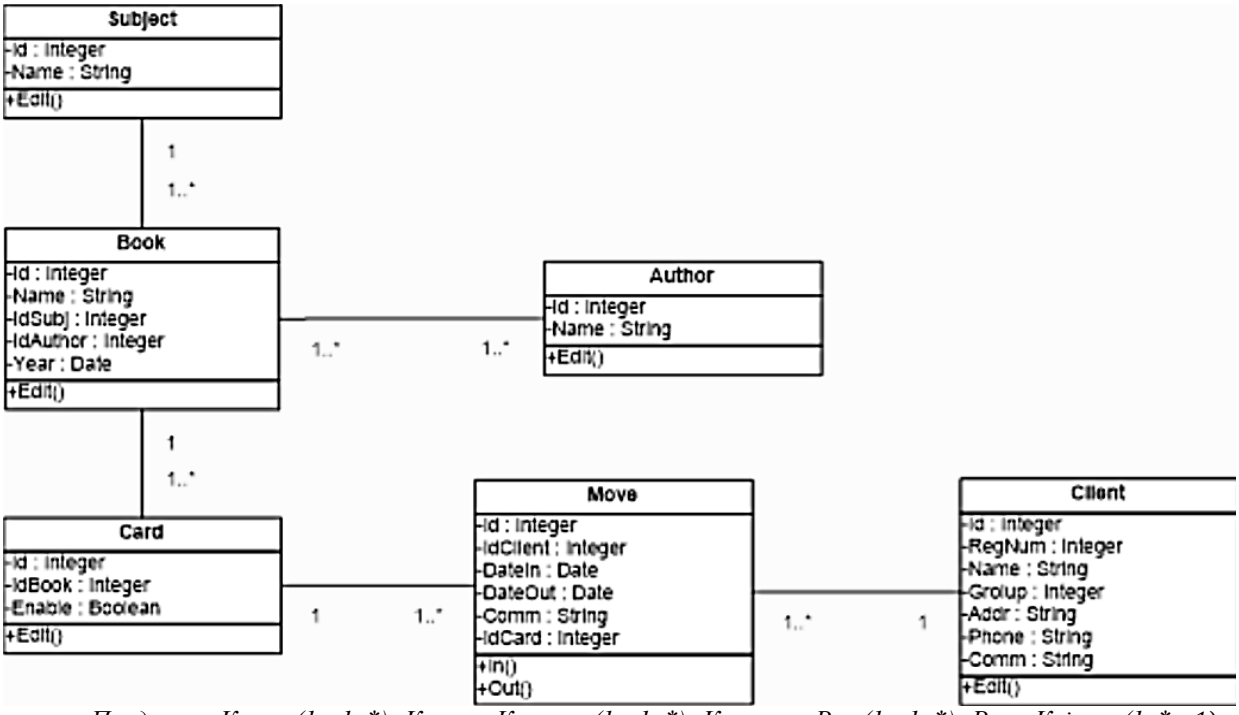
Дані нові засоби розробки – це насамперед великий комплекс інструментів розроблення для платформи Visual Basic. Найбільш важливими є Microsoft Visual Studio Integrated Development IDE (IDE), що включає в себе кілька мов програмування (Visual C++, Visual C#, Visual Basic та ін.), велику кількість проектів, редагування, налагодження інструменти, велика та добре опрацьована документація [1].

З Visual Studio міцно інтегрована база даних від Microsoft - Microsoft SQL Server. І Visual Studio, і SQL Server можливі для застосування, більш того для розробки веб-додатків, але класичні настільні комп'ютери Windows надійні, швидкі та прості у створенні [4].

При проєктуванні системних класів необхідним є визначити класові стереотипи, класові відносини, а також основні атрибути та операції класу. Усі розроблені класи є сутністю. Таблиці бази даних і класи програми відповідатимуть цим класам у системі, що розробляється.

Між класами існують власне асоціативні зв'язки. Міцність зв'язку, виходячи з аналізу тематичної області зображено на рис. 1 [2].

Логічна структура [3] бази даних була практично заздалегідь розроблена (див. рис. 1). Потім було визначено список фізичних таблиць бази даних та їх структуру, щоб розробити ключі таблиці та зв'язки між ними. Після виконання цих робіт була отримана схема системи баз даних що зображено на рис. 2.



Предмет - Книга (1 - 1..); Книга - Картка (1 - 1..*); Картка - Рух (1 - 1..*); Рух - Клієнт (1..* - 1); Книга - Автор (1..* - 1..*).*

Рис. 1. Детальна діаграма класів системи

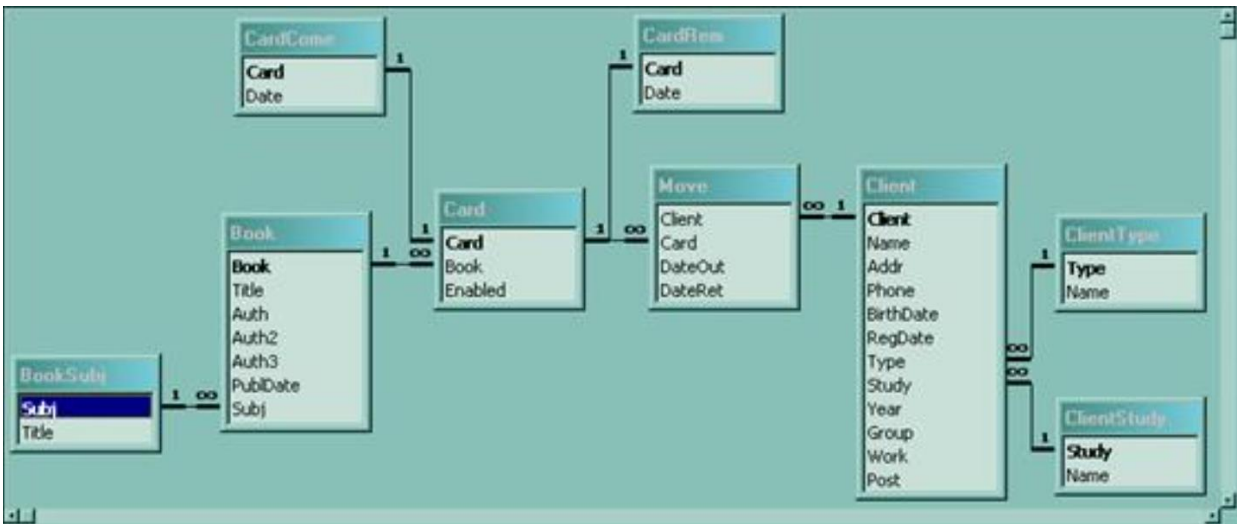


Рис. 2. Схема бази даних системи

База даних складається з наступних основних таблиць (рис. 3).

Таблиця	Поле	Тип даних	Обов'язкове	Індексування
Book	Book	Integer	Так	Ключове
	Title	String, 50	Так	З повтореннями
	Auth	String, 50	Так	З повтореннями
	Auth2	String, 50	Ні	З повтореннями
	Auth3	String, 50	Ні	З повтореннями
	PubDate	Date	Так	Ні
	Subj	Integer	Так	З повтореннями
BookSubj	Subj	Integer	Так	Ключове
	Title	String, 50	Так	Без повторень
Card	Card	Integer	Так	Ключове
	Book	Integer	Так	З повтореннями
	Enabled	Bool	Так	Ні
CardCome	Card	Integer	Так	Ключове
	Date	Date	Так	З повтореннями
CardRem	Card	Integer	Так	Ключове
	Date	Date	Так	З повтореннями
Client	Client	Integer	Так	Ключове
	Name	String, 50	Так	З повтореннями
	Addr	String, 50	Ні	Ні
	Phone	String, 10	Ні	Ні
	BirthDate	Date	Ні	Ні
	RegDate	Date	Ні	Ні
	Type	Integer	Так	З повтореннями
	Study	Integer	Так	З повтореннями
	Year	Integer	Ні	З повтореннями
	Group	String, 50	Ні	З повтореннями
	Work	String, 50	Ні	Ні
	Post	String, 50	Ні	Ні
ClientStudy	Study	Integer	Так	Ключевое
	Name	String, 50	Так	Без повторень
ClientType	Type	Integer	Так	Ключевое
	Name	String, 50	Так	Без повторень
Move	Client	Integer	Так	З повтореннями
	Card	Integer	Так	З повтореннями
	DateOut	Date	Так	З повтореннями
	DateRet	Date	Ні	Ні

BookSubj – Список тем; CardRem – Список дат повернення; ClientStudy – Список факультетів; Book – Список книг; Client – Список клієнтів; Card – Список карт клієнтів; ClientType – Список типів клієнтів; CardCome – Список дат видання; Move – Список руху книг у бібліотеці.

Рис. 3. Структура даних бібліотеки

Після виконання поставлених завдань, було створено робоче місце науково-технічної бібліотеки університету (електронну бібліотеку). Попередньо до розробки були поставлені чіткі цілі – створити зручну та ефективну систему. Дані цілі були вирішені у двох течіях: система була розроблена з використанням новітніх інструментів та засобів програмування; додавання функцій (доступ до бібліотеки онлайн).

Список використаних джерел

1. Futurenow.com.ua: бази даних, їх призначення та види. URL: https://futurenow.com.ua/shho-take-bazy-danyh-yih-pryznachennya-ta-vydy/ (дата звернення: 20.04.2022).

2. www.smartdraw.com: Entity Relationship Diagram. URL: https://www.smartdraw.com/entity-relationship-diagram/ (дата звернення: 20.04.2022).

3. Alan Beaulieu, Learning SQL Generate, Manipulate, and Retrieve Data, 2020. 337 p.

4. Dmitri Korotkevitch, Pro SQL Server Internals, Second Edition, 2016. 278 p.

Богорадова Д. Ю., студентка
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник – к.п.н., доцент Кривонос О. М.

ЧИСЛА КАТАЛАНА

Багатьом напевно знайома послідовність натуральних чисел 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, у якій кожне наступне число є сумою двох попередніх. Ці числа мають ім'я знаменитого середньовічного італійського математика Фібоначчі, також відомого як Леонардо Пізанський. Ці цифри мають безліч чудових властивостей [2].

Існують інші чудові послідовності натуральних чисел. Ця послідовність починається числами 1, 2, 5, 14, 42,132, …; її члени називаються числами Каталана. Вони виражаються формулою (1), де знак оклику, як зазвичай, позначає факторіал.

$$C(n) = (2n)!/n!(n+1)! \quad (1)$$

Числа Каталана – це числова послідовність, що зустрічається у багатьох завданнях комбінаторики. Послідовність названа на честь бельгійського математика Ежена Шарля Каталана, хоч була відома ще Леонарду Ейлеру. Ці числа пов'язані з різними завданнями комбінаторики, теорії ймовірностей, теорії чисел. Про закономірності побудови наступного члена послідовності за попередніми її членами ми поговоримо трохи пізніше.

Є дві формули для каталонських чисел: **рекурсивна та аналітична**.

Насправді числа Каталана $C(n)$ визначаються так: нульове число Каталана дорівнює одиниці. Число з номером n дорівнює сумі наступних творів: нульового числа на $(n-1)$ –е, першого числа на $(n-2)$ –е, другого на $(n-3)$ –е, …, $(n-1)$ –го на нульове, так щоб сума номерів двох чисел, що перемножуються, дорівнювала $n-1$. Це є рекурсивна формула:

$$C(n) = \sum_{i=0}^{n-1} C(i)C(n-1-i) \quad (2)$$

Аналітична формула:

$$C_n = \frac{1}{n+1}\binom{2n}{n} \quad (3)$$

Тут $(\frac{n}{k})$ позначає звичайний біноміальний коефіцієнт, тобто кількість способів вибору k об'єктів з набору n об'єктів). Наведену вище формулу можна легко зробити з проблеми монотонних шляхів у квадратній сітці. Загальна кількість монотонних шляхів у розмірі решітки n×n дається від(2nn) [1].

Тепер підраховуємо кількість монотонних шляхів, які перетинають головну діагональ. Розглянемо такі шляхи, що перетинають головну діагональ, і знайдіть у ній перше ребро, яке знаходиться над діагоналлю. Відобразіть шлях навколо діагоналі на всьому шляху, ідучи за цим краєм. Результатом завжди є монотонний шлях у сітці(п−1)×(п+1). З іншого боку, будь-який монотонний шлях в решітці(п−1)×(п+1)повинні перетинати діагональ. Отже, ми перерахували всі монотонні шляхи, що перетинають головну діагональ в решітціп×п.

Кількість монотонних шляхів у решітці (n−1)×(n+1) є (2nn−1). Назвемо такі шляхи «поганими». В результаті, щоб отримати кількість монотонних шляхів, які не перетинають головну діагональ, ми віднімаємо наведені вище «погані» шляхи, отримуючи формулу:

Відомо щонайменше 66 різних конструкцій, які призводять до появи чисел Каталана. Прикладом слугують правильні дужкові послідовності – набори дужок, що відкриваються і закриваються, в яких кожній дужці, що відкривається, відповідає дужка, яка закривається. Число можливих послідовностей з фіксованою кількістю пар дужок виражається числом Каталана. Наприклад, 14 правильних послідовностей з чотирьох пар дужок:

((()())), (((())())), (((()))()), ((()(()))), ((()()())), ((())()()), ((()))(()), ()(((()))), ()(()()), ()(())(), ()()(()), ()()()()

Розглянемо ситуацію з багатокутниками: ми фіксуємо деяке ребро і розглядаємо трикутник, що примикає до цього ребра, див. рис. 1.

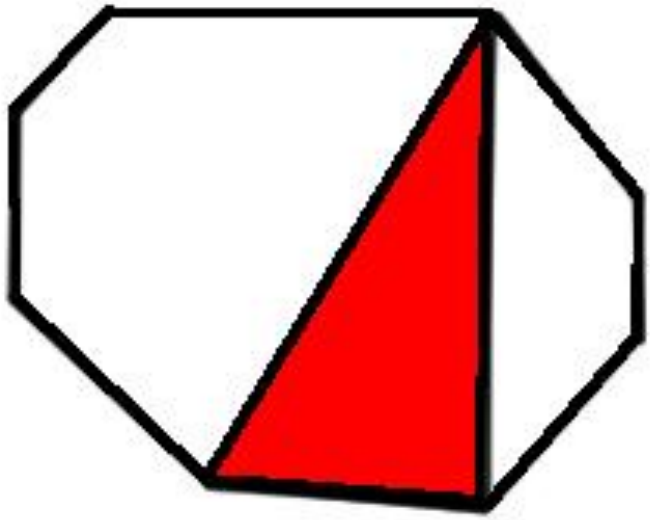


Рис.1. Багатокутник

Він розбиває *(n +2)* -кутник на *(p +2)* -кутник і *(q +2)* -кутник, де $p + q = n - 1$. Ці два багатокутники повинні бути розбиті на трикутники своїми діагоналі, що не перетинаються, які є діагоналями вихідного багатокутника. Будь-яке таке розбиття двох "маленьких" багатокутників породжує розбиття початкового багатокутника.

Каталонський номер C_n застосовується в різних комбінаторних задачах. Він є рішенням для:

- Номер правильної послідовності дужок, що складається з n-відкриваючої і n-закриваючі дужки.
- Кількість вкорінених повних бінарних дерев з n+1 листків (вершини не нумеруються). Кореневе бінарне дерево є повним, якщо кожна вершина має дві дочірні або не має жодного дочірнього дерева.
- Кількість способів повного закріплення в дужках n+1 факторів.
- Кількість способів підключення 2n точки на колі, щоб утворити n розрізнені акорди.
- Кількість неізоморфних повних бінарних дерев з n внутрішніх вузлів (тобто вузлів, які мають хоча б одного сина).
- Кількість перестановок, довжини n яких можна відсортувати стеком (тобто можна показати, що переупорядкування відсортовано стеком тоді і тільки тоді, коли такого індексу немає i<j<k, такий, що $a_k<a_i<a_j$).
- Кількість неперехресних розділів набору n елементів.
- Кількість способів покриття сходів 1…n використання n прямокутників (Сходи складаються з n колони, де i^{th} стовпчик має висоту i).

Числа Каталана є чудовим фактом в природі. Розбирати і знаходити їх на практиці є дійсно цікавою роботою. На жаль, вони випадають із розгляду типової шкільної програми, саме тому не всі про них знають, але кожен фахівець комп'ютерни наук має бути з ними знайомий.

Список використаних джерел

1. Ландо, С.К. Введение в дискретную математику / С.К. Ландо. – М.: МЦНМО, 2012. – 265 с.

2. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. – 2-е изд., испр. и доп./ А. Шень - М.: МЦНМО, 2004. – 296 с

Лиман Ю. О., студентка
Поліський національний університет
Науковий керівник – асистент Терещук В. І.

БАЗА ДАНИХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОЛІКЛІНІКИ

Інформація є невід'ємною частиною будь-якої професійної діяльності. Сьогодні базам даних надають великого значення саме за те, що вони забезпечують зручне внесення та швидкий доступ до значного обсягу інформації.

Інформаційні системи для поліклінік, лікарень з'явились відносно недавно, але вже дуже цінуються. Актуальність її створення полягає в підвищенні ефективності роботи, а саме: організовувати електронний документообіг, гнучко вибудовувати роботу з пацієнтами, вести оперативний облік роботи адміністративного персоналу, контролювати всі організаційні і фінансові питання [1]. Також, правильне оформлення талонів, вчасне призначення консультацій, сортування та записи в амбулаторних картках, формування звітності - автоматизація цих процесів значно покращить рівень продуктивності праці поліклініки.

Через те, що кожна поліклініка створює базу даних на основі свого профільного напрямку, об’єктом дослідження обрано інформаційну систему із загальним варіантом автоматизації бази даних.

Предметом дослідження є розробка інформаційної системи автоматизації обліку та лікування пацієнтів.

Метою дослідження є створення бази даних інформаційної системи поліклініки, яка містить наступні функції:

- перелік медперсоналу та пацієнтів;
- призначення діагнозів;
- облік лікування пацієнтів.

Для реалізації проєкту був використаний **phpMyAdmin** - веб-застосунок з відкритим кодом, написаний на мові PHP, представляє собою веб-інтерфейс для адміністрування СКБД MySQL. phpMyAdmin дозволяє через браузер здійснювати адміністрування сервера MySQL, запускати команди SQL та переглядати вміст таблиць і баз даних [2]. Отже, взявши за основу концептуальну модель даних, була побудована реляційна база даних. В реляційній моделі об'єкти і взаємозв'язок між ними представляються за допомогою сукупності пов'язаних між собою таблиць (відносин) [3]. Такі таблиці являють собою набір рядків і стовпців, де рядкам відповідають об’єкти, події або явища, а стовпцям – атрибути (ознаки, характеристики) об'єктів, подій, явищ. Для прикладу можна взяти таблицю «Лікування», тоді її атрибутами будуть: код лікування, лікаря та пацієнта, період лікування (два поля: початок і кінець), код дієти, ліки, заключення. Таким чином були створені всі інші таблиці бази даних (рис.1).

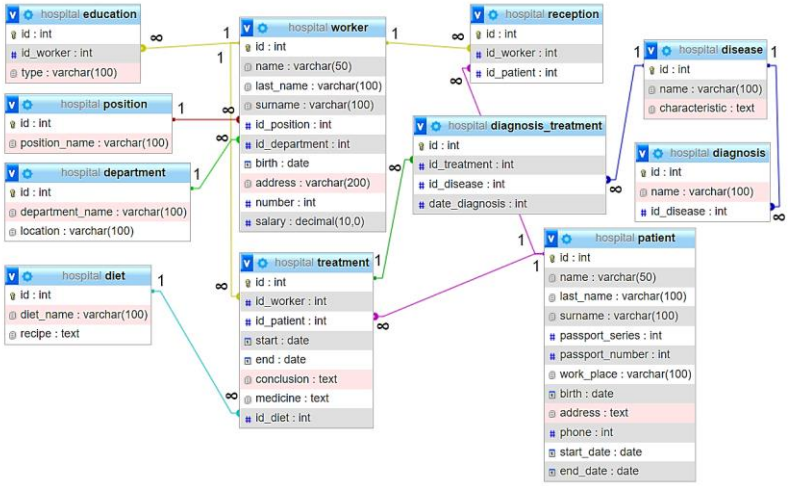


Рис.1. Діаграма БД «Поліклініка»

В результаті роботи була створена БД поліклініки. З її допомогою лікарі мають можливість швидко ознайомитись з історією хвороби пацієнта, приймати рішення щодо подальшого лікування, а працівникам реєстратури стане простіше видавати талони з урахуванням завантаженості графіку лікарів у реальному часі. Дана інформаційна система дозволяє без додаткових затрат часу з будь-якої точки входити в систему, оновлювати інформацію про дослідження і надані послуги, а також вся медична документація буде оформлятись за одним зразком.

Наразі основні функціональні можливості вже доступні для використання, але на майбутнє буде проведено роботу щодо підключення аптек до системи.

Список використаних джерел

1. Медичні інформаційні системи: огляд можливостей і приклади використання [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://evergreens.com.ua/ua/articles/medical-information-systems.html.

2. СКБД MySQL і доступ до БД в PHP [Електронний ресурс]. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: http://www.znannya.org/?view=mysqli-intro.

3. Введення в структуровану мову запитів SQL [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://studfile.net/preview/14501233/.

Яковенко В. Б., студент
Поліський національний університет
Науковий керівник – к. т. н., доцент Топольницький П. П.

МОДЕЛЬ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЗАСОБАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Система моніторингу засобами дистанційного зондування Землі необхідна для вирішення безлічі проблем в областях людської діяльності. Наприклад, реєстрація сигналів в різних комбінаціях кольорів конкретної місцевості дозволяє визначити здорова рослинність чи ні, чітко відокремити міську забудову, виконати моніторинг лісових пожеж або виявити ділянки дерев, які заражені шкідниками.

Втілення подібної системи моніторингу засобами дистанційного зондування Землі потребувало заздалегідь правильного проектування її роботи.

Можливості схематичного представлення інформаційної системи у вигляді структурної схеми надає уніфікована мова моделювання UML, що дозволяє змоделювати бізнес-процеси, виконати системне проектування та відобразити організаційні структури [1].

Для системи моніторингу засобами дистанційного зондування Землі передбачалось проектування чотирьох UML-діаграм: UML-діаграми послідовності; UML-діаграми прецедентів; UML-діаграми станів; UML-діаграми діяльності. Як приклад, зображено проектування UML-діаграми послідовності.

UML-діаграма послідовності надає можливість відобразити життєвий цикл деякого набору об’єктів на єдиній часовій осі. Результатом її проектування є дві діаграми, які описують дві різні ситуації.

Перша ситуація – сценарій перегляду користувачем контактної інформації на веб–сайті, зображений на рис. 1.

Рис. 1. UML-діаграма послідовності першої ситуації

Користувач надає запит до ІС. Виконується відображення головної сторінки. Користувач виконує перехід на вкладку «Контакти». Отримується та виконується запит на відображення вкладки. Здійснюється перегляд контактної інформації користувачем та зрештою виконується повернення на головну сторінку. Після надходження запиту відображається головна сторінка.

Друга ситуація – це відображений на рис. 2 сценарій переходу на вкладку «Заявки» та заповнення користувачем форми заявки на здійснення ДЗЗ.

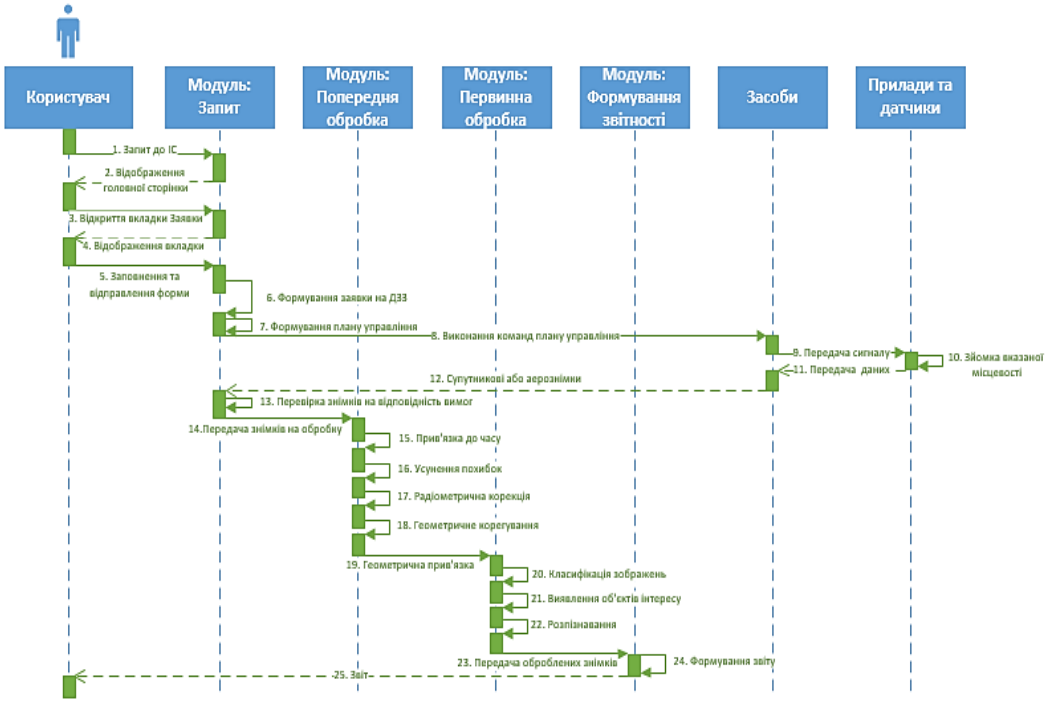


Рис. 2. UML-діаграма послідовності другої ситуації

Користувач здійснюється запит до ІС. В мить надходження запиту відображається головна сторінка. Здійснюється перехід на вкладку «Заявки» користувачем. Виконалось відображення вкладки «Заявки». На вкладці користувач заповнює та надсилає форму заявки на ДЗЗ. Формується заявка на ДЗЗ після отримання форми з вкладки. Формується план управління на основі сформованої заявки. Засобами ДЗЗ виконується план управління. Засоби на власні прилади та датчики здійснюють передачу сигналу. Прилади та датчики виконують зйомку вказаної місцевості. Отримані дані передаються до засобів. Здійснюється передача

супутникових або аерознімків засобами до модуля запитів системи. Виконується перевірка знімків на відповідність вимогам користувача. Після перевірки відбувається передача знімків на обробку до модуля попередньої обробки. В модулі попередньої обробки виконується прив'язка до часу вказаних знімків. Усуваються похибки. Проводиться радіометрична корекція знімків. Виконується геометричне корегування. Завершується обробка знімків в ході геометричної прив'язки; частково оброблені знімки передаються на модуль первинної обробки. Отримані зображення класифікуються. На зображеннях виявляються об'єкти інтересу. Виконується розпізнавання на зображеннях та завершується обробка. Оброблені знімки передаються на модуль формування звітності. В модулі формування звітності створюється звіт на основі отриманих знімків. Сформований звіт відправляється користувачу.

Проектування системи моніторингу засобами дистанційного зондування Землі не завершилося лише проектуванням UML-діаграм. Крім цього, для зберігання створених заявок з'являється необхідність використання бази даних, перш за все її проектування.

База даних є сукупністю створених даних, організованих відповідно концептуальній структурі, яка описує характеристики даних та їх взаємовідносини [2].

Структуру бази даних системи моніторингу засобами дистанційного зондування Землі реалізовано за допомогою застосунку phpMyAdmin. Вона зображена на рис. 3 та складається з трьох таблиць.

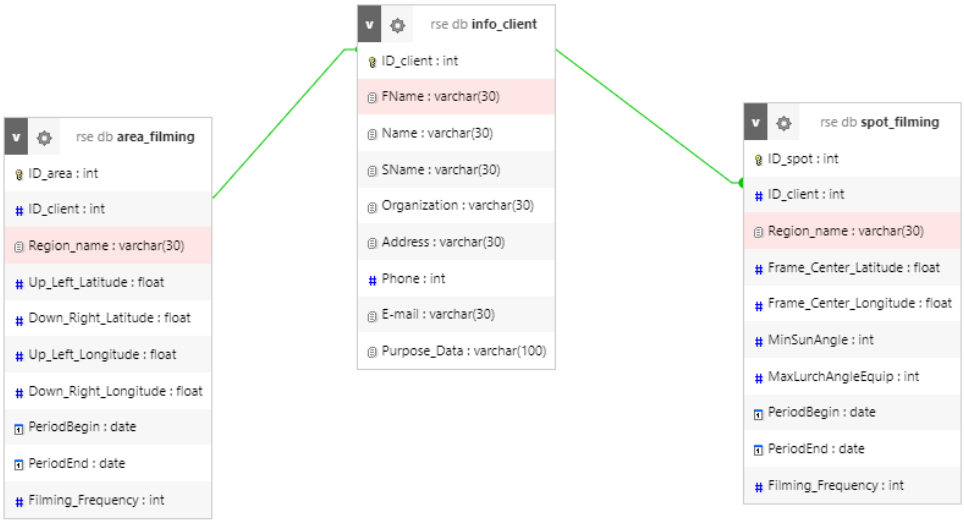


Рис. 3. Структурна модель бази даних

Таблиці бази даних:

1. Таблиця info_client – містить у собі всю інформацію про вказаних клієнтів.
2. Таблиця area_filming – містить всю інформацію про площадну зйомку.
3. Таблиця spot_filming – містить інформацію про точкову зйомку.

Функціонування системи моніторингу засобами дистанційного зондування Землі передбачає структурне проектування інформаційної системи, що дозволяє уникнути критичних помилок при реалізації. Результатами такого проектування є завершена спроектована система і наслідком її реалізації є робочий прототип, що матиме всі вказані функціональні можливості.

Список використаних джерел

1. UML. Вікіпедія: веб-сайт. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language (дата звернення: 27.04.2022).

2. Дистанційне зондування Землі. Вікіпедія: веб-сайт. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/База_даних (дата звернення: 30.04.2022).

Ярмоленко Т. А., асистент
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИРОДНИХ СЕРЕДОВИЩ

Сьогодні сучасний світ уже важко уявити без технологій тривимірної графіки. Створення візуальних ефектів для навчальних та ігрових програм, різноманітних програм телебачення та кіноіндустрії; динамічно розвиваються засоби 3D друку на основі різних матеріалів; розробка пристроїв просторового сканування поверхні об'єктів (особливо актуальним є застосування даних технологій для розробки віртуальних копій предметів історичної, археологічної та культурної спадщини). Також активно впроваджується вивчення редакторів тривимірної графіки в освітньому процесі.

Взяти, до прикладу, сучасну кіноіндустрію, яка орієнтується на кіно у форматі 3D. Для здійснення таких зйомок використовують спеціальні камери, які знімають у 3D-форматі. Окрім цього, за допомогою 3D графіки, створюють як окремі об'єкти так і справжні ландшафти.

В архітектурі технології 3D-моделювання давно показали себе з найкращого боку. На сьогодні незамінним атрибутом у проектуванні є створення тривимірної моделі тієї чи іншої будівлі. Таким чином на основі 3D-моделі можна створити прототип майбутнього будинку. Отриманий прототип може бути деталізовано зібраною моделлю майбутнього помешкання, або повторювати лише загальні обриси побулови. І саме у вирішенні такої проблеми, як візуалізація своїх ідей та бажань для наочного пояснення будівельним бригадам «як повинно бути», нам прийде на допомогу ряд програм для проектування будинків. Ці програми являються незамінним робочим інструментом дизайнерів та архітекторів. А за допомогою зручного та зрозумілого інтерфейсу і ряду вбудованих функцій, кожен охочий може зайнятися віртуальним будівництвом, втілюючи свою мрію побудувати оригінальний будинок зі зручним плануванням[1]. Під час створення ескізу будівлі практично незамінним стає його віртуальне проектування. Набір програмних продуктів з великою кількістю вбудованих можливостей, необхідних для створення різноманітних моделей будинків, їх наповнення всередині та облаштування прибудинкової ділянки, значно спрощують роботу архітекторів, будівельників і стилістів інтер'єру. Створення анімованого персонажу та складних анімаційних сцен також не обійдеться без тривимірної графіки [3].

Нашу увагу та сприйняття дійсності давно хвилюють доісторичні тварини та рослини. Найбільше вражають гігантські розміри таких істот. Як сухопутні, так і морські мешканці значною мірою зменшились в процесі еволюції за декілька мільйонів років. А в давнину планета була населена велетнями, розміри яких навіть важко уявити. Але, на жаль, велика кількість цих тварин не дожили до сьогодення. А оскільки їх вимирання відбулося дуже давно, то у людства навіть не лишилось ніяких натяків їх зовнішнього вигляду. Тому відтворити зовнішній вигляд доісторичних тварин, які були мешканцями нашої планети намагаються археологи та інші фахівці, які приходять їм на допомогу.

«Малювати тварин, які давно зникли – справа не проста, але важлива. За відсутності живих взірців для спостереження її беруть на себе палеохудожники, які зображують тварин з доісторичних часів відповідно до уявлень про те, якими вони були. Завдяки їхній роботі ми, говорячи про велоцирапторів, стегозаврів чи навіть мамонтів, знаємо, як вони могли виглядати»[2, с. 107].

Але відтворення зовнішнього вигляду доісторичних мешканців планети є справою не тільки науковою, а й досить мистецькою та не простою, оскільки єдиним матеріалом для створення таких візуалізацій є лише викопні рештки. Тому з стрімким розвитком сучасних технологій на допомогу археологам приходить ряд програмних комплексів призначених для візуалізації даних, зокрема Blender 3D. В такий спосіб ми легко, швидко та просто можемо не тільки відтворити доісторичну тварину чи рослину, а й надати створеним моделям

реалістичності. Адже за допомогою ряду програмних комплексів можна примусити створені моделі ожити, використовуючи різноманітні ефекти.

Таким чином питання, пов'язані із створенням 3D-моделей за допомогою програм тривимірної графіки є важливим та актуальним. На сьогодні в більшості сфер життя використовуються новітні технології, а зокрема, комп'ютерна графіка.

Список використаних джерел

1. Електронна бібліотека «Компьютерная литература». URL: http://lib.com.ua/7/0.html (дата звернення: 27.04.2022)

2. Мойсеєнко, О. В. Цифрова обробка сигналів та зображень : конспект лекцій / О. В. Мойсеєнко. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. — С. 107

3. Сайт з комп'ютерної графіки Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка. URL: http://cg.unicyb.kiev.ua (дата звернення: 26.04.2022).

Кузьмінчук М. В., магістрант
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник – к. пед. н. Семенець Л. М.

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПІДТРИМКИ

Формування в учнів творчих здібностей, розвиток їхніх природних нахилів та оволодіння інформаційними технологіями є одним із найважливіших завдань навчання в школі в цілому і фізики вчасності. Проблема розвитку особистості учня набула актуальності з зв'язку зі змінами в сучасній школі, її демократизації та лібералізації. До того ж у сучасному світі все більше поширюються й набувають популярності професії зв'язані з інформаційними технологіями, наприклад, програмування.

Тому ідеалом сучасного навчання є особистість, основною рисою якої є не енциклопедичні знання та розвинена пам'ять, а швидка реакція на все нове, бажанням засвоювати й розвивати нові знання, творчими здібностями й розвинутими можливостями пізнання та розвитку. Це завдання породжує проблему співвідношення традиційної та інноваційної систем навчання.

Сучасність висуває перед школою нові завдання, які пов'язані з розвитком учнівського інтересу до знань предметів природничо-математичного циклу і, насамперед, фізики та математики. Тому, що саме фізика найбільш наближена до передових рубежів сучасної науки й техніки. А математика, в свою чергу, допомагає краще розуміти задачі на інформатиці, особливо в програмуванні. Адже пасивне засвоєння законів, формул, визначень призводить до того, що учні швидко забувають їх і не застосовують у майбутньому. Учні почувають себе впевненіше, якщо навчання спрямоване на розвиток пізнавальних можливостей та їхніх здібностей, що частіше забезпечується емоційним сприйманням.

Однак навчання часто буває мало емоційним. Тому велика частина учнів не цікавиться науково-популярною літературою та фільмами, не виносить із навчального закладу інтересу до технічних знань і самоосвіти.

У наш час виконання класичних завдань учнями не є достатньо ефективними [1]. У зв'язку з все більшою роллю он-лайн навчання, учням все легше й легше списувати завдання. Якщо раніше написання шпаргалок можна було вважати одним з методів узагальнення та систематизації знань, то зараз учню достатньо на тому ж пристрої з якого він заходить на он-лайн заняття відкрити гугл і знайти рішення. Якщо вчитель не склав завдання сам, а взяв його

готовим з підручника, то учні можуть просто відкрити ГДЗ і зачитувати відповіді. А сама форма он-лайн навчання, своєю одноманітністю підштовхує учнів до подібних дій. Наприклад найцікавішим на уроках фізики завжди виступали лабораторні роботи. Але під час он-лайн навчання учень просто дивиться відео як роботу виконує вчитель.

Перебороти дані проблеми дозволяє використання сучасних інформаційних платформ. Повернемося до прикладу з лабораторними роботами [2]. Інтерактивна лабораторна робота на комп'ютері не тільки є зручною компенсацією за неможливість провести досліди в живу, але й дозволяє кожному учню проводити експерименти без можливості постраждати, дозволяє проводити будь які експерименти без ризику зіпсувати прилади, дає можливість учню працювати вдома за не можливості добратися до школи, та більш широко розкриває можливості як сучасних інформаційних платформ так і повсякденних приладів.

До того ж подібне використання гаджетів широко розвиває творче мислення учнів. У наш чаш світ завдяки технологіям надзвичайно швидко розвивається.

Лабораторні роботи на уроках фізики дозволяють учням розкрити творчий потенціал. На таких заняттях потрібно більше працювати самому, хоч і під наглядом учителя. Самостійно підібрати потрібні прилади, використати їх для вимірювання фізичних констант, які використовуються під час розв'язування задач. Власними очима побачити цікаві та незвичні природні процеси. Найбільш простими прикладами є поведінка зефіру у вакуумі, кипіння води в закритій посудині, де можна показати учням, що температура кипіння залежить і від навколишнього тиску.

Але завдяки розвитку інформаційних технологій, ми можемо використовувати он-лайн лабораторії, де учні можуть моделювати досліди власноруч.

Розглянемо приклади деяких інформаційних платформ (сайтів) та програм, які можна використовувати для навчання. Їх можна застосовувати не тільки на лабораторних роботах, і не тільки на фізиці. А й на будь-яких предметах, заради різноманітності та показу учням усіх можливостей сучасних технологій.

Усі нижче описані інформаційні ресурси ми використовували як на уроках фізики так і на індивідуальних заняттях з учнями.

1. Phet он-лайн [3] – сайт, який дозволяє проводити симуляції дослідів і створювати їх самому в середовищі, подібному до гри. Можливі симуляції з таких предметів: фізика, хімія, математика, біологія, вивчення землі. Цей сайт використовуємо з учнями на уроках фізики. Найчастіше використовуємо електричне коло, заломлення і лінзи в оптиці, статична електрика та досліди на теплообмін.

2. Wordwall [4] та Learningapps [5]. Два дуже подібних, але все ж схожих сайти для створення інтерактивних вправ із будь якого предмету. Дозволяють перетворити нудні вправи та тести в цікаві хоч і прості ігри. Є можливість створити такі види ігор: кросворд, розташувати в правильному порядку, лабіринт, анаграма, літачок, знайти пару та інші. Перший з вище згаданих сайтів дає можливість створити більш інтерактивні завдання, але другий більш варіативні та складні.

3. Arduino Science Journal [6] - програма для смартфону, яку можна знайти за посиланням або за назвою в PLAY MARKET. Програма дозволяє використовувати смартфон як вимірювальний прилад, використовуючи датчики вбудовані в нього. Наприклад, в нашому телефоні за допомогою цієї функції доступні такі вимірювання: освітлення, сила звуку, частота звуку, магнітометр, прискорення за трьома осями, компас.

4. Graphical Analysis [7] - програма для смартфону яка дозволяє працювати з даними та графіками. Переводити дані з формату таблиць у графіки, накладати математичні функції на відомі дані. Є доречною при праці в комплекті з іншими програмами, оскільки дозволяє краще систематизувати матеріали.

5. ImageMeter [8] – програма, що дозволяє проводити досліди за допомогою фотографій, знаходити кути й довжини сфотографованих предметів. Може бути використана не тільки під час навчання або наукових дослідів, а й для планування будівельних робіт, чи ремонту.

Розглянемо більш детально сайт Інтерактивних симуляцій PhET [https://phet.colorado.edu/uk/], як найбільш доречний в нинішній ситуації та оскільки він може виступати в ролі он-лайн фіз. лабораторії.

Приклад перший: розглянемо тему дифузії для сьомого класу. [https://phet.colorado.edu/sims/html/diffusion/latest/diffusion_uk.html]. Дифузія це процес просочування молекул однієї речовини через іншу, процес само перемішування речовин.

Які приклади можна було навести учням раніше: заварювання чаю, поширення парфумів у повітрі, аналогія з двома видами круп в одній склянці, які з часом перемішаються. А зараз завдяки симуляції ми можемо побачити цей процес більш наочно. Є можливість корегувати кількість частинок, їх масу та температуру.

Приклад другий: розглянемо тему теплообміну-теплопередачі у восьмому класі [https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_uk.html].

На уроці ми могли лише наводити приклади з навколишнього середовища та на практиці перевірити як фізичні закони працюють на прикладі води. А завдяки даній симуляції можемо розглянути приклад з використанням таких речовин як цегла, залізо, вода та оливкова олія. Ми можемо нагрівати та охолоджувати дані речовини, взаємодіяти ними. Наприклад у воду за температури кипіння кинути холодну цеглу, або в холодну оливкову олію кинути розжарене залізо. До того ж симуляція дозволяє увімкнути режим відображення енергії, де ми зможемо наочно побачити, як тепло переходить від одного тіла до іншого. А завдяки функції термометра можемо частково розглянути тему теплоємності.

Приклад третій: оптика в дев'ятому класі, а саме: заломлення та лінзи. [https://phet.colorado.edu/uk/simulations/bending-light] Дана симуляція дозволяє учням працювати з заломленням не використовуючи інвентар фізичного кабінету, тобто навіть самостійно вдома. У ній ми маємо можливість дослідити заломлення мір різноманітними середовищами. А інша її функція дозволяє працювати з різними призмами, поєднувати їх та вибирати призми з різних матеріалів. До того ж ця симуляція має функцію розглянути світло як пучок променів і подивитися на зміни кожного з них окремо. Також існує симуляція [https://phet.colorado.edu/uk/simulations/color-vision], яка просто дозволяє змішувати різні за кольором світлові промені і розглянути як їх сприймає людина.

Приклад четвертий: восьмий клас - електричне коло [Електричне коло он-лайн Симуляція]. Уже практично третій рік поспіль учні, які навчаються у восьму класі не мають можливості власноруч працювати з електричними колами. Дана симуляція дозволяє перебороти цю проблему і навіть деякі приклади будуть більш наочними, ніж у звичайній лабораторій. У цій симуляції можна підключати такі прилади як джерела струму, вимикачі, амперметри, вольтметри, резистори та інші. Навіть дається можливість побачити, що буде якщо збільшити силу струму в десять раз, або що буде, якщо пропустити струм через олівець.

Ми маємо можливість регулювати опір, силу струму та інші параметри навіть у більшому діапазоні, ніж на шкільних приладах. До того ж дана симуляція імітує коротке замикання і навіть загоряння приладів, якщо коло складене не правильно, враховує паралельне та послідовне з'єднання провідників. І все це абсолютно безпечно й учні мають простір для творчості, навіть, в позаурочний час.

Таким чином, можна зробити такий висновок, що сучасні інформаційні технології дають не тільки можливість доволі ефективно замінити шкільні лабораторії під час он-лайн навчання, а й розвивати творчі здібності учнів на лабораторних роботах із фізики. У рази розширюють список інтерактивних вправ, які можна використовувати на уроках. Такі вправи заохочують учнів розвивати не лише профільні знання, а й різноманітні здібності. Дають можливість розкрити свій потенціал під час виконання дослідів із фізики, без ризику нашкодити собі та іншим.

Освітній процес необхідно організувати таким чином, щоб забезпечити максимальну активність учнів на уроках фізики, щоб їх навчити побільше аналізувати, систематизувати навчальний матеріал, застосовувати набуті знання в життєвих ситуаціях, а також стимулювати до самоосвіти, творчості.

Список використаних джерел

1. Бугайчук К. Л. Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. №4(54). С. 1-18.
2. Воробієнко П. П., Гуржій А. М., Коляденко В. А. Інформатизація загальноосвітніх закладів України. *Комп'ютер в школі та сім'ї*. 2014. № 1. С. 3-5.
3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://phet.colorado.edu/uk/
4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://wordwall.net/myactivities
5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://learningapps.org/
6. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Arduino Science Journal
7. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [Graphical Analysis]
8. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: ImageMeter - photo measure

Музика С. О., студентка
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник – к. пед. н., доцент Мосіюк О. О

ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ З ВИКОРИСТАННЯМ WEB ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасний цифровий світ важко уявити без ігрової індустрії, яка передбачає розробку, просування та продаж відеоігор. Переважна більшість людей асоціює відеоігри із формою проведення дозвілля у вільний час, але існує ряд сфер, де без комп'ютерної симуляції у реальному часі майже не можливо якісно підготовити фахівця. Наприклад, за допомогою технологій віртуальної та доповненої реальності здійснюють навчання пілотів, цивільних та військових літаків, водіїв спецтехніки; пояснюють основні етапи складних операцій для лікарів-хірургів, які важко або майже не можливо продемонструвати на реальних прикладах; надають можливості представити складні процеси тощо.

Загалом індустрія ігор – це галузь, яка зародилася ще на початку 70-х років минулого століття, а в останні десятиріччя почала активно розвиватися. На сьогодні вона представлена як провідними компаніями (Microsoft, Namco, Rockstar Games, Softworks), так і маленькими спільнотами та групами окремих розробників.

Створення будь-якої гри потребує відповідної платформи, спеціалізованого програмного забезпечення, яке дозволить оптимізувати та пришвидшити процес її розробки. Серед найбільш відомих програм такого типу варто назвати: Game Maker – платформа для створення ігор, яка орієнтована на початківців [1]; Unity – програмне забезпечення для розробки 2D та 3D ігор для Windows, Mac OS, Xbox, PlayStation, iOS та Android [4]; Unreal Engine – професійний ігровий рушій, основними функціями якого є: налагодження, гаряче перезавантаження, оптимізований потік активів, попередній перегляд миттєвої гри, ефекти після обробки, кінематографічні інструменти [5]; Godot Engine платформа, яка підтримує розробку ігор 2D і 3D, у якій все поділяється на сцени – спеціалізовані набори елементів, що прискорює розробку [2].

Також важливою основою для розробки ігор є web-технології. За їх допомогою створюються ігрові програми, які є нічим не гірше тих, при створенні яких, були використані такі мови програмування як: C++, Java або ж C#. А мова програмування JavaScript дає можливість сучасним розробникам створити гру, яка не буде залежи від операційної системи, а отже, за наявності браузера, вона працюватиме на смартфонах, планшетах, персональних комп'ютерах та SMART-TV.

Розробка гри за допомогою web-технологій передбачає використання мови гіпертекстової розмітки HTML, каскадних таблиць стилів CSS, мови програмування JavaScript, масштабованої векторної графіки SVG та інших програмних засобів і технологій. Окрім цього варто розуміти основні етапи її створення. Розглянемо їх більш детальніше, на прикладі 2D гри платформера.

Отже, першим етапом описуємо сутність гри, базові функції та операції із об'єктами. Розробляємо дизайн інтерфейсу і створюємо графічний та текстовий контент. Також варто зауважити, що на цьому етапі задаються базові налаштування для всього проекту: виконується верстка, здійснюється підключення необхідних js файлів.

Другим кроком, за допомогою об'єктно-орієнтованого підходу до програмування, створюємо клас, який описуватиме можливості персонажа у грі. Зокрема, застосовуємо у ньому метод constructor [3] – спеціальний метод, який необхідний для створення та ініціалізації об'єктів, створених за допомогою класу. Зокрема, описуємо та подаємо позиціонування, вказуючи координати ***x*** та ***y*** та його висоту і ширину. Важливо додати в цей клас метод, який дозволить виконати його графічне відображення у вікні браузера (наприклад draw). Параметрами «відрисовки» будуть: координати ***x***, ***y***, ширина та висота прямокутника. При цьому ***x*** та ***y*** позначатимуть координати верхнього лівого кута.

Важливим етапом у розробці 2D грі за допомогою web-технологій є створення віртуальної «гравітації». Перш за все, потрібно визначитись, з якою швидкістю персонаж гри буде «притягуватися» до умовної базової ігрової поверхні. Є два підходи це виконати. Перший - задати сталу швидкість уздовж осей ***x*** та ***y***. Другий підхід передбачає у рамках конструктора задання значення прискорення вільного падіння та початкової швидкості персонажа і вже на основі цих величин розрахунок необхідних параметрів. Незалежно від того який підхід буде вибрано при програмуванні гри, у класі, що описує поведінку персонажа необхідно оголосити спеціалізовані методи, які відповідатимуть за розрахунок координат позиції об'єкта, анімацію, «перерисовку» та очищення пікселів у середині прямокутної рамки, що обмежує власне самого персонажу.

Третім кроком реалізуємо переміщення персонажа у «середовищі гри». Відповідно до проекту визначаємо клавіши клавіатури, які відповідатимуть за основні моменти переміщення. Зазвичай це будуть клавіши стрілок або ж клавіші, які позначають латинські літери: «A» – рух ліворуч, «D» – рух праворуч, «W» – рух угору, «S» – рух униз. Відслідковування натиснення необхідних клавіш у JavaScript відбуватиметься за допомогою спеціалізованого метода addEventListener [3] та зчитування ASCII коду символу, що відповідатиме натиснутій клавіші. Так для символів «A», «D», «W», «S» такими десятковими значеннями будуть 65, 68, 87, 85 відповідно. Звичайно ж, що функція, яка керуватиме процесом відслідковування міститиме синтаксичну конструкцію «SWITCH».

Окремими етапами реалізуються програмні компоненти, які відповідатимуть за переміщення та поведінку опонентів на умовному рівні, модулі призначені для генерації власне самих рівнів, функції опису елементів роботи інших елементів керування інтерфейсом тощо.

Підводячи **підсумок** зауважимо, що створення комп'ютерних ігор є складним багатоетапним процесом навіть на рівні програмування, не враховуючи процеси, пов'язані із проектуванням, розробкою графічного і текстового контенту та тестування кінцевого результату. Для їх розробки застосовують спеціалізоване програмне забезпечення – ігрові рушії, які дозволяють поєднувати засоби програмування на різних мовах (C++, C#, Python тощо) із вже створеними модулями для відображення графіки, що значно прискорює власне сам процес.

Застосування web-технологій також використовується при розробці комп'ютерних ігор, особливо онлайн версій. У такому випадку фахівцям необхідно вирішити ряд задач, які при класичній розробці реалізовані за допомогою ігрових рушіїв. До них варто віднести програмування взаємодії, переміщення, гравітації для середовища тощо.

Список використаних джерел

1. GameMaker. URL: https://manual-ru.yoyogames.com/#t=Content.htm (дата звернення 26.04.2022)
2. Godot Engine URL: https://docs.godotengine.org/en/stable/ (дата звернення 26.04.2022)
3. The Modern JavaScript Tutorial URL: https://javascript.info/ (дата звернення 29.04.2022)
4. Unity. URL: https://docs.unity3d.com/Manual/index.html (дата звернення 26.04.2022)
5. Unreal Engine. URL: https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/ (дата звернення 26.04.2022)

Рубан В. О., студент
Поліський національний університет
Науковий керівник – асистент Оленюк Д. О.

БАЗА ДАНИХ ПІДПРИЄМСТВА З ПРОДАЖУ ТА РЕМОНТУ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ

У сучасному світі технології інтегруються в кожний аспект життя людини. Від самого буденного: як похід в магазин, так і до передових технологій, які нещодавно вважались утопією. Щоденно людина отримує великі обсяги інформації з навколишнього світу, які невпинно зростають у порівнянні із минулим. Тому, людство потребує розробки системи, яка буде збирати, зберігати та оброблювати структуровану інформацію у великих об’ємах безперервно. У 1960-х рр. компанією “North American Rockwell” та організацією “SODASYL” була розроблена одна із перших ієрархічних баз даних. На зміну якій, у 80-х рр. минулого століття приходить реляційна модель подання даних [1]. На сьогодні, серед моделей подання даних виділяють: класичні (ієрархічні, мережеві, реляційні) та похідні (об’єктно-орієнтовані, резидентні, пошукові, стовпчасті тощо).

Завдяки базі даних можливо додавати, переглядати, редагувати потрібну інформацію з будь-якої точки світу. Це значно покращить ведення господарської діяльності на підприємстві, а також на основі отриманих даних є змога переглядати аналітичні дані та статистику. Проектована база даних підприємства з продажу та ремонту мобільних телефонів складається з 8 взаємопов’язаних таблиць (рис. 1) та реалізована із використанням середовища phpMyAdmin [2, 3].

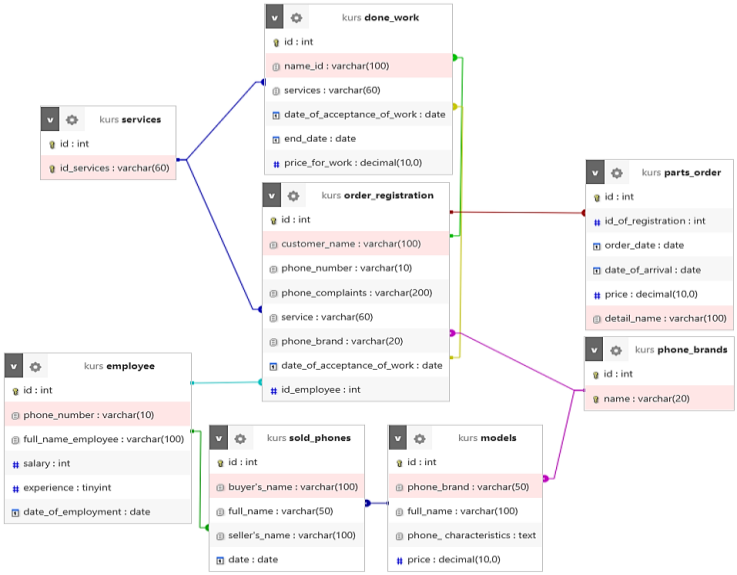


Рис. 1. Структура бази даних “Workshop database”

У результаті проведеного дослідження була спроектована база даних підприємства з продажу та ремонту мобільних телефонів. Завдяки базі даних можна відслідковувати повну інформацію про співробітників та обсяги і результати їх роботи за певний період часу (день, тиждень, місяць, квартал, півріччя, рік). Також є доступ до інформації з продажу телефонів. Така база даних значно покращить логістику та ведення бухгалтерського на підприємстві та дасть зможу швидко оновлювати та обробляти інформацію, яка міститься в середині проектованої системи для ефективного прийняття управлінських рішень.

Список використаних джерел

1. Бази даних : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/База_даних (дата звернення: 20.04.2022).

2. СКБД MySQL та доступ до БД в PHP [Електоронний ресурс]. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: http://www.znannya.org/?view=mysqli-intro (дата звернення: 24.04.2022).

3. Изучение SQL, с помощью phpMyAdmin [Електоронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://php-myadmin.ru/learning/ (дата звернення: 25.04.2022).

Третяк В. С., студент
Поліський національний університет
Науковий керівник – д. т. н., професор Молодецька К. В.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ АРХІТЕКТУРНОЇ СПАДЩИНИ

В умовах ведення повномасштабної війни на території України першочерговою стала проблема захисту культурних та історичних пам’яток і використання сучасних цифрових інструментів для ефективної роботи з архітектурною спадщиною в майбутньому. В рамках вирішення цієї проблеми завдання обліку історично-культурних об’єктів об’єднаних територіальних громад пов’язане із нагальною потребою створення відповідних баз даних. Такі інформаційні ресурси дозволять систематизувати процес накопичення основних та корисних даних для роботи із відповідними об’єктами спадщини для органів місцевого самоврядування та їх відділів, різних локальних громадських та культурних організацій. Для центральних органів влади, зокрема Міністерства культури України, перевагою використанням такого підходу до збереження даних пам’яток є можливість систематизувати інформацію з усієї держави, підтримувати її в актуальному стані, використовувати інформацію для залучення донорів з метою реконструкції, збереження та утримання об’єктів. Такий інформаційний ресурс надасть можливість історикам розпочати нові дослідження, підготувати додаткові освітні матеріали для закладів освіти, використовувати інформацію для побудови нових туристичних маршрутів та залучення відвідувачів.

Відповідно до Закону України "Про охорону культурної спадщини", який визначає єдину систему обліку об’єктів культурної спадщини незалежно від їх видів та типів, реєстр нерухомих пам’яток України - це банк даних, сформованих за єдиними ознаками та принципами, що містить відомості про пам’ятки культурної спадщини [4]. При цьому про кожен об’єкт зберігається наступні інформація: найменування; власник/уповноважений ним орган (у разі наявності); місцезнаходження; дата утворення; вид; автентичність (збережено, збережено частково); охоронний номер; цінність об’єкта з археологічного, естетичного, етнологічного, історичного, архітектурного, мистецького, наукового чи художнього погляду [2]. Аналіз існуючих технологічних рішень щодо збереження даних про архітектурні пам’ятки

свідчить про низку недоліків, зокрема: повільність формування реєстру нерухомих пам'яток України; недостатність інформації, яку він містить; без ефективної та існуючої системи обліку ці пам'ятки не будуть збереженні; недосконаліть обліку об'єктів культурної спадщини не дає можливості показувати їх у міжнародних інформаційних базах, що надавало б можливість для збільшення туризму в Україні [1].

На основі всього вищезгаданого, доцільно запропонувати нові рішення з використанням сучасних інформаційних технологій, які дозволять покращити ефективність накопичення, оброблення і консолідації даних. Одним з таких підходів може бути використання моделі бази даних для інформаційної системи у вигляді деревовидної структури. У таких базах даних кожен вузол містить свій власний тип даних, тобто верхній рівень дерева, це один вузол (корінь), на наступному рівні - вузли, що пов'язані з попереднім коренем, потім йдуть вузли, пов'язані з вузлами минулого рівня, і так далі. Кожен вузол може мати тільки одного предка [3].

Перевагами запропонованого підходу є простота опису для більшості ієрархічних структур та швидке виконання запитів. Використання такої моделі даних позитивне вплине на оперативність доступу до шуканої інформації, що є особливо важливим для досліджуваного класу систем.

Отже, в умовах війни надзвичайно важливим є збереження інформації про культурну спадщину, консолідація якої неможлива без використання інформаційних технологій. Запропонований підхід до розроблення інформаційної системи з використанням ієрархічної моделі даних дозволить прискорити процеси оброблення даних і виконання запитів від користувачів системи та в цілому підвищити ефективність роботи відповідних органів місцевого самоврядування та їх відділів, локальних громадських та культурних організацій.

Список використаних джерел

1. Інституційні та правові проблеми збереження культурної спадщини. URL: https://niss.gov.ua/doslidzhennya/gumanitarniy-rozvitok/instituciyni-ta-pravovi-problemi-zberezhennya-kulturnoi (дата звернення: 25.04.2022).
2. Про затвердження Порядку обліку об'єктів культурної спадщини**.** URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0528-13#top (дата звернення: 30.04.2022).
3. Структури даних: що таке дерева? URL: https://training.epam.ua/#!/News/422?lang=ua(дата звернення: 01.05.2022).
4. Про охорону культурної спадщини : Закон України № 1805-III зі змінами та доповненнями. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1805-14#Text (дата звернення: 28.04.2022).

Махенько Я. Д., студент
Житомирського державного університету імені Івана Франка
Науковий керівник – к.п. н., доцент Кривонос О. М.

ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ ТА ВІДВІДУВАНЬ ЗАНЯТЬ ДЛЯ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

У наші часи все актуальніше стає питання автоматизації звичайних процесів. В Україні можна отримати довідку не виходячи з дому, провести платіж, подати заявку, заплатити штраф, отримати сертифікат, отримати та надати допомогу просто сидячи на дивані. Україна одна з перших держав, яка створила «державу у смартфоні». Так чому ж Міністерство освіти і науки України має жити без інновацій?

Електронна система контролю успішності – це крок до простого і зручного майбутнього. Так, у розробників постає задача створити систему, яка якісно замінить всю паперову документацію: журнали, щоденники, архіви, особові справи тощо.

Основними вимогами, для створення, такої системи є:

- зручність внесення даних;
- забезпечення доступу до журналу як вчителям і адміністрації школи, так і учням та їх батькам;
- зрозумілий інтерфейс сайту (або додатку) для учнів будь-якої вікової категорії;
- надання можливості підключення до системи з будь-якого пристрою, аби кожен учень міг мати доступ до журналу/щоденнику;
- наділити систему всілякими можливостями, аби повністю замінити паперову систему контролю успішності та відвідувань занять.

Так, Міністерство освіти і науки рекомендує (№1/11-9213 від 18.10.2019) власну розробку під назвою Єдина Школа (https://eschool-ua.com/#/teacher), що являє собою електронний журнал, який слугує засобом економії найціннішого ресурсу для вчителя – часу.

Система Єдина Школа має такі можливості як:

1. Електронне ведення шкільних результатів, підрахунок і аналіз всіх оцінок, що значно економить час вчителя.

2. Доступ до журналів з будь-якого місця у будь-який час, як показує практика в умовах пандемії та війни, це дає можливість навчати дітей і давати їм необхідні знання навіть за умови розташування учнів у будь-якій точці світу.

3. Швидке та зручне занесення даних до журналу, аби вчителі, що звикли до ведіння паперової альтернативи віддавали перевагу новітнім технологіям.

4. Автоматизація більшої частини роботи вчителя.

5. Зменшення цифрового розриву між учителем та учнем.

По аналогії з ДІЯ (Держава і Я – держава у смартфоні), Єдина Школа здатна, при необхідності, замінити стандартне поняття «школа» до якого ми звикли (рис. 1).

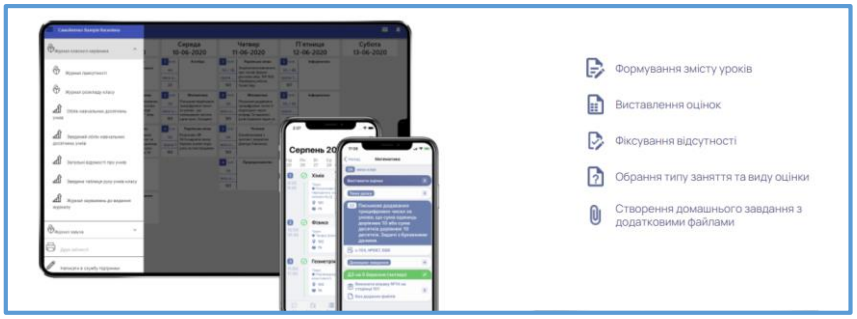


Рис. 1. Можливості системи Єдина Школа

Маючи смартфон, планшет, ноутбук чи персональний комп’ютер, учні мають змогу отримати всі необхідні знання [1].

Перевагою використання даної системи контролю успішності та відвідувань занять є можливості, зазначені на сайті (рис. 2):

Рис. 2 Додаткові можливості

- можливість проведення уроків дистанційно;
- можливість спілкування з батьками та учнями прямо у застосунку;
- автоматичне складання звітів;
- зберігання інформації у архівах;
- можливість імпорту, експорту та друку даних.

Опираючись на всі наведені функції системи Єдина Школа, можна точно сказати, що ця розробка є повноцінно допрацьована, немає недоліків в роботі, а також продумана аби допомагати вчителю та учню, а не ускладнювати роботу повторним введенням інформації в електронний журнал.

Звичайно, така система не має повністю викорінити та відмінити походи учнів до школи, адже дітям, для правильного розвитку, потрібне живе спілкування з однолітками, але Єдина Школа являється не засобом заміни школи, а лише засобом автоматизації всієї системи контролю успішності в періоди і дистанційного, і очного навчання.

Список використаних джерел

1. Єдина школа. URL: https://eschool-ua.com/#/teacher

Самборська Д. В., магістрант
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник – к. пед. н., доцент Семенець Л. М.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ПІД ЧАС ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Сучасний світ з кожним роком стає все більш технологічно розвиненим та інформатизованим. Тому починає набувати популярності тенденція впровадження цифрових приладів в освітній процес. Для зацікавленості учнів у вивченні фізики та наочної демонстрації фізичних експериментів, актуальним стало залучення цифрових вимірювальних комплексів на уроках фізики. Використання такого обладнання разом із програмним забезпеченням дозволяє спланувати проведення експерименту та успішно його виконати, швидко обробити результати й представити їх у графічному чи табличному вигляді.

Використання цифрового вимірювального комплексу має переваги над традиційним обладнанням: модернізація звичайних експериментів; більша наочність експериментів та візуалізація отриманих результатів; зменшення часу на підготовку і проведення демонстраційних експериментів; точна обробка та аналіз даних експерименту [1].

В. Ф. Заболотний та А. В. Лаврова займалися дослідженням використання цифрових вимірювальних комплексів для проведення лабораторних робіт на уроках фізики, біології та хімії. Вони визначали цифрову лабораторію як сукупність сучасних універсальних комп'ютеризованих систем для організації та проведення досліджень [2, с. 82-85].

Застосування цифрового вимірювального комплексу в освітньому процесі вимагає від вчителів фізики уміння працювати з таким обладнанням та додаткових знань методик його використання під час проведення лабораторних робіт. Оскільки не для всіх вимірювальних комплексів розроблені інструкції практичних, лабораторних та демонстраційних робіт, то виникають труднощі під час постановки експерименту.

Нами розроблено лабораторну роботу «Квазірівномірний прямолінійний рух тіла» з використанням вимірювального комплексу LabQuest 2 від Vernier. Метою якої є демонстрація квазірівномірного прямолінійного руху з отриманням графіка руху, рівнянням опису руху та

визначенням проекції швидкості руху. У ході її виконання використано динамічний трек, датчик відстані, штатив для датчика руху, АЦП (аналогово-цифровий перетворювач) LabQuest 2, ПК і програмне забезпечення: LoggerPro. У процесі експерименту демонструється рух, наближений до рівномірного прямолінійного руху, тобто, квазірівномірний прямолінійний рух. LabQuest 2 – є найбільш потужним й універсальним пристроєм пов'язаного збору даних з доступних для STEM освіти. Vernier розробив автономний інтерфейс LabQuest 2 для оперативного збору даних зі швидким відтворенням змін на вбудованому екрані (Рис. 1).

Рис. 1.LabQuest 2

LoggerPro – це програма, яка дозволяє збирати й аналізувати дані з VernierLabQuest. Серед різноманітних своїх функцій дані можна вносити вручну за допомогою клавіатури, яка вставляється з буферу обміну даними, або отримується з файлу, що зберігається на диску. LoggerPro також є інструментом для створення документів, який може включати кілька сторінок в одному документі [1].

Під час лабораторної роботи виконувалися такі завдання:

1. Установіть на горизонтальному столі динамічний трек та відрегулюйте його таким чином, щоб каретка займала довільне становище на треку, не скочуючись до його країв під дією сили тяжіння.

2. Прикріпіть до каретки невеликий екран розміром 10×10 см (аркуш металу чи картону).

3. Установіть на штативі датчик відстані у вертикальному положенні так, щоб екран на каретці потрапляв у конус ультразвуку, що випромінюється датчиком. Конус ультразвуку має розчин близько 15°. Помістіть датчик навпроти екрану з відривом, що трохи перевищує 20 см.

4. З'єднайте АЦП із USB входом вашого ПК.

5. З'єднайте датчик відстані з АЦП, задіявши перший вхід на АЦП.

Програмні установки

1. Запустіть програму LoggerPro.

2. Відкрийте вкладку «Вимірювання» на панелі інструментів.

3. Установіть у вкладці «Вимірювання» (Рис. 2) наступні налаштування: режим - вимірювання величини від часу; частоту вимірів - 20 вимірів на секунду; тривалість експерименту – 5 секунд; тригер – 0,2 метра (Рис. 3).

4. Натисніть кнопку «Готово».

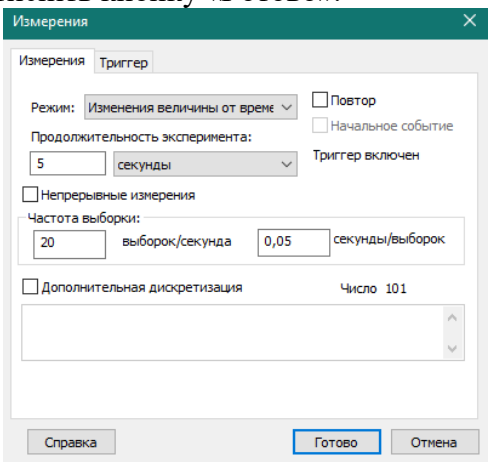


Рис. 2. Налаштування вимірів

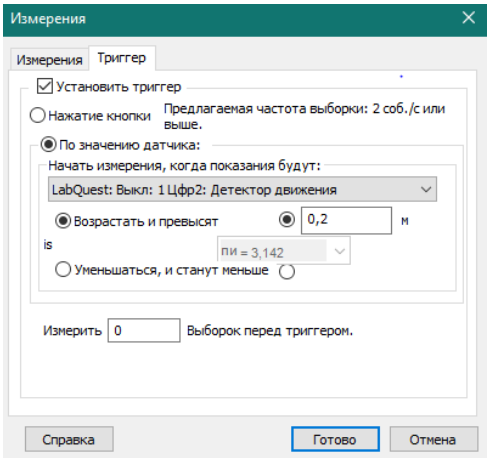


Рис. 3. Налаштування тригера

Проведення експерименту

1. Установіть каретку на початок треку.
2. Натисніть кнопку «Пуск».
3. Запустіть каретку, здійснивши невеликий поштовх (Рис. 4).
4. Дочекайтеся зупинки запису даних.
5. Збережіть результати експерименту.
6. Запишіть рівняння руху каретки x(t) із використанням позначень координати та часу.
7. Визначте прискорення каретки в моменти часу t=0,5 с; t=0,7 с; t=1 с (Рис. 5).

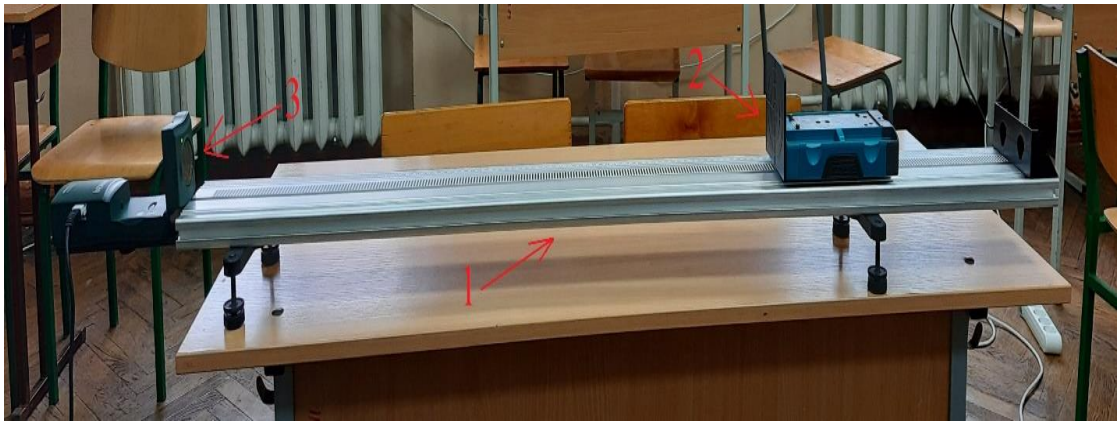


Рис. 4. 1 – динамічний трек; 2 – рухлива каретка; 3 – датчик відстані.

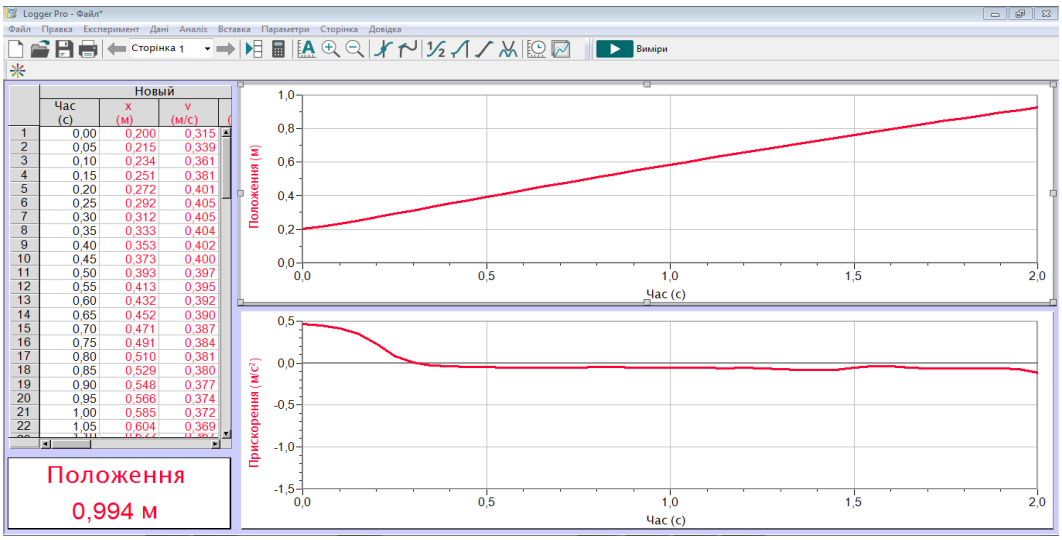


Рис. 5. Результати експерименту

Впровадження в освітній процес цифрового вимірювального комплексу наближує учнів до модернізованої фізики та формує в них професійні компетентності. Було розроблено лабораторну роботу на тему: "Квазірівномірний прямолінійний рух тіла" за допомогою цифрового вимірювального комплексу LabQuest 2 від Vernier, яку можна використовувати на уроках фізики в закладах загальної середньої освіти.

Список використаних джерел

1. Досвід роботи "Використання цифрової лабораторії на уроках фізики". *Всеосвіта.* URL: https://vseosvita.ua/library/dosvid-roboti-vikoristanna-cifrovoi-laboratorii-na-urokah-fiziki-228581.html (дата звернення: 23.04.2022).

2. Заболотний В. Ф., Лаврова А. В. Навчальний фізичний експеримент з використанням цифрової лабораторії Nova 5000. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія "Педагогічна".* 2013. Вип. 19. С. 82-85.

Пожарко А. Р., студент
Поліський національний університет
Науковий керівник – асистент Величко О. С.

БАЗА ДАНИХ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ПРИСТРОЇВ

В сучасному світі бази даних є невід'ємною частиною проектування інформаційних систем, вона відповідає за організацію інформації яка може допомогти в зберіганні та пришвидшені пошуку конкретної інформації.

Мета роботи: дослідити мікропроцесорні пристрої їх особливості та їх технологічність, також спроектувати, реалізувати та наповнити базу даних для ефективного зберігання інформації про різні моделі мікропроцесорів, швидкого доступу до цієї інформації [1].

На даний момент в країні настав тяжкий час, тож після його закінчення нам буде необхідна велика кількість відформатованої інформації в різних сферах, для пришвидшення процесу відродження нашої країни, тому ціллю роботи стало зробити базу даних для мікропроцесорних пристроїв, так як більшість баз даних охоплюють не всі аспекти мікропроцесорів, що не повністю характеризують їх або знаходяться на ресурсах ворожої держави. Буде зібрано максимальну кількість даних, для більш повної характеристики мікропроцесорних пристроїв.

База даних буде охоплювати такі аспекти: тактова частота, що визначає максимальний час виконання переключення елементів в ЕОМ; Розрядність, тобто максимальним числом одночасно оброблюваних двійкових розрядів; Архітектура. Поняття архітектури мікропроцесора містить у собі систему команд і способи адресації, можливість сполучення виконання команд у часі, наявність додаткових пристроїв у складі мікропроцесора, принципи і режими його роботи; Структура мікропроцесора; Кеш-пам'ять тощо [3]. Використовуючи цю інформацію про мікропроцесори буде спроектовано базу даних, а також розроблено, СКБД для швидкого доступу до інформації, її додавання та редагування.

База даних дозволить швидко підібрати мікропроцесор за характеристиками, а також виконати порівняння різних моделей, що дозволить користувачу швидко підбирати мікропроцесор оптимальний для виконання поставленим перед ним задач [2].

Отже, буде охоплено як можна більше аспектів мікропроцесорів для конкретного опису різноманіття мікропроцесорів, та буде розроблено зручну систему для доступу до даних користувачем.

Список використаних джерел

1. Virt.ldubgd.edu.ua: Загальні відомості про мікропроцесор. URL: https://virt.ldubgd.edu.ua/pluginfile.php/84812/mod_resource/content/1/OTP/4.html (дата звернення: 23.04.2022).

2. Alan Beaulieu. Learning SQL. Generate, Manipulate, and Retrieve Data. Third edition. 2021. 532 p.

3. Принципи роботи мікропроцесорів: URL: https://hi-news.pp.ua/tehnka-tehnologyi/6931-scho-take-mkroprocesori-pristry-priznachennya-osnovn-harakteristiki.html (дата звернення: 27.04.2022).

Гордійчук Н. М., магістрант
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник – к. фіз-мат. н., доцент Зіновчук А. В.

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ЛАБОРАТОРІЙ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ДИНАМІКА» НА УРОКАХ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Розвиток суспільства, науково-технічний прогрес, інформатизація всіх сфер життєдіяльності людей – все це впливає на ставлення підростаючого покоління до освітнього процесу. Нововведення в навколишньому середовищі диктують необхідність удосконалювати освітній процес у закладах загальної середньої освіти, тобто використовувати нові засоби для активізації мисленнєвої діяльності учнів, пошуку нових методів викладання, у тому числі і під час навчання фізики.

Обов'язковим елементом уроку фізики є лабораторний та демонстраційний експеримент, який повинен формувати в учнів необхідні життєві компетентності та слугувати підтвердженням наукових законів [1]. Але не завжди можливо заздалегідь спрогнозувати вдале дослідження у зв'язку з неточним застарілим обладнанням. Однією з тенденцій удосконалення та розвитку шкільного фізичного експерименту та демонстрацій є впровадження в навчальний процес цифрових вимірювальних комплексів.

Щоб повною мірою зрозуміти значимість і необхідність цифрових лабораторій у сучасній освіті необхідно розпочати розгляд цього питання з матеріально технічного оснащення навчальних закладів. В даний момент дуже актуальне питання відсутності придатного лабораторного обладнання, у зв'язку з технічним прогресом, що постійно і неухильно розвивається, також існують важливі недоліки фінансового забезпечення. Експлуатація морально застарілих та відсутність сучасних навчальних лабораторних комплексів не дозволяє в повному обсязі здобути практичні навички для закріплення вивченого теоретичного матеріалу, що негативно позначається на якості освітнього процесу загалом.

Цифрова лабораторія - це комплект обладнання, що включає набір дротових та бездротових цифрових датчиків, що реєструють значення різних фізичних величин, інтерфейси для підключення датчиків до комп'ютера та програмне забезпечення, що дозволяє збирати, аналізувати та візуалізувати досліджувані процеси. Цифрові лабораторії забезпечують автоматизований збір та обробку даних, дозволяють відображати хід експерименту як графіків, таблиць, показань приладів. Результати експериментів можуть зберігатися у реальному масштабі часу та аналізуватися.

У своїх роботах Н. Мисліцька, О. Колесникова, В. Заболотний до переваг цифрових лабораторій відносять якісно новий рівень роботи зі школярами, можливість підготувати учнів до самостійної творчої роботи, реалізувати діяльнісний підхід в організації освітнього процесу з фізики, формувати та розвивати в учнів пізнавальну, інформаційну та комунікативну компетенції [2].

Vernier LabQuest 2 – автономний інтерфейс, що використовують для збору показників датчиків з вбудованим графічним і аналітичним додатком. Великий сенсорний екран з високою роздільною здатністю дозволяє легко та інтуїтивно збирати, аналізувати і обмінюватися даними експериментів. Підтримувані ним безпровідні стандарти зв'язку сприяють співпраці та індивідуальному навчанню. Також можна використовувати в якості інтерфейсу USB-датчика з програмним забезпеченням Logger *Pro* чи з нашим графічно-аналітичним додатком для iOS, Android чи Chrome для потокової передачі даних за допомогою безпровідної мережі на один чи декілька мобільних пристроїв [3].

План роботи цифрового лабораторного комплексу АЦП на прикладі лабораторної роботи на тему: «Другий закон Ньютона».

Перед виконанням лабораторної роботи учні отримують загальний сценарій виконання лабораторного експерименту, в якому визначено цілі та завдання, а також сформульовано хід виконання роботи. Залежно від підготовки учнів варіюється число вимірювань, що проводяться, і проведення додаткових етапів роботи, що використовуються для розрахунку необхідних величин або оцінки похибок експерименту.

Мета роботи: демонстрація виконання другого закону Ньютона із побудовою графіка руху тіла та визначенням повідомленого тілу прискорення.

Обладнання: динамічний трек, набірний вантаж, шків, нитка, датчик відстані, штатив для датчика руху, АЦП (аналогово-цифровий перетворювач) LabQuest 2, ПК.

Програмне забезпечення: Logger Pro.

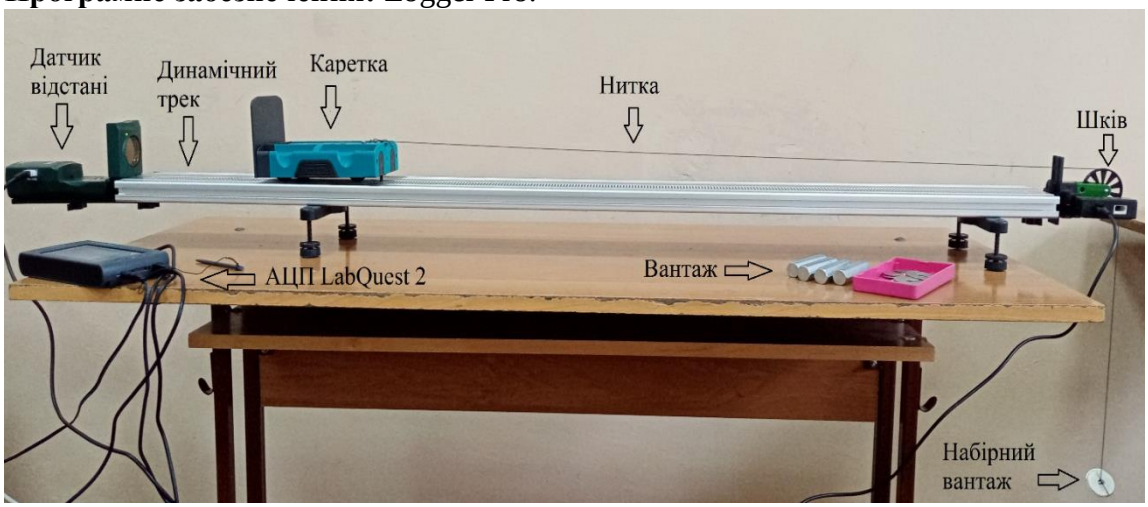


Рис. 1.

Хід роботи

Підготовка експерименту

1. Встановіть на горизонтальному столі динамічний трек і відрегулюйте його таким чином, щоб каретка займала довільне положення на треку, не скочуючись до країв під дією сили тяжіння.
2. Встановіть на штативі датчик відстані у вертикальному положенні так, щоб каретка потрапляла в конус ультразвуку, що випромінюється датчиком. Конус ультразвуку має отвір близько 15°. Помістіть датчик напроти каретки на відстані, що трохи перевищує 20 см.
3. Закріпіть нитку на каретці і перекиньте її вільний кінець через нерухомий блок, закріплений в кінці треку.
4. Приєднайте до вільного кінця нитки набірний вантаж.
5. З'єднайте АЦП із USB входом вашого ПК.
6. З'єднайте датчик відстані з АЦП, задіявши перший вхід на АЦП (Рис.2).

Програмні установки

1. Запустіть програму Logger Pro.
2. Залишіть графіки «Положення» та «Швидкість».
3. На панелі інструментів натисніть на кнопку *Вимірювання*
4. Виберіть у вікні *Вимірювання*:

✓ Режим - вимірювання величини від часу;
✓ Частоту вимірів - 20 вимірів на секунду;
✓ Тривалість експерименту – 5 секунд;
✓ Установіть тригер – 0,2 метра.

5. Натисніть кнопку *Готово*.

Проведення експерименту

1. Встановіть каретку на початок треку.

2. Встановіть найбільшу кількість вантажів на набірному вантажі (при масі каретки 0,376 кг, набірний вантаж має максимальну масу – 0,05 кг).

3. Натисніть кнопку *Пуск* .

4. Запустіть каретку пусковим пристроєм або зробіть невеликий поштовх.

5. Дочекайтеся зупинки запису даних.

6. Збережіть результати експерименту.

7. Поверніть каретку в попереднє положення, зніміть один вантаж з осі набірного вантажу.

8. Повторіть експеримент.

9. Виконайте попередні кроки до моменту, поки не залишиться найменший вантаж на осі набірного вантажу.

10. Встановіть каретку на початок треку.

11. Встановіть найбільшу кількість вантажів на набірному вантажі, на каретку покладіть додатковий вантаж (0,125 кг).

12. Натисніть кнопку *Пуск* .

13. Запустіть каретку пусковим пристроєм або зробіть невеликий поштовх.

14. Дочекайтеся зупинки запису даних.

15. Збережіть результати експерименту.

16. Поверніть каретку в попереднє положення, додайте один вантаж на каретку.

17. Повторіть експеримент ще 3 рази.

Запишіть експериментальне прискорення руху каретки для кожного графіку. Для цього порахуйте середнє значення прискорення (для кращого розрахунку використайте програму Excel).

Склавши ряд експериментальних значень прискорення каретки, розрахуйте ряд теоретичних значень прискорень каретки, використовуючи формулу $a_т = 9{,}81\frac{m_{в1}}{m_к+m_{в2}}$ де $a_т$ - теоретичне значення прискорення каретки, $m_{в1}$ - маса набірного вантажу в даному експерименті, $m_к$ - маса каретки, $m_{в2}$ - маса додаткових вантажів на каретці.

Прокоментуйте співвідношення експериментальних та теоретичних значень прискорень, виходячи із застосування другого закону Ньютона.

Висновки. Перехідний період від традиційного обладнання до цифрового не передбачає тривалий процес підготовки та реалізації: комплект цифрового обладнання має аналоги традиційних лабораторних робіт і відкриває ряд експериментів принципово неможливих без використання цифрових датчиків. Відповідно до вимог державних стандартів загальної середньої освіти учні мають бути активно включені в проектну діяльність. Комплект цифрового лабораторного обладнання є інструментарієм для технічної творчості учнів, складання будь-яких лабораторних установок та проведення різних експериментів.

Список використаних джерел

1. Навчальна програма з фізики для учнів 10-11 класів [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv.

2. Мисліцька Н. Використання цифрової лабораторії nova-5000 в системі засобів демонстраційного фізичного експерименту [Електронний ресурс] / Мисліцька Н., Колесникова О., Заболотний В. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: http://journals.uran.ua/index.php/23074507/article/viewFile/189584/189030.

3. Прайс-лист навчальне обладнання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://cvkk.com.ua/labq2/.

Клименко О. Д., магістр
Астахов Д. С., старший викладач
Клименко С. В., к. т. н., доцент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАТИВНОСТІ КРИТЕРІЮ АВТОКОРЕЛЯЦІЇ В ЗАДАЧАХ КІБЕРБЕЗПЕКИ

В задачах кібербезпеки часто доводиться мати справу з експериментальними вимірюваннями короткої довжини $3 < n < 20$. При цьому за умов малої кількості вимірів потрібно прийняття рішення про стан об'єкту захисту, такі виміри можуть бути як одиночні малі вибірки так і серії таких (малих) вибірок випадкових вимірювань. Таким чином вирішується задача прийняття рішення захисту інформації щодо об'єкту кібербезпеки, або інакше кажучи до приналежності досліджуваного об'єкта або досліджуваного явища до певного класу. Для вирішення цього питання розглянемо інформативність критерію автокореляції при перевірці гіпотези випадковості експериментальної вибірки. Якщо вихідна вибірка $X(k)$ перетворюється у послідовну вибірку за зростанням $X(i)$, то спостерігаються інверсії. Кількість інверсій характеризує випадковість вимірювань у вибірці.

Інверсії обчислюються за формулою шляхом перетворення зразків вимірювань $X(k)$ по формулі:

$$I(k) = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{i=k+1}^{n} \operatorname{sgn}(x(k) - x(i)).$$

Якщо в розмірі вибірки n немає зміни випадковості і незалежності, то I – є випадковою змінною з законом розподілу, близьким до нормального або логістичного, але це не визначено та у сучасних джерелах відсутня інформація щодо такого дослідження, тому потрібує окремої перевірці. Його теоретичне математичне очікування та дисперсія дорівнюють:

$$M[I] = \frac{n(n-1)}{4}, \quad D[I] = \frac{n(n-1)(2n+1)}{72}.$$

Критерій інверсій оцінюється за формулою:

$$i_n^* = \frac{I(n) - M[I]}{\sqrt{D[I]}} = \frac{\left(4I(n) - n(n-1)\right)3\sqrt{2}}{2\sqrt{n(n-1)(2n+1)}}$$

Якщо припустити, що критерій інверсій, як випадкової змінної, описується логістичним законом розподілу з нульовим математичним очікуванням та одиничною дисперсією, то поріг порівняння i_0^* можна оцінити за формулою:

$$i_0^* = \frac{\sqrt{3}}{\pi} \ln\left(\frac{P_0}{1 - P_0}\right).$$

Якщо $i_n^* \le i_0^*$, то з ймовірністюP_0 ця вибірка є випадкова.

Шляхом проведення обчислювальних експериментів проведемо дослідження статистичних закономірностей експериментальних вибірок трьох видів законів розподілення – логістичного, експоненціального та закону Релея.

Визначимо інформативність критерію для різних довжин вибірок n та коефіцієнту кореляції r. Для цього виберемо параметри законів таким чином, щоб вони мали рівні математичні очікування. При цьому встановимо параметр закону Релея $b = 4$. При цьому математичне очікування та дисперсія буде дорівнювати:

$$a = \sqrt{\frac{\pi}{2}} b = 5, \quad D = \frac{4 - \pi}{2} b^2 = 6{,}87$$

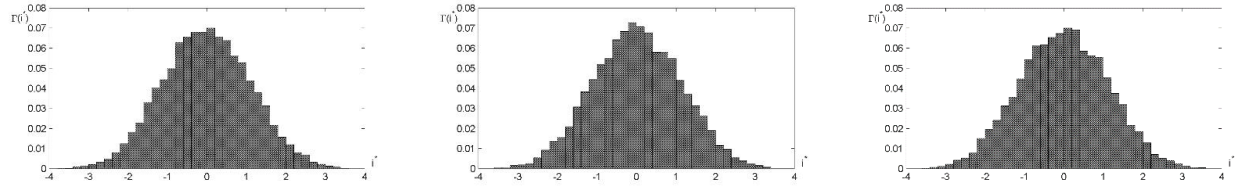
Такі ж параметрі будуть для логістичного розподілення. Для експоненціального розподілення $M = 5, D = 25$.

Проведемо обчислювальний експеримент для $n = 3,5,10,20,50$ довжин вибірки. При цьому кількість експериментів дорівнювати буде 50000. Для формування автокорельованих випадкових величин будемо використовувати модель Маркова:

$$y(k) = r \cdot y(k-1) - \sqrt{1-r^2}\,x(k).$$

Результати обчислювального експерименту наведемо у вигляді гістограм і таблиць.

У якості прикладу на рисунку нижче наведені графічне представлення критерію i_n^* щодо довжин вибірки $n = 10$ з коефіцієнтом кореляції $r = 0$.



а) б) в)

Рис. 1. Критерій гістограми i^* для довжини вибірки $n = 10, r = 0$

а) логістичної випадкової величини, б) експоненціальної випадкової величини, в) випадкова величина Релея.

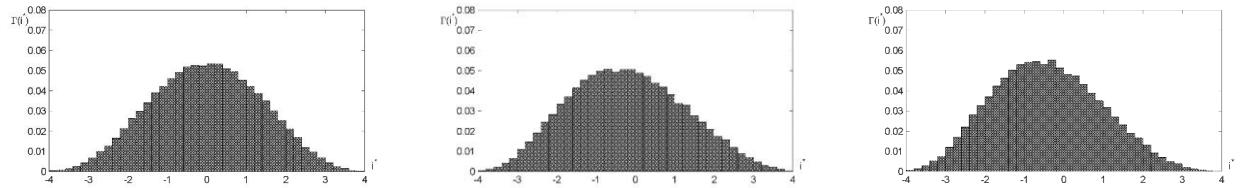
Оцінки ймовірності прийняття правильного рішення P^* наведені в таблиці нижче.

Таблиця 1

Кількісні дані оцінки ймовірності прийняття правильного рішення P^*

n, $r=0$	Логістичний		Експоненціальний		Релея	
	$P^*_{0,95}$	$P^*_{0,99}$	$P^*_{0,95}$	$P^*_{0,99}$	$P^*_{0,95}$	$P^*_{0,99}$
3	0,661	1,00	0,669	1,00	0,666	1,00
5	0,764	0,986	0,768	0,984	0,769	0,985
10	0,834	0,984	0,847	0,984	0,846	0,984
20	0,869	0,986	0,871	0,986	0,874	0,987
50	0,885	0,986	0,891	0,987	0,881	0,987

У якості наступного прикладу на рис.2 наведені графічне представлення критерію i_n^* щодо довжин вибірки $n = 10$ з коефіцієнтом кореляції $r = 0,3$.



а) б) в)

Рис. 2. Критерій гістограми i^* для довжини вибірки $n = 10, r = 0,3$

а) логістичної випадкової величини, б) експоненціальної випадкової величини, в) випадкова величина Релея.

Оцінки ймовірності прийняття правильного рішення P^* наведені в таблиці нижче.

Таблиця 2

Кількісні дані оцінки ймовірності прийняття правильного рішення P^*

n, *r=0,3*	Логістичний		Експоненціальний		Релея	
	$P^*_{0,95}$	$P^*_{0,99}$	$P^*_{0,95}$	$P^*_{0,99}$	$P^*_{0,95}$	$P^*_{0,99}$
3	0,612	1	0,582	1	0,582	1
5	0,681	0,967	0,640	0,960	0,644	0,962
10	0,734	0,948	0,696	0,933	0,714	0,939
20	0,751	0,944	0,720	0,928	0,742	0,938
50	0,763	0,940	0,737	0,926	0,758	0,938

За результатами проведеного експерименту можна зробити висновок, що критерій автокореляції добре працює для коротких вибірок у випадках коли $n \geq 5$. Також експериментальні дослідження показали, що критерій чутливий також до кореляції. При збільшенні коефіцієнта кореляції закон розподілу ймовірностей для критерію i^* «відходить» від нормальності, набуваючи асиметрії і зміщується з нульового вибіркового середнього показника вибірки вліво. Достатньо надійною буде роботи критерій при коефіцієнті кореляції $r = 0{,}3$. У зв'язку з цим можна сказати, що цей критерій може бути використаний для оцінки випадковості експериментальних вимірюваннях на зразках змінних як за симетричними, так і асиметричними законами розподілу. Він може бути використаний для визначення стану об'єкту захисту в задачах кібербезпеки.

Список використаних джерел

1. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. М.: Физматлит, 2006. – 816 с.

Миненко О. О., студентка
Поліський національний університет
Науковий керівник – д. е. н., професор Николюк О. М.

ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТІ

Комп'ютерні технології глибоко інтегрувалися в суспільне життя з особливо сильним імпульсом від розвитку мобільних і портативних пристроїв. Майже у кожного є мобільні телефони, планшети, комп'ютери з доступом до мережі Інтернет. У найближчій перспективі можна очікувати на імплементацію інтерактивних методів, інструментів, пристроїв у всі суспільні сфери, що дасть людині можливість ефективніше взаємодіяти із навколишнім світом та краще його пізнавати.

Серед сучасних технологій останнім часом все більшої популярності набувають технології, що вносять у зону сприйняття людини віртуальну інформацію та включають технології віртуальної (*VR*) і доповненої (*AR*) реальності. Основна відмінність між ними полягає в тому, що доповнена реальність не створює моделі реальності. Технологія віртуальної реальності передбачає створення віртуального світу (віртуальної моделі реальності), тоді як доповнена реальність накладає створені програмним середовищем віртуальні об'єкти, фігури чи інформацію на середовище реального світу. Інформація, яку

необхідно відобразити за допомогою доповненої реальності, може бути представлена у формі як реальних, так і віртуальних об'єктів.

Щоб покращити сприйняття інформації, до системи доповненої реальності додаються аудіо-розповіді, дані про місцезнаходження об'єктів, історичний фон. З точки зору користувача, *AR* пов'язує віртуальну реальність з реальним світом [1].

Ймовірно, що *AR* у найближчі роки змінить звички людини, спосіб бачення та сприйняття світу. Вже є помітні результати в різних галузях від медицини до військової сфери, від спорту до маркетингу, від туризму до розваг. Окремо слід виділити високу ефективність застосування технологій доповненої реальності у формальному та неформальному навчанні. Оскільки у багатьох школах відсутнє необхідне обладнання для проведення експериментів та лабораторних завдань, то на заняттях фізики, хімії, біології тощо саме застосування технології доповненої реальності допоможе максимально повно сприймати навчальний матеріал з найменшими втратами. Для цього потрібно лише мати телефон та відповідні картки і вже за мить через екран гаджету почнуть відображатись явища природи, хімічні реакції або ж складові частини клітин (рис. 1).

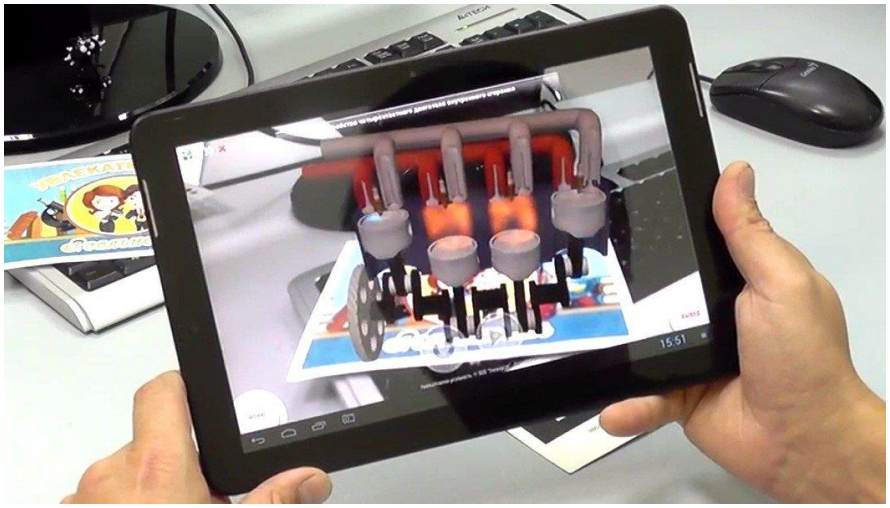


Рис. 1. Приклад використання AR

Маючи можливість навчатись та візуально спостерігати за природними процесами, учень або студент не лише проявить зацікавленість до предмету, але й швидше запам'ятає та засвоїть матеріал [2]. Крім того, у разі використання технології доповненої реальності у процесі вивчення з фізики і хімії, забезпечуються безпечніші умови для проведення експериментів. Додатковою перевагою технології *AR* є її ефективність під час дистанційного навчання. Цей варіант є бюджетним для шкіл, завдяки тому, що придбання недешевого обладнання стане необов'язковим.

Таким чином, широке застосування інтерактивних технологій, зокрема, технології доповненої реальності в освітньому процесі дасть можливість суттєво покращити і модифікують традиційні способи навчання.

Список використаних джерел

1. Augmented Reality In Education: A Staggering Insight Into The Future. URL:https://elearningindustry.com/augmented-reality-in-education-staggering-insight-into-future
2. Augmented Reality AR is a relatively new research branch of virtual reality. URL: https://studymoose.com/augmented-reality-ar-is-a-relatively-new-research-branch-of-example-essay

Стронгін М. В., студент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Науковий керівник – к. т. н., доцент Антоненко С. В.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СЕРЦЕВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ПАЦІЄНТІВ

Основним завданням було розробити програмне забезпечення, за допомогою якого можна було б передбачати наявність або відсутність серцевих захворювань на основі вихідних даних. В ході роботи потрібно було вирішити наступні задачі:

1. Ознайомитися з різними підходами до аналізу даних та їх попередньої обробки.
2. Обрати алгоритми машинного навчання для бінарної класифікації даних.
3. Ознайомитися з методами розбиття даних на навчальну та тестову вибірки.
4. Розробити програмне забезпечення для вирішення практичної задачі.

Для роботи був обраний набір даних «Heart.csv» з відкритого ресурсу «Kaggle», який надає велику кількість безкоштовних наборів даних для машинного навчання. «Heart.csv» містить основні ознаки, які характеризують роботу серця та стан здоров'я пацієнтів. За цим набором даних потрібно оцінити наявність чи відсутність серцево-судинного захворювання.

Перший етап роботи – це попередній аналіз даних. Завдяки цьому етапу набір даних аналізується та підготовлюється для подальшого навчання. В процесі попереднього аналізу даних були підготовлені набори даних для створення найбільш якісної моделі навчання.

В процесі аналізу даних були використані методи нормалізації та стандартизації. Це методи зміни діапазонів значень, або шкалювання. Нормалізація передбачає зміну діапазонів даних без зміни форми розподілу, стандартизація змінює форму розподілу даних [1].

Для візуалізації розрахунків, графіків та діаграм для аналізу даних була використана бібліотека Matplotlib.

Для спрощення моделі навчання був проведений кореляційних аналіз. Кореляційний аналіз – це статистичне дослідження залежності між випадковими величинами. В загальному вигляді сприйняття гіпотези про наявність кореляції означає, що зміна значення змінної «A» відбудеться одночасно з пропорційною зміною значення «B» [2]. Завдяки кореляційному аналізу була досліджена гіпотеза про наявність взаємозв'язку ознак моделі між собою для спрощення моделі.

Наступним етапом потрібно виконати навчання моделей та знайти гіперпараметри, які дозволяють отримати вихідну модель з високим рівнем якості оцінювання та найменшою кількістю хибно негативних результатів.

Для вирішення задачі навчання моделі був обраний пакет Scikit-learn, який є одним із найбільш широко використовуваних пакетів Python для аналізу даних. Для розділення вхідних даних на навчальну та тестову вибірки обрано метод «train_test_split». Для рішення задачі бінарної класифікації обрано такі класифікатори: «LogisticRegression», «SVC», «KneighborsClassifier». Було проведено порівняння моделей, найкращі характеристики показала модель на основі «SVC».

У ході виконання роботи була навчена модель, яка на основі вхідних даних передбачає наявність серцевих захворювань у пацієнта.

Список використаних джерел

1. Нормалізація і Стандартизація — Методи Шкалювання Даних. URL: https://www.bigdataschool.ru/blog/data-normalization-and-standardization.html (дата звернення 28.04.2022).

2. Кореляційний аналіз, мета і завдання. URL: https://wiki.tntu.edu.ua/Кореляційний_аналіз/ (дата звернення 28.04.2022).

Астатурян О. А., студент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Науковий керівник – к. т. н, доцент Сидорова М. Г.

ОГЛЯД БІБЛІОТЕКИ TENSORFLOW.NET ДЛЯ .NET ДОДАТКІВ

Машинне навчання в сучасному світі відіграє важливу роль в багатьох сферах діяльності. Існують різні бібліотеки машинного навчання для .NET додатків. Однією з них є TensorFlow.NET.

TensorFlow.NET є реалізацію популярної бібліотеки машинного навчання TensorFlow на мові програмування C#. Вона використовує стандарт .NET Standard 2.0 та забезпечує прив'язку .NET Standard до TensorFlow [1]. TensorFlow – це фреймворк машинного навчання з відкритим кодом, розроблений Google, який можна використовувати для побудови нейронних мереж і розв'язування різноманітних задач машинного навчання [2]. Хоча TensorFlow в основному використовується з Python, існують також інші мовні реалізації. TensorFlow.NET спрямований на впровадження повного API Tensorflow на C#, F# або будь-яку іншу мову .NET, що дозволить розробникам використовувати платформу .NET для навчання та розгортання моделей машинного навчання.

TensorFlow.NET працює на графі потоку даних, де вузли є математичними операціями, а ребра є даними у вигляді тензора, звідси й назва TensorFlow. Тензор містить багатовимірний масив елементів одного типу даних. Існує багато способів ініціалізації об'єкта Tensor в TensorFlow.NET. Його можна ініціалізувати за допомогою рядка, матриці або тензора, але найкращий спосіб створити Tensor - це використовувати API високого рівня.

Основний напрям TensorFlow.NET — глибоке навчання та побудова складних моделей машинного навчання. Кілька цікавих прикладів того, що можна зробити, використовуючи TensorFlow.NET:

- Розпізнавання голосу.
- Автоматичний переклад.
- Розпізнавання зображень.
- Аналіз часових рядів.

За допомогою TensorFlow.NET можна швидко перенести велику кількість коду Python на .NET, дозволяючи розробникам використовувати передові моделі машинного навчання та отримати доступ до величезної кількості ресурсів TensorFlow [3]. Оскільки API максимально схожі, можна адаптувати будь-який існуючий код TensorFlow на C#, F# тощо. У порівнянні з іншими проектами, як TensorFlowSharp, який надає низькорівневий API Tensorflow C++ і може запускати лише моделі, створені за допомогою Python, Tensorflow.NET також реалізує високорівневий API TensorFlow.

Таким чином, ідея TensorFlow.NET полягає в тому, щоб перенести популярну технологію машинного навчання TensorFlow у середовище .NET і надати розробникам потужний набір інструментів машинного навчання, не винаходячи велосипед.

Список використаних джерел

1. Welcome to TensorFlow.NET's documentation! URL: https://tensorflownet.readthedocs.io/en/latest/ (дата звернення: 27.04.2022).

2. TensorFlow API documentation. URL: https://www.tensorflow.org/api_docs (дата звернення: 27.04.2022).

3. TensorFlow for .NET. URL: https://scisharp.github.io/tensorflow-net-docs/#/ (дата звернення: 27.04.2022).

Михальчук Н. Д., студентка
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Науковий керівник – к. т. н., доцент Антоненко С. В.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З УРАХУВАННЯМ СУМІСНОСТІ ВАНТАЖУ

Логістичні задачі виникають у різних сферах людської діяльності. Зазвичай необхідно побудувати маршрути з урахуванням низки обмежень. Однією з найпоширеніших вимог є доставка товару у заданий проміжок часу, так зване часове вікно. Разом з цим іноді виникає потреба врахувати можливість перевезення товару транспортними засобами зазначеного типу. Очевидно, що транспортування молочних продуктів та будівельних матеріалів в одному транспортному засобі у більшості випадків є неприпустимим.

Робота полягає в розробці програмного забезпечення для побудови маршрутів з урахуванням часових вікон та можливості забезпечити сумісність вантажу під час перевезення. Для побудови маршрутів використовується парк автомобілів декількох типів. Надано інформацію про замовлення. Для кожного замовлення відомо автомобілями яких типів воно може обслуговуватися та період часу коли клієнт очікує доставку свого замовлення. Зазначимо, що одне замовлення може обслуговуватися як автомобілями одного типу, так і автомобілями декількох типів. Маршрути мають починатися та закінчуватися на складі. Кожен клієнт має обслуговуватися один раз одним транспортним засобом.

Метод розв'язання задачі ґрунтується на підходах, що описані у статті [1, с. 6] для класичної задачі маршрутизації транспортних засобів з часовими вікнами. Пропонується двоетапний евристичний алгоритм на першому етапі якого виконується побудова початкового розв'язку, а на другому здійснюється його поліпшення. Серед методів побудови початкового розв'язку обрано метод найближчого сусіда, невелика модифікація якого дозволяє врахувати сумісність вантажу. Для вдосконалення побудованого розв'язку реалізовано методи 2-opt, Swap та Shift. Метод 2-opt забезпечує оптимізацію окремого маршруту за рахунок видалення пари ребер та вставки нової пари. Метод Shift застосовується до пари маршрутів і реалізує перенесення точки з одного маршруту до іншого, якщо точка може обслуговуватися відповідним автомобілем та сумарна вартість маршрутів зменшується. Метод Shift дозволяє обмінювати пару точок між маршрутами, якщо такий обмін не порушує умову сумісності вантажу та зменшує сумарну вартість маршрутів.

Програмне забезпечення реалізовано у вигляді веб-додатку. Бібліотеку класів, що забезпечує побудову маршрутів, розроблено мовою C#. Для створення веб-інтерфейсу програми використано Razor, JavaScript, Bootstrap. Відображення побудованих маршрутів на мапі здійснено за допомогою JavaScript бібліотеки Leaflet. Інтерфейс програми розроблено з використанням архітектури MVC (Model-View-Controller).

Програмне забезпечення дозволяє завантажити вхідну інформацію, побудувати маршрути, відобразити їх на мапі, вивести загальну інформацію про отриманий розв'язок та детальну інформацію про кожний маршрут. Виводиться загальна довжина всіх маршрутів, довжина кожного окремого маршруту, завантаженість транспортних засобів, перелік точок кожного маршруту у порядку їх відвідування. Для кожної точки зазначається час прибуття у точку, а також інформація про очікування або запізнення у разі порушення часового вікна.

Розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє вирішувати задачу маршрутизації транспортних засобів з урахуванням часових вікон та сумісності вантажу і надавати результати у наочному вигляді. Подальша робота спрямована на реалізацію додаткових методів вдосконалення розв'язку.

Список використаних джерел

1. Bräysy O., Gendreau M. Vehicle Routing Problem with Time Windows, Part I: Route Construction and Local Search Algorithms // Transportation Science. 2005. 39. P. 104-118.

Поздєєва К. А., студентка
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Науковий керівник – к. т. н., доцент Антоненко С. В.

РОЗРОБЛЕННЯ ТРИВИМІРНОЇ ГРИ У ЖАНРІ ХОРРОР З ВИКОРИСТАННЯМ ІГРОВОГО РУШІЯ UNREAL ENGINE 4

Основним завданням було розробити хоррор гру, в якій є гравець та персонаж, що намагається його зловити.

Гра повинна мати вигляд від першого лиця. Гравець буде мати ліхтар для орієнтування в просторі, оскільки гра має неосвітлені локації. В ході гри гравцю потрібно надати можливість ховатися від персонажа.

Основна мета гри – гравець має неушкодженим покинути приміщення.

Для вирішення цієї задачі був обраний ігровий рушій Unreal Engine. Ігровий рушій – це готова архітектура, яку розробники використовують для запуску гри. Середньостатистичний ігровий рушій надає розробникам спосіб додавати такі речі, як фізика, керування, рендерінг, необхідні скрипти, виявлення колізій, штучний інтелект і т.ін., без необхідності їх програмування.

Unreal Engine – один з найпопулярніших ігрових рушіїв від Epic Games. Сила Unreal Engine полягає в тому, що його достатньо легко можна модифікувати, щоб кожну гру можна було зробити дуже унікальною [1].

Для реалізації програмного коду була обрана вбудована у рушій система візуального скриптингу Blueprint.

Blueprint (англ. blueprint – план, креслення) – це система візуального скриптингу, що є візуальним інтерфейсом для створення елементів геймплею [2]. Ця система дозволяє використовувати майже повний потенціал програмування. Як і в багатьох поширених мовах сценаріїв, він використовується для визначення об’єктно-орієнтованих класів або об’єктів у механізмі. Крім того, спеціальна розмітка Blueprint, доступна в реалізації Unreal Engine на C++, дозволяє програмістам створювати базові системи, які можуть бути розширені дизайнерами [3].

Для реалізації штучного інтелекту ворога були використані влаштовані у Unreal Engine технології Behavior Tree та Blackboard. Дерева поведінки Behavior Tree створюються візуально, подібно до Blueprint, шляхом додавання та підключення ряду вузлів, які мають певну функціональність, додану до них. У той час як Behavior Tree виконує логіку, окремий ресурс, який називається Blackboard, використовується для зберігання інформації, про яку Behavior Tree має знати, щоб приймати зважені рішення [4].

Для реалізації тривимірної графіки були використанні безкоштовні об’єкти з офіційного магазину Epic Games Store. Epic Games Store – це онлайн сервіс розповсюдження комп’ютерних ігор. У цьому ж магазині можна завантажити рушій Unreal Engine.

У ході виконання роботи було розроблено програмне забезпечення з сюжетною лінією, сучасною графікою та штучним інтелектом у ворога.

Список використаних джерел

1. 10 найкращих ігрових рушіїв. Що таке ігровий рушій? URL: https://ulab.sumdu.edu.ua/uk/10-najkrashhih-igrovih-rushiiv (дата звернення 15.04.2022).

2. Збірник тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Комп’ютерні системи та мережні технології» (CSNT2021), м. Київ, 15–17 квітня 2021 р., Національний авіаційний університет. – К.: НАУ, 2021. – 99 с. (дата звернення 15.04.2022).

3. Blueprints Visual Scripting Overview URL: https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/overview-of-blueprints-visual-scripting-in-unreal-engine/ (дата звернення 15.04.2022).

4. Behavior Tree Overview. URL: https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/InteractiveExperiences/ArtificialIntelligence/BehaviorTrees/BehaviorTreesOverview/ (дата звернення 15.04.2022).

Пеленко В. К., студент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Науковий керівник – к. т. н., доцент Антоненко С. В.

РОЗРОБЛЕННЯ ДВОВИМІРНОЇ ГРИ У ЖАНРІ ROGUELIKE З ВИКОРИСТАННЯМ ІГРОВОГО РУШІЯ GODOT

Основним завданням було розробити двовимірної гри у жанрі roguelike. Гра буде мати вигляд з видом зверху. Вході гри гравець має можливість розбивати табір та наймати війська, знаходити зброю ближнього та вогнепального типу з унікальними патернами атак та предмети, які будуть робити його та його союзників сильніше. Основна мета гри – гравець має вижити та дойти до фіналу.

Для створення гри я використовував ігровий рушій Godot.

Godot – відкритий кросплатформовий ігровий рушій під ліцензією MIT, який розробляється спільнотою Godot Engine Community. Основна перевага Godot у тому, що він має окрему графічну підсистему у двовимірному просторі. Це дозволяє значно знизити навантаження на систему під час роботи з двовимірними іграми [1].

Ігровий рушій Godot використовує мову програмування GDScript. GDScript - це високорівнева, динамічно типізована мова програмування. Він використовує синтаксис схожий на Python (блоки виділяються табуляцією та безліч ключових слів ідентичні). Його мета бути оптимізованим і щільно інтегрованим у двигун Godot, дозволяючи досягти високої гнучкості у створенні контенту та інтеграції [2].

Roguelike — це піджанр рольових відеоігор, визначними особливостями якого є випадкове, процедурне створення рівнів, та перманентна смерть персонажа у випадку поразки [3]. Основна ідея ігор у жанрі Roguelike має на увазі високу реграбельність, гравцю має бути цікаво грати навіть якщо йому доводиться починати гру з початку. Для реалізації подібного ефекту було прийнято рішення зробити процедурний генератор рівнів. А для реалізації великого обсягу різноманітного контенту було прийнято рішення використати піксель-арт графіку. Також для більш цікавого ігрового процесу було розроблено систему озброєння, гравець може використовувати багато різноманітної зброї ближнього і далекого бою.

Для створення двовимірних спрайтів та покадрової анімації був використаний додаток Piskel та вбудований у Godot функціонал AnimationPlayer

Piskel - проста та дуже зручна в роботі програма для створення gif-анімації у стилі pixel art. Легко створюються копії кадрів, малюються прості фігури, настроюється перегляд результату.

Для розробки логіки поведінки для істот була використана система станів в якій істоти, що реагують на зовнішні фактори, такі як IDLE - пасивний стан спокою в якому істота готова перейти в будь-який інший стан, WANDER - патрулювання, в цьому стан істота обходить поблизу найближчу територію в пошуку ворогів ,CHASE – істота знайшла ворога і намагається підійти до нього, оминаючи перешкоди, ATTACK - якщо істота підходить досить близько до ворога, вона переходить у стан атаки.

У ході виконання роботи було розроблено програмне забезпечення. З логікою поведінки для істот, процедурний генератор рівнів, різноманітну систему озброєння та персонажа з унікальними анімаціями.

Список використаних джерел

1. Godot URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Godot (дата звернення 11.04.2022).
2. GDScript определение URL: https://docs.godotengine.org/ru/stable/tutorials/scripting/gdscript/gdscript_basics.html . (дата звернення 17.04.2022).
3. Roguelike – це... URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Roguelike (дата звернення 19.04.2022).

Кучерук О. С., студент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Науковий керівник – к. т. н., доцент Антоненко С. В.

РОЗРОБКА КУРСУ «КОРИСТУВАЦЬКІ ІНТЕРФЕЙСИ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПЛАТФОРМ»

Інформаційні технології розвиваються з плином часу і треба бути до цього готовим і підтримувати цей ритм. На жаль, курси, які пропонують різні IT-компанії не по гаманцю багатьом студентам, а також, можливо, нестача вільного часу у студентів на відвідування курсів. І тут виникає питання: «А що як створити актуальний та цікавий курс для студентів і провести його на базі університету?». Тому було прийнято рішення разом з науковим керівником створити курс для створення мобільних додатків на Android OS.

Першим кроком треба обрати теми, за яким буде проводитись навчання. Згідно власного досвіду розробника додатків на Android OS було обрано такі теми:

1. Контейнери: LinearLayout, FrameLayout, ConstraintLayout.
2. Основні елементи: Activity, Fragment, Resources, Context, ViewModel.
3. Способи взаємодії з елементами екрану: View Binding, Data Binding, Synthetics.
4. Різні види елементів екрану: Checkbox, Toast, Dialog, Custom View.
5. Робота з потоками: Coroutines.
6. Робота з базою даних: Room.
7. Робота з використанням залежностей: DI (Koin).
8. Робота з запитами на сервер, обробка даних та помилок.

Під кожну тему було створено окрему презентацію та проєкт з прикладом для практичного застосування теоретичного матеріалу. Розроблено цікаві лабораторні роботи, для виконання яких студент має застосувати матеріал з 2-3 тем. Лекційні матеріали та лабораторні роботи розміщено у Google Classroom, проєкти з прикладами – в репозиторії сервісу Gitlab на окремих гілках. Наприкінці курсу передбачено проведення фінального тесту за допомогою Google Forms. Загальний рейтинг студента визначається сумою балів, отриманих за лабораторні роботи та тест.

Вдалося створити цікавий курс, який дозволить студенту с нульовими знаннями Android OS оволодіти базою розробника. Курс успішно впроваджено в освітній процес ДНУ імені Олеся Гончара для студентів спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення. Це був дуже цікавий досвід з кількох точок зору. По-перше, студент, базуючись на своєму досвіді розробника додатків на Android OS, поєднав в собі ролі розробника курсу і викладача. По-друге, в процесі створення курсу було освоєно багато нових речей в плані комунікації, плануванні, організації та оцінки роботи. Завдяки таким сервісам, як MS Teams та Youtube є змога переглядати лекції та практичні заняття в записі у будь-який зручний час.

Формат, обраний для проведення курсу, сподобався студентам, адже ідея була в тому, щоб по-новому доносити матеріал: «трішки теорії, а далі багато прикладів».

Список використаних джерел

1. Using Room Database | Android Jetpack [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://medium.com/mindorks/using-room-database-android-jetpack-675a89a0e942
2. Kotlin Coroutines patterns & anti-patterns [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://medium.com/proandroiddev/kotlin-coroutines-patterns-anti-patterns-f9d12984c68e
3. Retrofit - A simple Android tutorial [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://medium.com/@prakash_pun/retrofit-a-simple-android-tutorial-48437e4e5a23
4. Recyclerview Tips [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://medium.com/proandroiddev/recyclerview-pro-tips-part-1-8a291594bafc
5. Exploring the new Android ConstraintLayout [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://medium.com/exploring-android/exploring-the-new-android-constraintlayout-eed37fe8d8f1

Новицький Р. А., студент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Науковий керівник – к. т. н., доцент Антоненко С. В.

ЗАСТОСОВУВАННЯ МЕТОДІВ СТЕГАНОГРАФІЇ ДЛЯ ПРИХОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ВСЕРЕДИНІ ЗОБРАЖЕНЬ

В наші часи неймовірно збільшилася роль інформації в житті людини та кількість засобів отримання цієї інформації. Через це збільшилася і загроза отримання інформації не в її цілісному вигляді. Усі переваги передачі даних сучасними технологіями можуть бути перекреслені легкістю, за якою зловмисники можуть викрасти ці дані, або ж модифікувати їх з метою подальшого розповсюдження. З цих причин постало питання про розробку методів захисту інформації, представленої у цифровому вигляді.

Криптографія займається забезпеченням конфіденційності повідомлень, але не вирішує проблему повністю, оскільки зашифрована таким чином інформація одразу дає зрозуміти, що вона містить деякі приховані дані. Таким чином, на перший план виходить задача приховування факту існування даних при їх передачі, зберіганні та обробці, залишаючи питання стійкості шифрування інформації позаду. Бачимо, що криптографія та стеганографія вирішують різні проблеми на шляху передачі даних, але, взагалі, можуть використовуватися разом.

Класична ціль стеганографії – прихована передача даних, але в наш час також використовується як засіб впровадження цифрових відбитків, що можуть використовуватись для визначення виключного права на об’єкт, та водяних знаків, що підтверджують авторське право на об’єкт. Методи приховування даних також застосовуються для захисту документів від підробки, перевірки достовірності переданих даних, та безлічі інших речей, але було приділено більше уваги саме алгоритмам приховування даних, а не сферам застосування цих алгоритмів. Також слід зауважити, що розглядається лише частина стеганографії – цифрова стеганографія, що вивчає способи приховування даних у цифрових контейнерах, здебільшого зображеннях, як одних із найрозповсюджених медіа-об’єктів.

Розглянемо метод найменш значимого біту, основний принцип – збереження бітів інформації, що ми маємо приховати, у молодших бітах байтів, що відповідають за кодування кольору пікселя. З тієї причини, що ми модифікуємо лише молодші біти, найбільшу шкоду, що ми можемо вчинити зображенню-контейнеру, це збільшення або зменшення значення, що кодує інтенсивність складової кольору, на 1, якщо вважати, що допустимі значення складової – від 0 до 255, а такі зміни кольору майже неможливо помітити людським оком.

Головним недоліком методу є нестійкість до подальшого стиснення зображення, що приводить до неможливості вилучення закодованого повідомлення, також існують статистичні характеристики, які досить легко розпізнають факт втручання в зображення.

Часто при застосовуванні алгоритмів стиснення зображення піддається деякій трансформації, тому йде мова про так зване приховування в області перетворення. Найбільшу популярність мають дискретне косинусне перетворення (далі ДКП) та вейвлет-перетворення. Перше використовується в роботі алгоритму стискання з втратами JPEG. Спочатку відбувається перетворення даних, а отримані коефіцієнти ДКП в подальшому стискаються без втрат алгоритмом Гаффмана. Якщо зберігати повідомлення в цих коефіцієнтах, то досягається менший рівень ризику пошкодити закодовані дані при подальшому використанні алгоритмів стискання, заснованих на тому самому типі перетворення, яке використовується для приховування повідомлення. Для цього можна використати вже наведений метод найменшого значущого біту.

Слід зауважити, що алгоритми приховування, які є робастними до деякого перетворення, наприклад, ДКП, зовсім не обов’язково будуть робастними до інших, наприклад, вейвлет-перетворень.

Для демонстрації роботи алгоритмів було вирішено використати допомогу WEB-технологій, здебільшого бібліотеки React та ряду інших допоміжних бібліотек, які дозволять приділити більше уваги саме реалізації алгоритмів, не обтяжуючи себе довгим програмуванням інтерфейсу користувача. Той мінімально необхідний інтерфейс, що був розроблений в межах цієї роботи, і що в повній мірі надає користувачу можливість використовувати усі реалізовані алгоритми, був розроблений у мінімально можливий час саме завдяки перевагам обраного середовища.

Якщо розглядати структуру розробленого програмного продукту більш детально, було використано платформу NodeJS у парі з пакетним менеджером NPM. В якості язика програмування використовується TypeScript, що водночас дає нам переваги JavaScript та безпеку під час виконання завдяки статичної типізації. Серед допоміжних бібліотек важливе місце посідає MobX, що слугує сполучною ланкою між графічним інтерфейсом користувача та результатами роботи виконаних в межах цієї роботи алгоритмів.

Було досліджено декілька існуючих методів цифрової стеганографії, знайдено їх недоліки та переваги, реалізовано деякі з розповсюджених алгоритмів, емпіричним шляхом визначені межі чутливості людського ока до змін, сприйнятих цими алгоритмами.

Розглянуто методи приховування даних в просторовій області, а також приховування даних в області перетворення, а саме такі методи забезпечують досягнення мети стеганографії найкращим чином, тобто забезпечують приховання факту передачі повідомлення, але водночас гарантують деякий рівень стійкості закодованих даних до застосування алгоритмів стискання зображень.

Показано, що застосування WEB-середовища для реалізації описаних методів не є перешкодою, а навпаки, забезпечило достатній рівень комфортності програмування, дозволяючи фокусуватися на розробці и тестуванні алгоритмів приховування даних.

Список використаних джерел

1. Wayner, Peter (2009). Disappearing cryptography 3rd Edition: information hiding: steganography & watermarking. Amsterdam: MK/Morgan Kaufmann Publishers. ISBN 978-0-123-74479-1

2. Petitcolas, Fabien A.P.; Katzenbeisser, Stefan (2016). Information Hiding. Artech House Publishers. ISBN 978-1608079285

Миненко І. О., студентка
Поліський національний університет
Науковий керівник – д. е. н., професор Николюк О. М.

ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ В ОСВІТІ (НА ПРИКЛАДІ БІОЛОГІЇ)

Під впливом часу цифрові технології стають невід’ємною частиною сучасної освіти. Наразі існує багато чинників, які впливають на освіту, зокрема, те, що прогресуюча цифровізація суспільства зумовлює необхідність удосконалювати навички користування ІТ та збільшувати цифровий *IQ* у дітей і молоді.

Розвиток інформаційних технологій і комунікацій все більше сприяє поширенню дистанційної форми навчання, що відповідає сучасним потребам в освіті. Система навчання, в основу якої покладено інформаційні, електронні технології, дала можливість швидко адаптуватись до викликів, пов’язаних, по-перше, із пандемією COVID-19, яка мала вплив на якість та доступність освіти, і, по-друге, воєнним станом у країні. Наразі учні та студенти навчаються дистанційно, одним із наслідків чого є відсутність можливості використовувати

фонди спеціалізованих лабораторій на практичних заняттях. Однією із технологій, яка поступово набуває популярності в організації освітнього процесу, є доповнена реальність (*AR*), яку визначають як одну із найперспективніших технологій, що може використовуватись у більшості сфер економічної діяльності [1]. Глава *Apple* зазначає, що він бачить великий потенціал використання *AR* у сферах охороні здоров'я, освіти, роздрібної торгівлі та ігровій індустрії: «Я вже бачу, як у деяких із цих областей *AR*, яку можна використовувати за допомогою смартфона, набирає обертів. І я думаю, що в майбутньому ці перспективи будуть ще ширшими» [2].

Термін «доповнена реальність» з'явився відносно недавно і наразі його однозначне визначення ще не сформовано. Доповнена реальність (*AR*, з англ. – *augmented reality*) – це проєктування будь-якої цифрової інформації (зображення, відео, текст, графіка тощо) на екрані гаджету. Результат використання даної технології має вигляд доповнення навколишнього світу штучними елементами і новою інформацією. Щоб скористатися *AR*-технологією, можна встановити додаток на смартфон або планшет, окуляри доповненої реальності, стаціонарний екран, проекційний пристрій або інший засіб.

Загалом доповнена реальність працює у такій послідовності: 1) отримання зображення; 2) ідентифікація зображення в програмному забезпеченні; 3) поєднання зображення оточуючого середовища з тривимірною графікою; 4) візуалізація результату на пристрої. Відповідно до твердження з дослідника Р. Азума *AR* як система, по-перше, об'єднує віртуальне і реальне; по-друге, працює у реальному часі; по-третє, взаємодіє із 3D графікою [1] (рис. 1).

Рис. 1. Приклад використання AR

Ідея використання доповненої реальності в освіті не нова, але й недостатньо розповсюджена. Технологія використовується на уроках анатомії, астрономії, хімії, фізики, географії. Окремий інтерес викликає імплементація технології доповненої реальності у процес викладання біології, що дозволить вивчати цей предмет, споглядаючи ботанічні та фізіологічні процеси. Спостереження за кожним об'єктом живої природи від мікроскопічних до сукупності організмів та екосистем буде доступним та захоплюючим для здобувачів освіти.

Використання *AR*-технології в біології має наступні переваги [2]:

- порівняно невисока ціна, легкість та портативність гаджету, можливість навчання з будь-якого периферійного пристрою;
- змістовність та наочність навчального матеріалу;
- модифікація інформаційно-повідомляючого навчання на інтерактивну взаємодію з навчальним контентом у режимі реального часу;
- навчання орієнтоване на практику;
- індивідуалізація навчання;
- краще розуміння процесів, що відбуваються в навколишньому середовищі, розширення можливостей вирішення нетипових завдань;
- збільшення мотивації учнів за рахунок створення навчального середовища, що сприймається органами чуття;
- проведення наукових експериментів та дослідів, вивчення технічних пристроїв, різних процесів та явищ без використання лабораторного обладнання, без ризику для життя та здоров'я.

Перспективи та особливості використання *AR* в освіті потребують подальшого вивчення та уточнення, але не можна не погодитись з тим, що ця технологія є корисною у випадку відсутності альтернативи ефективно пізнавати світ. Доповнена реальність в біології надасть можливість перенести частину навчального процесу учнів у площину дистанційного навчання, а також покращити середовище навчання.

Список використаних джерел

1. Augmented Reality, AR [Електронний ресурс]. ITenterprise. 2018. Режим доступу до ресурсу: https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-realnost-ar

2. Тим Кук намекнул, почему Apple занялась AR. И дал понять, что компания продолжает разрабатывать автомобиль [Електронний ресурс] // incrussia.ru. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://incrussia.ru/news/apple-ar/.

3. Дополненная реальность: применение и перспективы в образовании [Електронний ресурс]. ResearchGate. 2019. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/351023297_DOPOLNENNAA_REALNOST_PRIMENENIE_I_PERSPEKTIVY_V_OBRAZOVANII.

Кривошея С. Ю., студент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Науковий керівник – к. т. н., доцент Мацуга О. М.

РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ ЩОДО КОРОНАВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ COVID-19

Пандемія COVID-19 призвела до нової хвилі досліджень та аналізу статистики захворюваності у всьому світі. Це ще раз підкреслює важливість дослідження розвитку пандемії в реальному часі, а також необхідність створення прогнозів для того, щоб бути готовими до належних своєчасних дій, розпізнавання можливостей та загроз, на основі яких можна приймати важливі рішення щодо локдаунів, необхідності вакцинування тощо.

Мета роботи полягала у розробці мобільного додатку, який би надав можливість візуалізувати щоденні дані щодо коронавірусної інфекції COVID-19 на графіках, порівняти часові ряди для різних країн, знайти країни зі схожою динамікою зміни певних показників, на основі чого в подальшому можна було б спрогнозувати розвиток ситуації з вірусом в Україні.

Для аналізу було використано дані з гітхаб-репозиторію [1], інформація в якому оновлюється щодня, двічі на день. Підтверджені випадки захворюваності та смертності у ньому беруться з репозиторію даних COVID-19 центру системних наук та інженерії університету Джона Хопкінса. Дані містять інформацію про більш ніж 50 показників (кількість захворілих, померлих, вакцинованих і т.д.) за конкретний день у конкретній країні. Загальна кількість країн близько 240. Дані знаходяться у csv-файлі.

У роботі було створено кросплатформний мобільний додаток (рис. 1) на мові C# за допомогою інструментів Xamarin.Forms. Для побудови графіків була задіяна графічна бібліотека з відкритим вихідним кодом OxyPlot.

Додаток надає користувачу змогу завантажити найсвіжіші дані щодо коронавірусної інфекції COVID-19 з гітхаб-репозиторію [1], розпарсити ці дані та зберегти в локальну базу даних для більш швидкої подальшої роботи.

Як тільки дані готові для подальшої роботи з ними, користувачу пропонується обрати країну та показник для відображення (рис. 1).

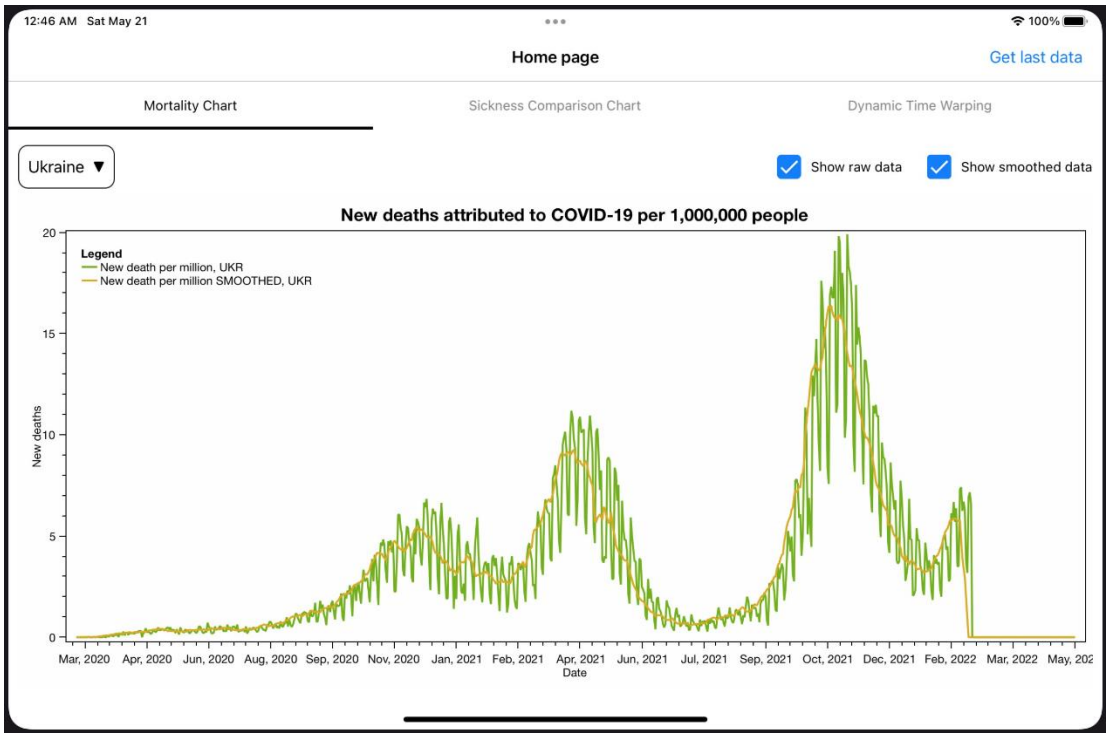


Рис. 1. Головне вікно додатку з обраними даними для відображення

Можна візуалізувати та обробляти як сирі дані, так і згладжені. Для згладжування реалізовано метод ковзного середнього, в якому для кожного значення береться середнє арифметичне його N сусідів. В додатку по замовчуванню N=7.

З метою порівняння часових рядів для двох різних країн у додатку реалізовано метод динамічної трансформації часової шкали. Цей метод вже використовувався для аналізу даних щодо коронавірусної інфекції COVID-19 в роботі [3]. Автори роботи використовували його для визначення відношення випередження-запізнення між кумулятивною кількістю щоденних випадків COVID-19 у різних країнах, а також для прогнозування майбутньої захворюваності в окремих країнах. Це дозволило їм класифікувати країни по стадіях, на яких вони знаходяться відносно інших країн (на ранній, середній чи пізній стадії – судячи по спалахах).

Результат роботи методу подається у вигляді таблиці, в якій наводяться всі країни у порядку зростання ціни трансформації часової шкали (від найбільш схожих до найменш схожих країн). Користувач повинен обрати одну країну як базову і буде розраховуватися її подібність з кожною іншою країною згідно методу. Нижче наведено результат роботи методу, коли в якості базової країни обрано Україну (рис. 3) та візуалізовано часові ряди для України та Молдови, в якій згідно методу динаміка зміни захворюваності найбільш подібна до України.

Moldova	3802.56307351449
Solomon Islands	5297.99681723666
Albania	5772.9322930569
Iran	6304.30083974864
Palestine	6983.63753001753
Romania	7427.56086849876
Bosnia and Herzegovina	7575.30020528409
Thailand	7873.41222522613
Brazil	7951.25126340276
Laos	7969.58443062546
Colombia	8059.86654453394

Рис. 2. Найбільш подібні до України країни (за динамікою захворюваності)

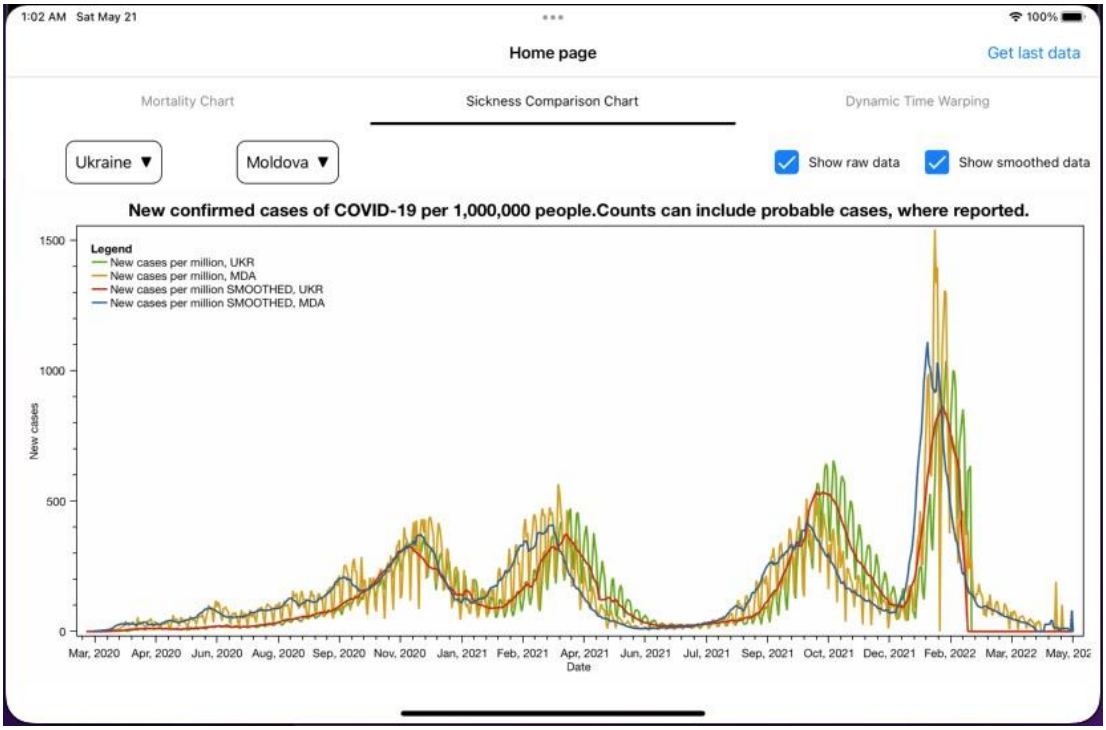


Рис. 3. Динаміка зміни захворюваності в Україні та Молдові

У роботі розроблено кросплатформний мобільний додаток для аналізу даних щодо коронавірусної інфекції COVID-19. У додатку реалізовано алгоритми скачування, парсингу, збереження даних у локальну базу даних. Також реалізовано візуалізацію часових рядів для обраних показників та країн з можливістю їх згладжування. Реалізовано метод динамічної трансформації часової шкали та формування рейтингу країн, подібних до обраної, на його основі.

Подальша робота може бути спрямована на розробку моделей прогнозування з урахуванням того, в яких країнах тенденції зміни показників щодо COVID-19 схожі.

Список використаних джерел

1. Гітхаб-репозиторій з даними. URL: https://github.com/owid/covid-19-data/tree/master/public/data (дата звернення: 01.05.2022).

2. Stübinger J., Schneider L. Epidemiology of Coronavirus COVID-19: Forecasting the Future Incidence in Different Countries. Healthcare. 2020. Vol. 8, Issue 2. URL: https://doi.org/10.3390/healthcare8020099 (дата звернення: 01.05.2022).

Приходько Я. А., студент
Поліський національний університет
Науковий керівник – старший викладач Грінчук І. О.

БАЗА ДАНИХ МАГАЗИНУ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ПОБУТОВОЇ ТЕХНІКИ

Нині важко уявити підприємство, яке здійснює обслуговування своїх клієнтів «в ручну». Інформаційні технології допомагають автоматизувати не тільки буденні, а й робочі моменти. Тому створення бази даних є на сьогодні буденним питанням, однак із розвитком суспільства має ряд певних нюансів.

База даних організована за певними правилами, що характеризує поточний стан предметної області і служить для задоволення інформаційних потреб користувачів. Основним завданням бази даних є забезпечення того, щоб великі масиви інформації (записи) оброблялися та зберігалися, а тому мають відповідати вимогам сучасності та мати простий і зрозумілий користувачам інтерфейс. Тому база даних складається з двох частин – інформації, що зберігається, та системи управління. Для доступу до даних, записи організовані як набір фактів (елементів). Модель даних описує об’єкти та зв’язки між ними. Існує кілька баз даних (первинні: планарні, ієрархічні, мережеві та реляційні). Приблизно з 2000 року більше половини баз даних використовують реляційну модель.

Предметом бази даних є діяльність магазину електроніки та побутової техніки. БД магазину побутової техніки має забезпечувати вирішення ряду завдань: можливість коригувати дані; здійснювати облік поставок і реалізації; рахунок доходів тощо. Концептуальна схема проектованої БД відображена на рис. 1.

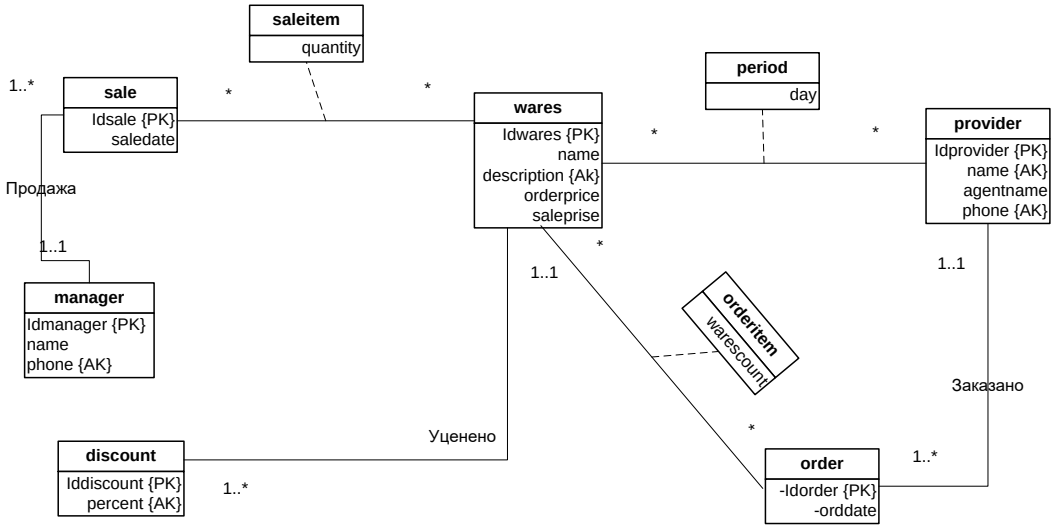


Рис. 1. Концептуальна схема

У ході проектування концептуальної моделі було виявлено зв'язки «багато до багатьох». Усунення з концептуальної моделі цих зв'язків можна шляхом додавання нової сутності saleitem (зміст продажів), orderitem (зміст замовлень), period (терміни доставки). Для атрибутів значення, замовлення, дня та кількості дозволені лише ненульові позитивні значення. В атрибуті відсотка допускаються тільки значення від 0 до 20 включно (щоб знижка не шкодила магазину і була негативною).

Отже, проектування бази даних магазину електронної та побутової техніки на основі дотримання сучасних вимог, які висуваються до вищезгаданого типу баз даних, надає змогу автоматизувати діяльність організації та вчасно отримувати інформацію про діяльність з метою прийняття управлінських рішень. Створення двох видів інтерфейсу БД та розмежування доступу дозволить охопити більший сектор діяльності магазину.

Сліпчук Я. В., студент
Поліський національний університет
Науковий керівник – асистент Оленюк Д. О.

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ ПІДПРИЄМСТВА (УСТАНОВИ, ОРГАНІЗАЦІЇ)

Ефективність діяльності підприємства (установи, організації) можна визначити за рівнем організації документообігу, що є запорукою його успішної роботи. Однак, застарілі способи оброблення даних не забезпечують якісного результату, а тому важливим є питання створення інформаційної системи, яка забезпечуватиме працездатність процесу документообігу на підприємствах (установах, організаціях). Електронний документообіг – це технологічно прогресивний підхід до значного зростання ефективності діяльності підприємств (установ, організацій) [1].

Системи управління базами даних (СУБД) значно полегшують оброблення великих масивів інформації та забезпечують повне спостереження над процесом оновлення, обробки та використання даних в системі електронного документообігу. Завдяки автоматизованому контролю всіх етапів роботи з документацією, якість роботи зростає і робить процес підготовки документів більш керованим. Традиційна система ведення діловодства в Україні вимагає особливих методів вирішення завдань комп'ютеризації.

Системи електронного документообігу (СЕД) створюють нову організаційну культуру на підприємстві (установі, організації). Інформаційні технології дають можливість не лише працювати над внутрішніми завданнями, а й спільно вирішувати широке коло завдань, які постають перед організацією. Потреба в якісному управлінні електронними документами зумовила розвиток СЕД [1, 2].

Організація бази даних базується на моделі даних, яка визначає принципи, за якими структуруються дані. Модель представляє значну сукупність даних і описує їхні взаємозв'язки. Найбільш популярними моделями даних є ієрархічна, реляційна та мережева.

Основною складовою, яка, з одного боку, забезпечує діяльність документообігу організацій, а з іншого – відображає та фіксує результат даної діяльності, є документ. Процес роботи з документами – це важлива частина процесів управління та прийняття рішень. Тому інформаційні технології, що забезпечують життєдіяльність документообігу, мають забезпечити ефективні та гнучкі способи роботи з документом на всіх етапах.

Отже, впровадження СЕД на підприємстві забезпечить підвищення рівня ефективності його діяльності, а також надасть можливість для отримання оперативної інформації для прийняття рішень. Також, серед переваг електронного документообігу варто виділити наступні: економічна (відмова від друкованих бланків, що знижує витрати компанії); інформаційна (швидкість пошуку та обробки інформації, що заощаджує час); управлінська (спрощення менеджменту та ланок системи управління на підприємстві); технологічна (безпека зберігання і конфіденційність документів); екологічна.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про електронний документообіг» від 22.05.2003 №851-IV зі змінами та доповненнями.

2. Правила роботи архівних органів державної влади, місцевого самоврядування, підприємств, установ і організацій. Затверджено наказом Державного комітету архівів України 16.03.2001 №16.

Запорожець І. І., студент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Науковий керівник – к. т. н., доцент Антоненко С. В.

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИБОРУ ДИСЦИПЛІН СТУДЕНТАМИ

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для відстежування та організації процесу вибору дисциплін студентами. Наразі присутня проблема неможливості переглядання результатів вибору дисциплін студентів, що спричиняє труднощі у роботі як студентів, так і викладачів. Для досягнення цієї мети слід виконати наступні дії:

1. Проаналізувати актуальні інструменти веброзробки та обрати оптимальні.
2. Спроєктувати та розробити базу даних.
3. Опрацювати матеріали щодо роботи з Microsoft Graph API.
4. Розробити вебдодаток.

Для вирішення цієї проблеми було розроблено програмний продукт, який дозволяє моніторити процес вибору дисциплін, налаштовувати списки шифрів, налаштовувати параметри опитувальної форми, робити експорт результатів опиту, нагадувати студентам про необхідність проходження опитування. Комунікація із студентом відбувається через Microsoft Teams.

Проєкт розроблено за допомогою таких інструментів:

1. Мова програмування Java
2. Платформа Spring framework
3. Рушій шаблонів Thymeleaf
4. Інструменти HTML& CSS
5. База даних MySQL
6. Веб-api Microsoft Graph API

Систему було спроєктовано за принципом MVC. Для роботи із базою даних було обрано графічне середовище MySQL Workbench. Thymeleaf відіграє роль рушія шаблонів та прагне бути повноцінною заміною JSP і реалізує концепцію природних шаблонів: шаблонів файлів, які безпосередньо відкриваються в браузері. Експорт результатів опитування реалізовано за допомогою бібліотеки Apache POI. Apache POI – це популярний API, що дозволяє створювати, змінювати та відображати файли MS Office за допомогою програм Java. Для спрощення процесу комунікації зі студентами було вирішено провести інтеграцію із Microsoft Teams за допомогою Microsoft Graph API, таким чином була уникнена реєстрація студентів у вебдодатку. Проєкт створено при використанні середовища розробки Intellij IDEA.

Були здобуті навички у роботі із Apache POI та Microsoft Graph API, настроєна робота додатку із Microsoft Teams та розроблено продукт, який надає можливість моніторінгу та ініціювання процесів вибору дисциплін у єдиному сервісі.

Список використаних джерел

1. Офіційна документація Graph Api, URL: https://docs.microsoft.com/en-us/graph/use-the-api

2. Офіційна документація Spring Framework, URL: https://spring.io/projects/spring-framework

Сергійчук М. О., студент
Поліський Національний Університет
Науковий керівник – старший викладач Грінчук І. О.

БАЗА ДАНИХ ОБ'ЄКТІВ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

Постійне використання води, світла, газу, пального та інших побутових ресурсів не має позитивного впливу на екологічний стан природи, а їх надмірне і не обережне використання може призвести до екологічних катастроф, які зазвичай трапляються несподівано і на жаль у більшості випадків є невідворотними. Серед наслідків екологічних катастроф виділяють загибель рослин, тварин і людей, а шкода нанесена навколишньому природному середовищу призводить до втрати придатності територій для життя живих організмів [1, с. 105]. Зазвичай причиною забруднення навколишнього середовища є люди. Викиди фабрик, атомних станцій, вирубка лісів, звалища сміття, вихлопні гази та інші види забруднення є результатами людської діяльності, які призводять до зміни клімату, глобального потепління, знищення лісів, забруднення води, виснаження озонового шару тощо.

Тому, для того, щоб слідкувати за появою нових та змінами у вже існуючих об'єктах екологічного забруднення, враховуючи все вище сказане, виникає необхідність створення єдиної бази даних (БД) об'єктів екологічного забруднення довкілля, яку необхідно постійно оновлювати та обробляти для прийняття ефективних рішень. БД дасть змогу правильно розподіляти об'єкти за категоріями, зокрема, за наслідками; за причинами; за збитками тощо. Використання екологічної БД дасть змогу оперативно реагувати на зміни в навколишньому природному середовищі для того, щоб уникнути виникнення екологічної катастрофи. БД екологічних об'єктів спроектована у Microsoft SQL Server, яка дає змогу в подальшому керувати інформацією, вносити зміни, швидко знаходити і редагувати дані, забезпечити збереження та надійний захист інформації.

Таким чином, для зменшення шкоди, розповсюдження, уникнення і усунення проблем від об'єктів екологічного забруднення в нашій державі допоможе база даних, яка міститиме інформацію необхідну для аналізу та прийняття важливих управлінських рішень із метою збереження біорізноманіття та навколишнього природного середовища. Використання БД екологічних об'єктів покращить уявлення про екологічну проблему та способи її вирішення.

Список використаних джерел

1. Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. Уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2013. – 226 с.

Крошка А. О., студентка
Поліський національний університет
Науковий керівник – старший викладач Грінчук І. О.

БАЗА ДАНИХ ПЛАНУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ВИКЛАДАЧІВ

Вища освіта – це складна, активна соціально-економічна система. Керування даною системою – це трудомісткий процес, який вимагає більше ресурсів, не тільки енергії, матеріалів, але й людей. Одним із основних постановок керування навчальними закладами є оптимізація освітнього процесу за показниками, що характеризують даний процес.

Робочі години розраховуються з урахуванням робочого часу викладача, визначеного завідувачем кафедри, з урахуванням професійної активності викладача, кількості годин за робочими навчальними планами, штатного розпису тощо.

Ефективне керування освітнім процесом у вищій школі потребує переходу до якісно нових методів праці з інформацією, яка належить до навчального процесу, в основному застосування баз даних і комп'ютерних мереж. Автоматизоване управління закладом освіти та його частинами може бути використана як можливість удосконалення організаційно-освітньої діяльності ЗВО.

Одним із цілей, які постають перед навчальними підрозділами університету, є розрахунок навчального потенціалу та зусиль науково-педагогічних працівників (НПП) кафедри. На його основі:

- створені навчальні завдання для НПП;
- встановлюється графік освітнього процесу та розклад занять;
- призначається професорсько-викладацький склад університету.

Сама форма презентації залежить від системи управління базами даних (СУБД). В якості бази даних було обрано MS SQL Server, що є швидким і надійним рішенням. Створена БД має всі необхідні властивості для БД, а саме функціональну повноту; чесність; згуртованість; актуальність; безпека; логічна та фізична незалежність; ефективність. Програмною реалізацією бази даних є SQL – скрипт для прямого генерування бази даних, який відображає створення всіх таблиць бази даних сайту (рис. 1).

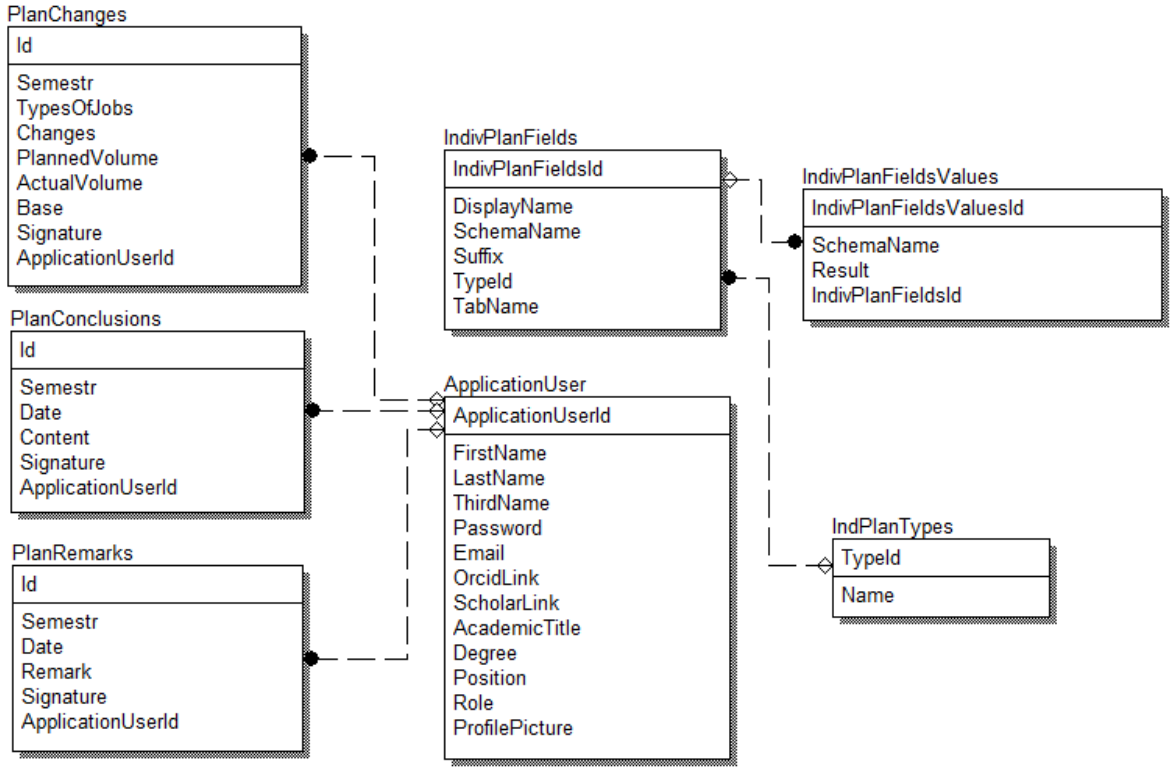


Рис. 1. Структура фізичної моделі даних

Отже, створення бази даних планування навчального навантаження допоможе оптимізувати роботу навчального відділу, завідувачів кафедр, та проводити облік й контроль за виконанням навчального навантаження викладачами.

Список використаних джерел

1. Блэк Рекс. Ключові процеси тестування. Планирование, подготовка, проведение, совершенствование. / Блэк Р. – : Лори, 2011. – 544с.

2. Гради Б. Объектно – ориентированній анализ и проектирование с примерами приложений. / Б. Гради, А. Роберт, Максимчук, У. Майкл. и др. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2010. – 720 с.

Троян Г. К., студентка
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»
Науковий керівник – к. е. н, доцент Зінов'єва І. С.

МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ, ОБ'ЄКТІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ГРОШЕЙ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ВАДАМИ ЗОРУ

Сучасні інформаційні технології вирішують багато задач та проблем у повсякденному житті людей, серед іншого – виступають у ролі допоміжних інструментів – асистентів. На цей час ведуться багато досліджень у галузі ІТ задля підвищення доступності та усунення бар'єрів для людей з вадами зору, в тому числі, проводиться розробка відповідних мобільних додатків. Одним зі способів розв'язання окресленої проблеми є розробка мобільного застосунку «асистента», який допоможе людям із вадами зору розпізнавати предмети, які її оточують, зокрема, номінал грошей, читати та розпізнати текст.

Як свідчить практика, люди з вадами зору часто неохоче користуються спеціалізованими (медичними) пристосуваннями для покращення слабкого зору, зокрема: окуляри, ручні пристрої збільшення зображень тощо. Серед багатьох причин виділяються фактори соціальної стигматизації та заперечення [1]. Тому, в сучасному світі на поруч людям із вадами зору може прийти смартфон, вміння користуватися яким може істотно розширити можливості таких людей.

На даному етапі розвитку ринку програмних рішень для осіб із вадами зору існує значна кількість різноманітних програм, інформаційних систем та мобільних додатків як з відкритою / публічною ліцензією, так і на платній основі. Вони працюють під різними ОС, як то iOS, Android, Windows та ін. Розпізнавання предметів здійснюється за допомогою камери мобільного телефону, шляхом фотографування або відеозапису навколишнього середовища користувача. У спеціалізованій літературі виділяють такі типи програмних продуктів для людей з вадами зору: програми для голосового управління; ігри; ідентифікатори та зчитувачі на основі камери; навігатори; електронні лупи; зчитувачі електронних книг та ін. [1].

На українському ринку програмного забезпечення, нажаль, немає доступних програмних продуктів, що б враховували національні особливості та були б направлені на покращення соціалізації людей з вадами зору. Більшість застосунків представлені розробками закордонних продуктових компаній, вони погано розуміють та розпізнають українську мову, не завжди «розуміють» номінал української валюти тощо.

Розробка мобільного застосунку – асистента для людей з вадами зору, який отримав назву «WardMe App», відбувалась згідно з розробленими макетами і створеними діаграмами та функціональними вимогами. В якості середовища розробки було обрано Node.js та Java Development Kit для компіляції. У проекті використано як стандартні бібліотеки, так і сторонні бібліотеки, завантажені з веб-ресурсів. Деякі бібліотеки були завантажені з веб-ресурсу GitHub [2], для прикладу деякі з них: Vision Camera [3] (бібліотека для використання функцій камери); React Navigation [4] (бібліотека для реалізації навігації між екранами); React Native Splash Screen [5] (призначена для створення "Splash Screen" (екран-заставка).

Прототипування інтерфейсу додатку здійснювалось у Figma – онлайн-сервісі для розробки інтерфейсів та прототипування з можливістю організації спільної роботи у режимі реального часу.

Результатом робіт з проєктування став мобільний додаток з функціями розпізнавання тексту, об'єктів та грошей. Після завантаження мобільного додатку на свій телефон користувач проходить наступні кроки:

1. Сплеш екран (стартовий екран);

2. Користувач має прийняти умови користування мобільним додатком з наступним текстом: "Незважаючи на те, що асистент WardMe може бути корисним у багатьох ситуаціях, будь ласка, скористайтесь порадою зрячої людини у ситуаціях, яких ви можете постраждати

або травмуватися WardMe не може використовуватись для виявлення, діагностики, моніторингу, лікування будь-яких захворювань або медичних станів. WardMe є лише додатковим інструментом, який ви можете використовувати беручи відповідальність за результат на себе. Кнопка “Прийняти”;

3. Після того як користувач натиснув кнопку “Прийняти”, відкривається головний екран мобільного додатку з чотирма кнопками: “Читати текст”, “Розпізнати об’єкт”, “Розпізнати гроші”, “Налаштування”.

На рис. 1 представлено дизайн макету головного екрану застосунку із вибором категорії об’єкту, який може бути розпізнаним та налаштуваннями.

Рис. 1. Макет екрану головного меню мобільного застосунку

Якщо користувач бажає розпізнати текст, він натискає на кнопку “Читати текст”. Телефон робить знімок тексту, який розпізнається мобільним додатком та озвучується функцією “Talk Back”. Якщо користувач хоче зробити ще один знімок, він так само натискає кнопку “Читати текст” (див. рис. 2).

Далі користувачу необхідно застосувати інший функціонал додатку, для чого він натискає кнопку “назад” у верхньому лівому куті, яка повертає його на екран з основним функціоналом.

Користувач може розпізнати об’єкт, що знаходиться поруч із ним, для чого потрібно натиснути кнопку “Розпізнати об’єкт”, після натискання кнопки вмикається камера мобільного телефону, яку користувач наводить на якийсь об’єкт. Після наведення камери на об’єкт, користувач натискає кнопку “розпізнати об’єкт”, телефон робить знімок і описує, що він сфотографував. Якщо користувачу необхідно розпізнати ще один об’єкт, він повторно натискає кнопку “розпізнати об’єкт” у нижній частині екрану, телефон робить знімок і описує, що він сфотографував.

Якщо користувач хоче розпізнати гроші (українські гривні), для чого він натискає кнопку “Розпізнати гроші” (див. рис. 2), відкривається камера мобільного телефону, яку користувач може навести на об’єкт (купюру). Після наведення камери на об’єкт, користувач натискає кнопку “Розпізнати гроші”, телефон робить знімок об’єкта й озвучує номінал купюри (1-2-5-10 грн). Далі користувачу необхідно застосувати інший функціонал додатку, для чого він натискає кнопку “назад”, яка повертає його на екран з основним функціоналом.

Якщо користувачу необхідно розпізнати ще один об’єкт, він повторно натискає кнопку “розпізнати об’єкт” у нижній частині екрану, телефон робить знімок і описує, що він сфотографував.

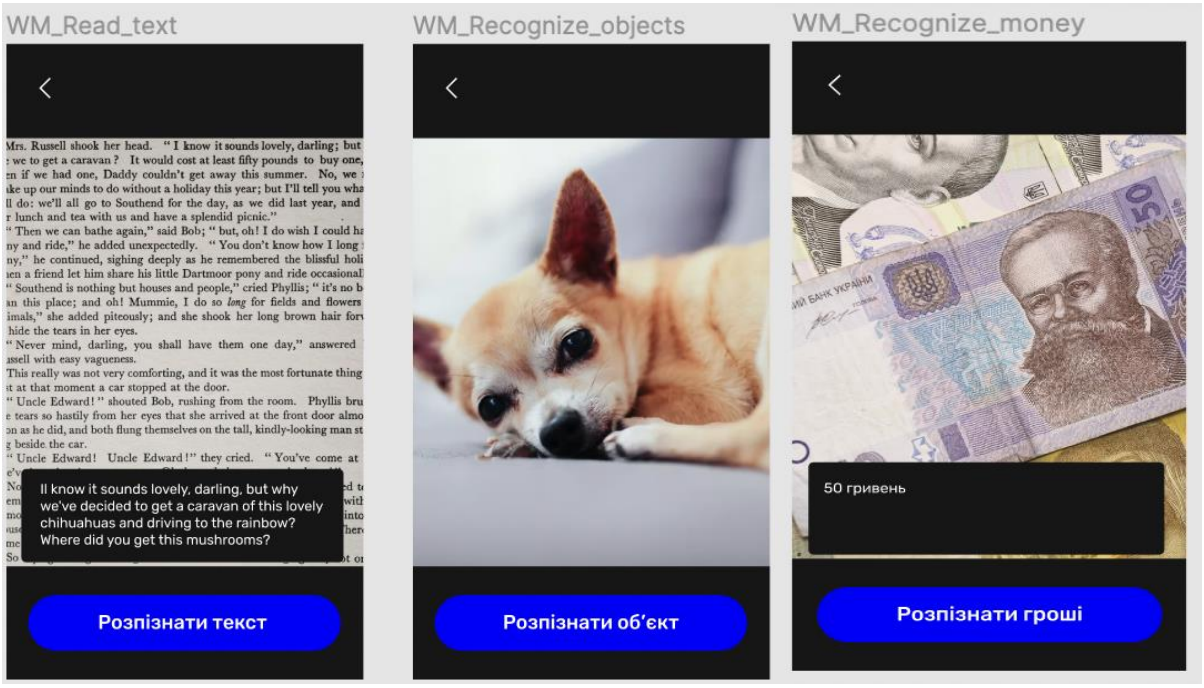


Рис. 2. Вікна: "Розпізнати текст", "Розпізнати об'єкт", "Розпізнати гроші" (зліва направо)

Під час розробки мобільного застосунку з функціями розпізнавання об'єктів, грошей, тексту для людей з вадами зору були виконані поставлені задачі, реалізовано відповідний функціонал, спроектовано інтерфейс. Надалі доцільним є доопрацювання структури самого застосунку – збільшення функціональних можливостей та включення додаткових функцій для більшої зручності користувачів.

Список використаних джерел

1. Akkara JD, Kuriakose A. Smartphone apps for visually impaired persons (Online). Kerala J Ophthalmol 2019;31:242-8. URL: https://www.kjophthal.com/article.asp?issn=0976-6677;year=2019;volume=31;issue=3;spage=242;epage=248;aulast=Akkara
2. Github: веб-сайт (Online). URL: https://github.com/
3. Vision Camera: веб-сайт (Online). URL: https://github.com/mrousavy/react-native-vision-camera
4. React Native Splash Screen: веб-сайт (Online). URL: https://reactnavigation.org
5. Mobile application testing Wikipedia: веб-сайт (Online). URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_application_testing.

ДЛЯ НОТАТОК

Наукове видання

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ

Збірник праць учасників
Всеукраїнської науково-практичної конференції,
присвяченої 100-річчю Поліського національного університету,
12 травня 2022 р.

Редактор: Людмила РОМАНЧУК

Технічний редактор: Інна ГРІНЧУК, Дмитро ОЛЕНЮК

Комп’ютерна верстка та макетування: Дмитро ОЛЕНЮК

Дизайн обкладинки: Дмитро ОЛЕНЮК

Матеріали друкуються в авторській редакції.
Відповідальність за науковий рівень публікацій, обґрунтованість висновків, достовірність результатів, наявність плагіату несуть автори.
Думка редакційної колегії може не збігатися з думкою авторів тез доповідей.

Підписано до друку 30.05.2022 р.
Формат 60x84/16.
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № 62. Умов.-друк. арк. 5,85
Наклад 100 прим.

Свідоцтво суб’єкта про державну реєстрацію
ДК № 3402 від 23.02.2009 р.
Поліський національний університет, 2022
10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7