

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

МАТЕРІАЛИ

**студентської наукової конференції
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА
ІНФОРМАТИКИ**

20-21 квітня 2021 року



Чернівці

Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
2021

*Друкується за ухвалою Вченої ради
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича*

Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (20–21 квітня 2021 року). Математичний факультет. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. – 86 с.

До збірника увійшли матеріали студентів факультету математики та інформатики, підготовлені до щорічної студентської наукової конференції університету.

Молоді автори роблять спробу знайти підхід до висвітлення й обґрунтування певних наукових питань, подати своє бачення проблем.

© Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича, 2020

Софія Богачук

Науковий керівник – доц. Сікора В.С.

**Про деякі особливості елективного курсу з
поглибленого вивчення алгебраїчних рівнянь у
допрофільних класах**

Перехід старшої школи на профільне навчання є одним із пріоритетних напрямків розвитку сучасної освіти. А тому в останні роки постає потреба у чіткому визначенні напрямку профілізації кожного навчального закладу з метою забезпечення системи допрофільної підготовки учнів, як основи для майбутнього профільного навчання. З цією метою в процес навчання вводяться певні елективні курси, які покликані сприяти усвідомленому та відповідальному вибору сфери їх майбутньої професійної діяльності. При цьому учні можуть обирати індивідуальну освітню траєкторію. За обсягом елективні курси є короткотерміновими та розраховані на 9-17 годин.

Одним із елективних курсів для учнів 10-х класів фізико-математичного профілю є розроблений нами курс "Алгебраїчні рівняння вищих степенів", який розраховано на 12 годин. Цей курс покликаний сприяти більш глибокому вивченню теми "Поліноміальні алгебраїчні рівняння вищих степенів". Для цього ми пропонуємо включити вивчення основних типів рівнянь третього та вищих степенів, розглянути різні методи знаходження коренів таких рівнянь, познайомити учнів з основними теоремами, якими варто користуватися при знаходженні розв'язків рівнянь вищих степенів.

Зокрема, запропоновано розглядати способи розв'язування нестандартних завдань, які приводять до многочленів вищих степенів, для яких у базовому курсі шкільної математики немає загальних правил чи алгоритмів їх розв'язання. Проте знання даних методів будуть корисними учням як при підготовці до ЗНО з математики, так і під час навчання у вищій школі

У роботі наведено розроблені нами конспекти занять за наступними темами.

1. Найпростіші способи розв'язування алгебраїчних рівнянь (метод заміни заданого рівняння системою рівносильних рів-

нянь; використання розкладу лівої частини рівняння на множники).

2. Симетричні рівняння третього, четвертого та п'ятого степенів (введено основні означення, описано загальний вигляд симетричних рівнянь, вказано прийоми розв'язування таких рівнянь).

3. Зворотні рівняння (наведено визначення та опис загального вигляду зворотного рівняння; вказано прийоми їх розв'язування; описано методичні особливості розв'язування таких рівнянь та проілюстровано на конкретних прикладах).

4. Рівняння четвертого степеня з додатковими умовами на коефіцієнти (розглянуто методи розв'язування рівнянь четвертого степеня, коли на його коефіцієнти накладено додаткові умови).

5. Деякі штучні методи розв'язування алгебраїчних рівнянь (розглянуто методи: домножування рівняння вищого степеня на допоміжну функцію; вгадування коренів рівняння, використання симетричності рівняння; використання суперпозиції функції, дослідження рівняння на проміжках дійсної осі).

Вся теоретична інформація ілюструється прикладами. Розроблено систему тестів та завдань для самостійної роботи учнів та завдання для контролю.

Список літератури

1. Александрова П.С., Маркушевич А.И. Энциклопедия элементарной математики. Кн.2 – М.: ГИТТЛ, 1951. – 424 с.

2. Вишенський В.О., Перестюк М.О., Самойленко А.М. Задачі з математики. – К.: Вища школа, 1985. – 264 с.

3. Горнштейн П.І., Полонський В.Б., Якір М.С. Задачі з параметрами. – К.: РІА “Текст”; МП “Око”, 1992. – 290 с.

4. Голубев В.І. Розв'язування складних і нестандартних задач з математики. – К., 1995.– 136 с.

5. Далингер В. А. Нестандартні рівняння й методи їх розв'язання.– К., 2005.– 206 с.

6. Клейн Ф. Лекции об икосаэдре и решении уравнений пятой степени. – М.: Наука, 1989.– 336 с.

7. Курош А.Г. Алгебраические уравнения произвольных степеней. – 2-е изд. – М.: Наука, 1975. – 32 с.

8. Шафаревич И.Р. Популярные лекции по математике о решении уравнений высших степеней. – М.: ГИТТЛ, 1954. – 24 с.

Марія Боднар
Науковий керівник – доц. Сікора В.С.

Інтерактивні технології для активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках математики в ЗЗСО

Успіх розвитку та прогресу в інформаційному суспільстві є результатом вмілого примноження та використання ресурсів інформації, обсяг якої зростає швидкими темпами. Завдання сучасної освіти – це ефективно перенесення наукової теорії у свідомість школярів та вміння успішно її використовувати у практичній діяльності. У зв'язку з цим щоразу більшу увагу вчителі надають саме інтерактивним методам, котрі сприяють швидкому та успішному поширенню ресурсів знань [1].

Інтерактивний – означає здатність взаємодіяти чи знаходитися в режимі бесіди, діалогу з чим-небудь (наприклад, комп'ютером) або ким-небудь (людиною). Отже, інтерактивне навчання – це перш за все діалогове навчання, в ході якого здійснюється взаємодія вчителя та учня [2].

На сьогоднішній день одним із основних підходів до організації системи навчання у сучасних ЗЗСО залишається класно-урочна система при якій головною формою організації навчальної роботи є урок. При цьому методисти виділяють три основні моделі навчання: активну, пасивну та інтерактивну [3].

Проте на етапі дистанційного навчання під час пандемії важливим є таке навчання, яке сприяє активному залученню всіх дітей по той бік екранів гаджетів та спонукає їх до активного сприйняття інформації. Найкраще це здійснюється саме за допомогою інтерактивного навчання.

Залежно від мети та форми організації навчальної діяльності учнів, інтерактивні технології розділяють на три групи [2]. Нами підібрано приклади завдань для різних груп.

1. Технології кооперативного навчання – це парна та групова робота, котра організовується як на уроках засвоєння, так і на уроках застосування знань, умінь та навичок. Наприклад, учням 5 класу можна запропонувати таке завдання для роботи на уроці в малих групах при вивченні теми «Об'єм прямокутного паралелепіпеда»: *Знайко сконструював машину, яка за 8 годин може*

викопати траншею, довжина якої дорівнює 200 м, глибина 70 см, а ширина 80 см. Скільки кубічних метрів землі викопує ця машина за 1 год? Роботу скількох коротунів замінює машина, якщо за 7 годин один коротун може викопати 210 дм^3 землі?

2. Технологія колективно-групового навчання – до цієї групи входять інтерактивні технології, що передбачають одночасну спільну роботу всього класу. До цих технологій відносять мозковий штурм, домашні групи ті інші. Наприклад, у 7 класі під час вивчення теми «Ознаки рівності трикутників» можна запропонувати класу таке завдання: *«Кажуть, що вся геометрія з часів “Начал” Евкліда базується на “трьох китах”. Як ви думаєте, що при цьому мають на увазі?»* (Відповідь: три ознаки рівності трикутників). У 9 класі під час вивчення правильних многокутників учням пропонуємо завдання: *з’ясувати, чому бджоли будують комірки у стільниках у формі правильних шестикутників, а не у формі інших многокутників.* (Відповідь: лише правильний шестикутник має найменший периметр серед фігур, рівних за площею; будуючи правильні шестикутники, бджоли найбільш економно використовують віск для виготовлення комірок.)

3. Технології ситуативного моделювання – це побудова навчального процесу за допомогою включення учня у гру (наприклад, метод реклами, метод презентації тощо).

Інтерактивні технології навчання стимулюють пізнавальну діяльність та самостійність учнів.

Список літератури

1. Пометун О., Пироженко Л. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід. – К.: АПН, 2002. – 136 с.

2. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. – К.: А.С.К, 2003. – 192 с.

3. Кондратюк В.Л., Волос М.М., Бабин І.І. Основні тенденції розвитку систем освіти та освітніх технологій у світовій педагогічній практиці. // Відкритий урок. – 2002. – №5–6.

4. Крамаренко С.Г. Інтерактивні техніки навчання як засіб розвитку творчого потенціалу учнів // Відкритий урок. - 2002. - №5/6.

5. Нісінчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології. К, 2000. – 368 с.

Анастасія Бойчук
Науковий керівник – асист. Ліка С.А.

Автоматизована інформаційна система отримання від громадян відомостей про стан доріг

На даний момент важко уявити місто по якому не курсує різноманітний транспорт: маршрутні транспортні засоби, трамваї, тролейбуси, або ж люди на власних машинах, велосипедах чи електросамокатах. Ціль завжди одна – дістатись з пункту А в Б. І, нажаль, перешкоди, як правило, одні і ті ж – несправність доріг.

Ідея веб-застосунку полягає у пришвидшенні вирішення різноманітних проблем із дорогами, шляхом наглядного відображення їх на карті твого міста. Адже, рухаючись в будь-яку точку міста, кожен громадянин зможе, не відволікаючись на сторонні фактори, такі як несправна дорога, дістатись до пункту призначення.

Даний веб-застосунок написаний засобами мови TypeScript, бекенд реалізований на Nest (NestJS) – платформі для створення серверних додатків Node.js. Він використовує JavaScript та повністю підтримує TypeScript, і також працює з базою даних PostgreSQL.

PostgreSQL – це популярна об'єктно-реляційна система управління базами даних. PostgreSQL базується на мові SQL і підтримує численні можливості.

Для деяких UI-елементів на карті, було використано географічну інформаційну систему для роботи з картами та географічною інформацією – ArcGIS. Вона дає змогу реалізувати зв'язок і обмін інформацією з використанням сили географії та візуалізації. TypeScript використовується для розробки додатків JavaScript як для виконання на стороні клієнта, так і на стороні сервера (як у Node.js). Для перекомпіляції доступно кілька варіантів. Зокрема, може бути використана програма перевірки TypeScript за замовчуванням, або може бути використаний компілятор Babel для перетворення TypeScript у JavaScript.

Головна перевага TypeScript – це надання простої навігації по коду та типізації змінних і сигнатур методів, що грає велику роль у запобіганні виникненню помилок під час виконання коду. Він підтримує статичну типізацію і також підтримує інтерфейси, підлеглі інтерфейси, класи, підкласи і ECMAScript 6 або ES6.

При відкритті веб-застосунку перед користувачем з’являється карта міста з відображенням запитів, створених будь-яким зареєстрованим користувачем. Запит буде містити в собі опис проблеми, яка була створена на дорозі міста, щоб в подальшому її можна було вирішити з максимальною швидкістю.

При створенні запиту буде можливість вибрати до якої категорії його віднести: ремонт ям, зовнішні фактори перекриття шляху, відкриті люки, тощо.

З року в рік одні проблеми з’являються, інші зникають. Тому головне вчасно їх виявити, щоб вчасно вирішити.

Список літератури

1. Book on Building Front-End Web Apps with Plain JavaScript [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://web-engineering.info/tech/JsFrontendApp/book/>

2. TypeScript Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.typescriptlang.org/docs/>

3. Node.js документація [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://nodejs.org/uk/docs/>

4. PostgreSQL 13.2 Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.postgresql.org/docs/13/index.html>

5. ArcGIS Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developers.arcgis.com>

Анастасія Бузиновська
Науковий керівник – доц. Колісник Р.С.

Використання програмного середовища Geogebra при вивченні функцій та побудови їх графіків

Сучасний світ стрімко розвивається, процес діджиталізації стає все більш явним і це явище помітне у кожній сфері людського життя, особливо воно є актуальним в сфері освіти та науки. Перед сучасним вчителем математики постають все нові й нові виклики, один з яких – використання інформаційних технологій у освітньому процесі, з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, підвищення наочності і доступності навчального матеріалу, посилення мотивації та інтересу до вивчення математики, формування вмінь та навичок дослідницької діяльності, розвитку творчих здібностей учнів.

Одним із найпотужніших засобів ІКТ навчання математики є система динамічної математики Geogebra [1], функціональні можливості якої та потужна веб-підтримка користувачів Geogebra дозволяють ефективно її використовувати при вивченні більшості тем шкільного курсу математики. Завдяки простоті у використанні Geogebra та вдало підібраній системі дидактичних вправ здійснюється принцип доступності в навчанні. Geogebra є тим інструментом, за допомогою якого учні значно легше розв'язують задачі і відкривають цікавий світ графічних побудов в новому баченні. Використання даної програми можна починати вже з 7-го класу: під час вивчення теми "Функції" для формування навичок побудови графіків функцій за точками програма допоможе автоматизувати процес складання таблиці значень аргумента та відповідних їм значень функції [2]. Так побудова графіків функцій за допомогою програми Geogebra значно вивільнює час, що використовувався на складання таблиць значень функцій, і в свою чергу стимулює процес більш глибокого засвоєння матеріалу завдяки можливості проаналізувати властивості певного типу функцій на значно більшому числі побудованих графіків. За рахунок використання зазначеної програми у доступній формі досягається візуалізація зміни по-

ложення графіка функції на координатній площині в залежності від зміни коефіцієнтів та області задання функції.

У роботі розглядається питання про ефективність використання програми Geogebra при вивченні функцій та їх властивостей у курсі математики ЗЗСО. Створено колекцію динамічних моделей у Geogebra, як прикладів тісного зв'язку функцій із повсякденним життям людини та тим, що її оточує. Наведено приклади нестандартних і цікавих завдань, які можна пропонувати учням при вивченні функцій, їх властивостей та графіків, зокрема, використання графіків функцій для створення малюнка (ейдографіка), встановлення та опис функціональних залежностей у звичних речах, котрі нас оточують (рис.1, 2).

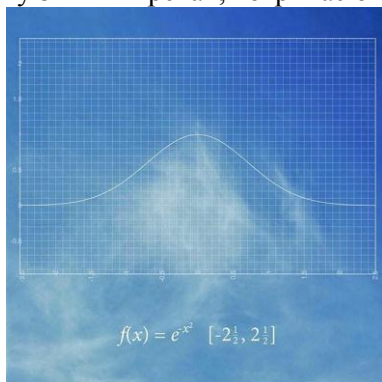


Рис.1



Рис.2

При вивченні функцій та їх властивостей доцільно використовувати програму Geogebra, яка має широкі дидактичні можливості, і дасть змогу вдосконалити традиційні методи і форми навчання, активізувати пізнавальний інтерес учнів до вивчення математики.

Список літератури

1. GeoGebra. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.geogebra.org>.
2. Ракута В. М. Система динамічної математики GeoGebra як інноваційний засіб для вивчення математики // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – №4 (30). – Режим доступу до журналу: <http://journal.iitta.gov.ua>.

Оксана Бурденюк
Науковий керівник – асист. Лучко В.С.

Використання інтерактивних вправ на уроках математики

При теперішньому розвитку освіти та науки сучасний вчитель все більше проводить нетрадиційні заняття, а звичайні стандартні уроки залишаються у минулому. Для того, щоб підвищити мотивацію учнів при вивченні того чи іншого предмету, учитель дедалі частіше у своїй практиці проводить бінарні чи інтегровані уроки, які дозволяють виявити та зміцнити зв'язки між предметами, застосувати знання з одного предмету при вивченні іншого; проводить заняття у ігровій формі, що розвиває зацікавленість у навчанні учнів та творчість при вирішенні завдань; використовує інтерактивні технології навчання, які дозволяють учням активно діяти у навчальному процесі, самостійно вирішувати поставлені перед ними проблеми та навіть використовувати ПК чи смартфони, а це саме те, що вже є невід'ємною частиною життя сучасного покоління дітей. Проведення занять у таких нетрадиційних формах мотивує учнів не бути просто пасивними слухачами, а навпаки брати активну участь у ході кожного заняття.

При вивченні математики найдоцільнішим є використання інтерактивних вправ на заняттях, оскільки при розв'язуванні однотипних задач та прикладів пригнічується навчальна діяльність та зацікавленість учнів, а процес проходження інтерактивної вправи чи гри буде куди більше їх мотивувати, ніж процес простого вирішення цих задач та прикладів.

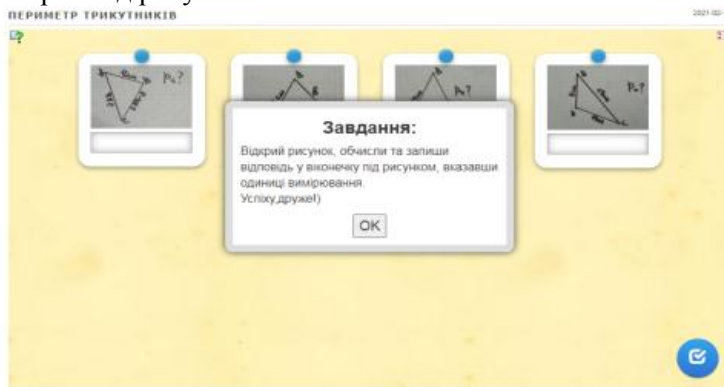
“Інтерактивне навчання – це навчання, яке відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учасників навчального процесу”. [1] Взаємодія може відбуватися як з людиною – між учителем та учнями, учнями між собою, так і з комп'ютером – проходження різних інтерактивних вправ та ігор.

На сьогоднішній день для створення дидактичних інтерактивних вправ існує вже досить багато платформ, що містять достатньо шаблонів, використовуючи які можна створити влас-

ну вправу на певну тему, з певними завданнями та оцінюванням. Розглянемо конструктор інтерактивних вправ Learning Apps.

LearningApps – онлайн конструктор для створення, зберігання та поширення інтерактивних вправ

Мною створено вправи для 5-го класу на тему: “Трикутники, види трикутників. Периметр”. Для того, щоб перевірити знання учнів у обчисленні периметра трикутників, я обрала шаблон “Вільна текстова відповідь”, де завданням учнів є відкрити подані рисунки, обчислити те, що питають та вписати відповіді і одиниці вимірювання у комірки під рисунком.



LearningApps – простий у використанні конструктор інтерактивних вправ із зручним, зрозумілим інтерфейсом та великим набором шаблонів, він точно стане відмінним помічником у роботі кожного вчителя.

Список літератури

1. Інтерактивне навчання – Вікіпедія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>
2. Інтерактивні методи навчання – Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Миколаївської області. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com>
3. Інтернет-сервіси в освітньому просторі: Learning Apps – інтерактивні вправи. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://internet-servisi.blogspot.com/p/learning-apps.html>

Олексій Бурмич

Науковий керівник – доц. Готинчан Т.І.

Мобільний додаток “ShowMe”

Мобільний додаток “ShowMe” – комунікаційна система, що забезпечує переклад жестової мови в письмовому варіанті. У будь-якій інформаційній системі організуються певні процеси, щоб виявити інформаційні потреби, здійснити збір інформації, виконати дії з її обробки(перекладу), оцінити її значущість та подання у зручному вигляді, вивести інформацію для надання споживачам [1]. Основними факторами, які впливають на впровадження подібних додатків, є потреби споживачів (близько 5% населення планети мають вади зі слухом [2]) і невелика кількість зручних додатків у цій сфері.

Причини, що спонукають як самостійних розробників, так і великі організації розробляти та впроваджувати подібні додатки, зумовлюються прагненням покращити рівень комунікації між людьми з фізичними можливостями (зокрема, з вадами слуху), а також надати їм можливість працювати та реалізувати себе в різних сферах. Нами створюється мобільний додаток на базі платформи Xamarin.Forms, який автоматизуватиме процес перекладу жестової мови в письмовому варіанті, а далі з можливістю зворотного перекладу. Метою є покращення рівня комунікації між людьми з вадами слуху та людьми, які не знають жестової мови. Реалізація додатку базується на основах машинного навчання та штучного інтелекту.

Створення додатку полягає у реалізації підзадач.

1. Детектор долоні, завдання якого аналізувати кадр та повертати обмежувальний прямокутник з розміщеною у ньому долонею (в ідеалі двома). Це дозволяє зменшити область зображення для обробки і збільшити точність подальшого його аналізу.

2. Модель розмітки долоні, ”скелет” та повертає набір координат точок у 3D просторі.

3. Розпізнавання долоні за допомогою співставлення сформованого набору координат та кутів з наявними екземплярами.

У додатку реалізовано два режими:

- режим з доступом до інтернету – обробка та аналіз зображень відбуваються у хмарних сервісах, що покращує якість та швидкість перекладу, значно збільшує словниковий запас перекладача, оскільки додаток має доступ до більших обчислювальних можливостей;

- оффлайнний режим – обробка та аналіз зображень відбуваються на пристрої, який має обмежені можливості. Що й призвело до необхідності оптимізації додатку.

У подальшому можлива реалізація повноцінного сайту або ж інструменту з подібною механікою у різноманітних месенджерах, які надають можливість використання камери.

Під час розробки мобільного додатку “ShowMe” основною проблемою були обмежені технічні ресурси. Саме тому обрано варіант реалізації за допомогою хмарних ресурсів. За базу даних для додатку використано SQLite. Серверна частина додатку реалізована засобами мови C#, .NetCore, ML.NET, а клієнтська – за допомогою Xamarin.Forms.

Список літератури

1. Інформаційні системи і технології на підприємствах. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://textbook.com.ua/informatika/1563559006/s-1>.

2. Інформація про можливості обслуговування нечуючих людей [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://tsnap.ulead.org.ua/news/informatsiya-pro-mozhlyvosti-obslugovuvannya-nechuyuchyhylyudej>.

Анастасія Герасимчук
Науковий керівник – доц. Філіпчук М.П.

**Різнокритеріальна мінімізація
повністю та частково визначених булевих функцій
в класі поляризованих поліномів Ріда-Маллера**

Поляризовані поліноми Ріда-Маллера (ППРМ) – одна із форм аналітичного подання булевих функцій, узагальнення класичного поліному Жегалкіна [1].

Нагадаємо, що в будь-якому ППРМ частина змінних присутня в поліномі лише з запереченнями, а інша частина – лише без заперечень. Спосіб входження в поліном кожної із змінних визначається відповідним вектором поляризації (ВП). При цьому повністю визначеної булевої функції за цілком визначеним ВП можна побудувати єдиний ППРМ.

В праці [2] були розглянуті методи побудови ППРМ та здійснено їх програмну реалізацію.

У практичних застосуваннях часто доводиться мати справу з булевими функціями, значення яких відомі не на всіх двійкових наборах. Такі функції називаються частково (або не повністю) визначеними.

Довільним чином задаючи невідомі значення, з однієї частково визначеної функції можна отримати певну множину повністю визначених функцій (функцій-довизначень), а тому природним чином постає задача мінімізації – задача пошуку серед них тієї, яка для заданого цілком визначеного ВП матиме оптимальний ППРМ.

Критерії оптимальності можуть бути різними. Наприклад,

- найменша кількість операцій в поліномі;
- найменша кількість доданків в поліномі;
- найменша загальна кількість входжень змінних в поліном.

Для повністю визначеної булевої функції задача мінімізації виникатиме у випадку частково визначеного ВП. Тут вона полягатиме у знаходженні відповідного цілком визначеного ВП, при якому для функції отримуватиметься оптимальний ППРМ.

Ще більш загальною та складною є задача, коли частково визначеними є як сама функція, так і вектор поляризації. В цьому випадку довільним чином вже можна задавати не лише невідомі значення функції, але і невідомі компоненти самого ВП. Задача мінімізації тут полягатиме у пошуку таких способів довизначення функції і ВП, при яких отримуватиметься оптимальний ППРМ.

Будь-яка задача мінімізації булевої функції в класі ППРМ гарантовано має розв'язок, однак він може бути не єдиним.

Зі зростанням кількості невідомих значень функції і/або вектора поляризації стрімко ростуть обчислювальні та часові затрати на розв'язання задачі мінімізації. Дану проблему можна частково дещо послабити, використовуючи засоби та можливості сучасної обчислювальної техніки.

Для зручної мінімізації повністю і частково визначених булевих функцій в класі ППРМ мною розроблене наступне програмне забезпечення:

- 1) десктопний Windows-додаток, реалізований на мові C# в середовищі Microsoft Visual Studio;
- 2) браузерний Web-додаток, реалізований засобами мови розмітки HTML 5, мови програмування JavaScript і технології CSS.

При заданні повністю визначеної булевої функції та цілком визначеного ВП вказане програмне забезпечення теж коректно функціонує, будуючи відповідний ППРМ.

Список літератури

1. Закревский А.Д., Поттосин Ю.В., Черемисинова Л.Д. Логические основы проектирования дискретных устройств. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 592 с.
2. Герасимчук А. Програмне забезпечення побудови поляризованих поліномів Ріда-Маллера для булевих функцій // Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (22–23 квітня 2020 року). Факультет математики та інформатики. – Чернівці: ЧНУ, 2020. – С. 13–14.

Дмитрій Головач
Науковий керівник – доц. Івасюк Г. П.

Розробка гри в середовищі Unity 3D

На сьогоднішній день індустрія комп'ютерних ігор стає все більш популярною. Деякі ігри є просто розважальними, інші мають навчальний характер, розвивають увагу, вміння орієнтуватися в просторі, логічне мислення тощо.

Одним з жанрів, які найкраще розвивають логічне мислення, є стратегії. Вчені США і Великобританії встановили, що стратегічні комп'ютерні ігри в реальному часі позитивно впливають на розвиток інтелектуальних здібностей. Завдяки таким іграм поліпшується фізична і розумова координація, а також навички, пов'язані з плануванням і стратегічним мисленням. У процесі гри формуються навички системного аналізу. Гравцеві необхідно швидко і правильно опрацювати ін.формацію, а потім на її основі прогнозувати розвиток подій. Це в результаті впливає на можливість краще вирішувати різного типу задачі в повсякденному житті. Одна з ігор, які поєднують простоту та логічне мислення, є гра жанру Tower Defence.

Робота присвячена розробці 3D гри жанру Tower Defense (Захист вежі). В цій грі головне завдання – відбити напад ворогів, які наступають хвилями. Для цього гравець має розставити різноманітні вежі на заздалегідь визначених ключових ділянках.

Гру реалізовано на платформі для розробки ігор Unity. При написанні гри використано мову програмування C#. Для створення 3D моделей веж та ворогів використано пакет для створення тривимірної комп'ютерної графіки Blender [13].

Список літератури

1. Unity Documentation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.unity3d.com/>
2. C# Documentation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>
3. Blender Reference Manual. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/>

Христина Горин
Науковий керівник – доц. Блажевський С. Г.

Розробка практичних завдань для лабораторних робіт в текстовому процесорі MS Word

Перші комп'ютери і перші програми для них були спроектовані заради розв'язання математичних задач. Проте дуже швидко користувачі ЕОМ виявили її корисність для підготовки друкованих документів. Спочатку це були результати обчислень, запис аналізу програм, а згодом і звичайні текстові повідомлення. Так з'явилися перші текстові редактори.

Використання таких редакторів дозволяло лише вводити текстову інформацію, редагувати її та зберігати в пам'яті комп'ютера у вигляді текстового файлу, який містить тільки коди символів, які були в нього введені.

З появою багатофункціональних ПК значно зросли вимоги щодо організації зручного введення тексту. Разом з апаратною частиною комп'ютерів вдосконалюються і текстові редактори, які набули статусу текстових процесорів.

Текстовий процесор – програма для створення, редагування і перегляду текстового документа в інтерактивному режимі з широкими можливостями для його оформлення та редагування. Крім того, текстовий процесор надає можливість виконувати автоматичну обробку текстової інформації за допомогою програмованих вставок – макросів.

Одним з найбільш популярних залишається Microsoft Word, який є складовою частиною інтегрованого програмного пакета Microsoft Office.

Основна відмінність текстового процесора від текстового редактора полягає в можливості форматування та оформлення документу. А саме:

- створювати текстові документи будь-якої складності та спрямування, позаяк програма має достатньо інструментів, використання яких суттєво полегшує вирішення багатьох завдань;
- редагувати та формувати документи з метою полегшення їх розуміння та читання;

- додавати до текстів різноманітні ілюстративні матеріали: таблиці, діаграми, фотографії, малюнки, схеми;
- зберігати документи не тільки в форматі Word, але й в інших, таких як PDF-файл або вебсторінка;
- використовувати вбудовану мову програмування Visual Basic for Applications (VBA), для створення повнофункціональних додатків з інтерфейсом користувача у вигляді екранних форм з елементами керування;
- використовувати коментарі та примітки;
- додавати гіперпосилання;
- перевіряти правопис і складати словники;
- зберігати шаблони оформлення.

Вище перераховані основні можливості текстового процесора, які можуть бути використані студентами. Багато інших корисних і потужних функцій відкривається у міру опанування цією програмою.

Тому, дана робота спрямована на розширення знань та навичок студентів у текстовому процесорі Microsoft Word за допомогою виконання практичних завдань в лабораторних роботах. А саме, розробити такі завдання, які найбільш повно хлюструватимуть великий спектр його можливостей, що дозволить студентам знаходити нові способи їх розв'язання.

Список літератури

1. Нелюбов В.О. ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ Microsoft Word 2016 / В.О. Нелюбов, О.С. Куруца. – Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2018. – 100 с.
2. Методика вивчення текстових процесорів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ua-referat.com/Методика_вивчення_текстових_процесорів.

Христина Горішна
Науковий керівник – асист. Скутар І. Д.

Створення додатка для аналізу сну з використанням технологій Big Data

Кожна людина проводить приблизно третину свого життя уві сні. Сон – це один з найважливіших фізіологічних процесів в організмі людини, який впливає на наше здоров'я та якість життя. І хоча сон є одним з найменш досліджених аспектів життя людини, відомо, що проблеми зі сном можуть мати пагубний вплив на наше здоров'я.

Найкращим способом діагностики розладів сну є полісомнографія. Полісомнографія, яку також називають дослідженням сну, – це комплексний тест, який використовується для діагностики порушень сну. Полісомнографія реєструє ваші мозкові хвилі, рівень кисню в крові, частоту серцевих скорочень та дихання, а також рухи очей та ніг під час дослідження [1]. Розшифровка полісомнографії може зайняти від декількох днів до декількох тижнів.

Останні роки технології Big Data (“великі дані”) активно використовуються в медицині та допомагають діагностиці та лікуванню хвороб, передбаченні епідемій, і т.і. Тому Big Data технології лягли в основу додатка, який на основі полісомнографії зможе визначити чи є в людини розлади зі сном.

Одним з найважливіших етапів є вибір даних, на основі яких робиться аналіз. Ресурс PhysioNet надає доступ до багатьох великих баз даних, які містять різноманітні медичні показники. Для досліджень було вибрано дві бази даних, а саме: CAP Sleep Database [2] і Sleep-EDF Database Expanded [3]. Оскільки розмір цих даних є дуже великим, завантажити їх на локальний ПК не вдасться, тому для доступу до даних є два варіанти: через Google Cloud Storage (де ці дані є продубльовані) за допомогою Google Cloud connector for Hadoop, або через спеціальну функцію, яка є в пакеті MNE[4], розробленого для Python.

Наступним етапом є обробка даних. Для цього у роботі використано фреймворк Hadoop MapReduce, а також написано програмний код за допомогою мови програмування Python. Полісом-

нографія зберігається в форматі edf (European Data Format) і для роботи з цим форматом використовується пакет MNE. Спочатку з файлу витягується інформація про канали ЕЕГ (електроенцефалограма), ЕОГ (електроокулографія) та ЕМГ (електроміограма), на основі яких досліджуються стадії сну. Далі в ЕЕГ перевіряється наявність різких змін в активності мозкових хвиль, що може бути ознакою різних патологій. Наступним кроком є перевірка ЕМГ, щоб перевірити чи здійснювала людина якісь рухи під час сну. Останнім кроком є перевірка каналів, як містять інформацію про дихання.

На основі всіх даних, отриманих за допомогою Hadoop MapReduce, проводиться аналіз, результати якого є основою алгоритму, який може визначити здоровий в людини сон, чи є якісь розлади.

В результаті роботи розроблено додаток, в якому лікар зможе завантажити файл з даними полісомнографії, та отримати попередні результати. Цей додаток дозволить заощадити час, який витрачається на діагностику, що в свою чергу пришвидшить початок лікування людини з розладами сну.

Список літератури

1. Polysomnography (sleep study) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/polysomnography/about/pac-20394877>.
2. CAP Sleep Database [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.physionet.org/content/capslpdb/1.0.0/>
3. Sleep-EDF Database Expanded [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.physionet.org/content/sleep-edfx/1.0.0/>
4. MNE MEG+EEG Analysis& Visualization [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mne.tools/stable/index.html>.

Вікторія Гуменюк
Науковий керівник – доц. Ленюк О.М.

Анімації в Microsoft PowerPoint

Педагогічне застосування програми PowerPoint для виконання комп'ютерних презентацій дає могутні розвивальні можливості для здобувачів освіти. Створюючи комп'ютерні презентації, учні набувають найважливіших у сучасних умовах навичок: критичне осмислення інформації, виділення головного в інформаційному повідомленні, уміння систематизувати й узагальнювати матеріал.

Основою успіху презентації є баланс між змістом і засобами його представлення. Підбір, послідовність і спосіб подачі матеріалу залишаються творчими процесами автора і не автоматизуються. Автоматизації підлягають лише процеси втілення авторських ідей у презентацію і процеси її публічного відтворення. Для автоматизації створення і відтворення презентацій служить додаток Microsoft PowerPoint з пакета Microsoft Office. В основі презентації PowerPoint лежить вже виконана робота, в якості якої може бути і конспект лекції, і дисертація, і курсова або дипломна робота.

Корисною характеристикою презентації є необхідність у процесі її підготовки чітко структурувати свої думки і підбивати проміжні підсумки етапів виконаної роботи. Часто це допомагає вчасно побачити проблеми і недоліки, після чого можна знайти нові напрями подачі навчального матеріалу.

З практики випливає, що основний зміст роботи з PowerPoint становить зовсім не засвоєння програми, а осмислення цілей презентації, її аудиторії, виявлення і представлення переваг свого проекту й інші дії творчого характеру.

При цьому не варто применшувати і значення досконалого володіння засобами PowerPoint. Застосування нестандартних ефектів, оригінальних елементів, створених самотужки, сприймається аудиторією як ознака поваги, як свідчення значимості виконаної роботи. Такий підхід істотно підвищує шанси на успіх чи то лекції, чи захисту проекту або дисертації. Хоча PowerPoint має вбудовані засоби для створення різних об'єктів

(текст, таблиці й т. п.), завдяки інтеграції з іншими додатками з пакету Ms Office, ви маєте можливість застосовувати вже напрацьовані матеріали, у тому числі і розроблені іншими фахівцями.

У 3 класі вперше вводяться поняття презентації, комп'ютерної презентації, ознайомлюють учнів із складовими презентацій, їх видами, місцем їх застосування та з редактором презентацій MS PowerPoint, навчають відкривати та переглядати презентації; навчають учнів збільшувати презентацію шляхом додавання слайдів, вводяться поняття шаблону і теми, дати учням уявлення про середовище редактора презентацій; формувати навички процесу створення презентацій.

У 6 класі вчать учнів створювати презентації за допомогою PowerPoint 2010, PowerPoint 2016, навчають учнів створювати презентації за допомогою редактора презентацій Microsoft PowerPoint, вивчають, які існують види презентацій, за якими етапами створюють презентацію, вивчається у яких режимах можна працювати з презентаціями, як користувач може здійснювати показ презентації.

У сфері підготовки презентацій PowerPoint є одним з найбільш потужних додатків і забезпечує розробку таких документів:

- презентації, розраховані на відтворення через мультимедійний проектор;
- допоміжні матеріали презентації, розраховані на друк на прозорій плівці з метою їхньої демонстрації через кодоскоп;
- матеріали презентації для автономного показу на екрані ПК;
- матеріали презентації для відтворення в мережному оточенні у реальному часі;
- матеріали презентації для публікації в мережному оточенні з наступним автономним переглядом користувачами;
- матеріали презентації для розсилання електронною поштою чи на CD з наступним автономним переглядом адресатами.

У роботі проаналізовано вивчення учнями додатку PowerPoint, показано його можливості при створення анімацій.

Богдан Дворянов, Антон Шанін
Науковий керівник – проф. Черевко І. М

Створення низькорівневого програмного забезпечення для маршрутизаторів на платформі ARM

Цифрова революція внесла глибокі зміни в нашу економіку суспільство та спосіб життя. Цифрові технології пронизали наше життя і перетворила наш світ так, як мало хто уявляв століття тому.

Інтернет речей (англ. InternetofThings, IoT) – це мережа, що складається із взаємозв'язаних фізичних об'єктів (речей) або пристроїв, які мають вбудовані додатки, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку [1].

Найкраща ілюстрація її використання – система “розумного будинку”, здатна самостійно підтримувати комфортну температуру, вологість та інші характеристики середовища. Спеціальні датчики дозволяють виміряти поточні показники, а далі система вмикає кондиціонер, термостат, зволожувач повітря або інші прилади – з потрібними налаштуваннями.

Всередині локальної мережі всі ці пристрої обмінюються даними та керуються через маршрутизатори – мережеве обладнання, яке забезпечує зв'язок між вашою локальною домашньою мережею з усіма пристроями до глобальної мережі Інтернет.

Складно уявити, які можуть бути наслідки несанкціонованого доступу сторонніх осіб до даних з різноманітних датчиків, камер та контролю над ними. Тому маршрутизатор – це перша лінія захисту від вторгнення в мережу, і його ПЗ має бути відкритим для простого аналізу дій та процесів, які відбуваються на його стороні.

Для цього необхідно створювати відкриті аналоги, які незаангажовані виробниками апаратного забезпечення, які низькою ціною виробів приманюють потенційних користувачів, та в подальшому продають їх дані третім особам.

У даній роботі було досліджено базові принципи роботи ПЗ для маршрутизаторів та потреби користувачів цих пристроїв, і

на основі набутих знань було спроектовано програмне за забезпечення, яке може використовуватись в якості альтернативи ПЗ, наданого виробником пристрою.

Представлене авторами ПЗ створене на основі ядра Linux є відкритим програмним забезпеченням, вільно доступним для встановлення на будь-які пристрої користувачів, яке має наступні переваги.

- Підтримка VPN та Proxu, яке можна налаштувати без додаткових залежностей на пристроях в мережі.
- Зручний та зрозумілий web-інтерфейс, спроектований таким чином, щоб дозволити користувачу ПЗ отримати доступ до потрібних налаштувань без додаткових інструкцій.
- Підтримка запуску користувацьких команд через протоколи SSH та Telnet, або запуску SiriCommands.
- Програмна підтримка сучасних стандартів Wi-Fi a/b/g/n (специфікація RFC номер 5416)
- Локальне відслідковування підозрілого трафіку, яке виходить з маршрутизатора.

Список літератури

1. Колліер. М., Основи архітектури Інтернет речей.–Тернопіль "Книгарня Є", 2016. – 238 с.
2. Тепскоттом. А., Internet of Things Revolution.–Тернопіль "Книгарня Є", 2016. – 324 с.
3. Scientific Computing Division, Supercomputing: The view from NCAR — University of California, 1993 – 54 с.
4. Terry William Ogletree, Mark Edward Soper, Upgrading and repairing networks 5th edition – QuePub, 2006 – 1178 с.
5. RFC 5416 – Internet Engineering Task Force [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://tools.ietf.org/html/rfc5416>.

Артем Демидовський
Науковий керівник – проф. Бігун Я.Й.
Науковий консультант – Юрценюк А.В.

Система автоматизації роботи медичного закладу на основі стандарту HL7/FHIR

Health Level – 7 (HL7) – це міжнародні стандарти збереження і передачі медичної інформації та адміністративних даних, пов'язаних з охороною здоров'я у програмному забезпеченні. Стандарти для HL7 розробляються міжнародною організацією з розробки стандартів Health Level Seven International і імплементуються іншими органами, що видають стандарти, такими як ANSI та ISO, а також іншими національними установами, наприклад, ДСТУ.

Стандарт HL7 FHIR реалізований на різних мовах програмування та платформах, зокрема: *Firely* – інструмент для .Net, *HAPI FHIR* – інструмент для Java

HAPI FHIR розроблений з однією основною метою: надання гнучкого способу додавання можливостей FHIR до медичних додатків. Цей проект був спочатку розроблений Університетською мережею охорони здоров'я, щоб дозволити UHN (University Health Network) створити систему уніфікованих служб FHIR для виведення даних, підкріплених низкою систем та сховищ. Він розроблений, щоб бути гнучким та зручним для композиції, перш за все. Завдяки даній системі та її функціональності розробникам значно легше запровадити:

- підтримку оновлень, виправлення помилок та неефективних рішень;
- мобільність;
- надійність у своїх програмних рішеннях та застосунках.

Також одним з найбільш важливих інструментів для обробки медичних даних: документів, знімків та інших зображень є стороння колекція програм та бібліотек DCM4CHE, яка тісно пов'язана з задачами та потребами, що реалізовує HAPI FHIR.

У процесі створення системи автоматизації для шведсько-української клініки “Angelholm” використовується такий інструментарій:

✓ Spring Boot — це програмний каркас з відкритим кодом та контейнери з підтримкою інверсії управління для платформи Java;

✓ NAPI FHIR — це повна реалізація стандарту HL7 FHIR для взаємодії медичних послуг на Java;

✓ DCM4CHE — це колекція програм та утиліт з відкритим кодом для використання у медичних установах;

✓ VoIP — технологія передачі медіа-даних у реальному часі за допомогою сімейства протоколів TCP/IP;

✓ ReactJS — відкрита JavaScript бібліотека для створення інтерфейсів користувача;

✓ Redux — відкрита JS бібліотека призначена для управління станом програм JavaScript .

Список літератури

1. Joshua Bloch. Effective Java:Third Edition: Addison-Wesley, 2018.– 389 с.

2. Bender, Sartipi K: HL7 FHIR: an agile and RESTful approach to healthcare information exchange // Computer-Based Medical Systems. – IEEE, 26th International Symposium. – V:326, 331. – 2013.

Розробка веб-додатка для пошуку та надання послуг “Find Expertz”

Буденність нашого життя складає робота. Людина кожен день користується різними послугами, такими як перевізка товарів, послуги перекурні тощо. Таких послуг є безліч та завжди постає питання пошуку кращого, саме для тебе, варіанту.

У 21-му столітті є потреба в швидкому та оптимальному вирішенні цього питання. Найкращим способом є збір усієї ін.-формації та даних про людину та про її здібності в одному місці. Місці, де кожен хто скористувався послугою, може оцінити роботу онлайн та залишити особистий коментар. Таким чином виникає потреба в додатку, в якому буде зберігатися вся така ін.-формація.

Важливим етапом розробки такого додатка є створення локалічного, простого та доступного дизайну. Такого, який буде сприйматися незалежно від віку людини. При створенні дизайну додатка було вирішено використовувати відтінки синього та білого кольорів. Також додано різноманітні інтерактивні компоненти.

Останні роки все частіше для написання front-end частини додатка використовується бібліотека React. Ця JavaScript бібліотека з відкритим вихідним кодом дозволяє розробникам створювати великі веб-застосунки, що використовують дані, які змінюються з часом і без перезавантаження сторінки. Мета використання цієї бібліотеки полягає в тому, щоб додаток був швидким, простим, масштабованим.

Основними кроками для створення веб-додатка було розробка ресстарції з вибором ролі, де ти можеш обрати: бути виконавцем та обирати собі роботу, створювати власне портфоліо, виконувати завдання, або бути замовником та шукати людину чи компанію для виконання своїх завдань. Також важливим етапом було створення особистого кабінету для перегляду замовлень, оновлення даних тощо. Створений месенджер для зручного листування між замовником та виконавцем, система спові-

щень як в додатку, так і на електронну пошту, за умови попередньої згоди отримувати листи на пошту.

Для зручної роботи між компонентами додатка у роботі використовується технологія React Redux. Це контейнер станів для застосунків JavaScript. Він допомагає розробникам оптимізувати код програми. Також у додатку використовується бібліотека React Saga, яка покликана спростити і покращити виконання асинхронних операцій.

На основі даних, що надходять із сервера, формується рейтинг кожного користувача. Він складається з різних показників таких як: оцінка якості роботи виконавця, оцінка ввічливості та оцінка пунктуальності. Чим вище в користувача рейтинг, тим вірогідніше, що саме його оголошення буде серед перших, на які відгукнуться виконавці.

В результаті, у роботі розроблено додаток, у якому будь-яка людина швидко та якісно може знайти собі роботу або обрати виконавця. Дізнатися необхідну інформацію про людину, з якою буде співпрацювати та зможе отримати чи надати спеціалізовані послуги.

Список літератури

1. Офіційний сайт React Js [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://reactjs.org>.
2. Офіційний сайт Redux [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://redux.js.org>.
3. Офіційний сайт React-Saga [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://redux-saga.js.org/>.

Андрій Дробот
Науковий керівник – доц. Сопронюк Т.М.

Генератор тестів для системи Moodle

Метою роботи є створення генератора тестів для навчальної платформи Moodle з дисципліни “Системне програмування”. Програма дозволяє повністю автоматизувати як етап генерації оператора мови високого рівня, використовуючи формальні граматики [1], так і етап перевірки і оцінювання роботи, що зменшить затрати часу викладачів в умовах віддаленого навчання.

The screenshot shows a web interface titled "Генерація" (Generation). It is divided into two sections: "Основні параметри" (Main parameters) and "Додаткові параметри" (Additional parameters). Under "Основні параметри", there is a text input field for "Кількість варіантів" (Number of variants), and two pairs of min/max input fields for "Розмір хеш-таблиці" (Hash table size) and "Кількість операцій +, *" (Number of operations +, *). Under "Додаткові параметри", there are two more min/max input fields for "Заг. кільк. конфліктів" (Total number of conflicts) and "Макс. з к. к. для 1 ід." (Max. z k. k. for 1 id.). Below these are three checkboxes: the first is for a mathematical property $hi(x) = hj(x)$ when $i \neq j$ and $hi(x) \neq hi(y)$ when $x \neq y$; the second is "Спрощувати хеш-функції вик. вл. оп. ділення по модулю" (Simplify hash functions exec. vl. op. division modulo); the third is "Виводити тільки ті оп. пр., в яких присутні і оп. + і оп. *" (Output only those op. pr., in which + and * are present). At the bottom, there are two buttons: "По замовчанню" (By default) and "Згенерувати" (Generate).

Рис. 1. Інтерфейс генератора тестів

Інтерфейс програми розроблений мовою C# із використанням Windows Forms. Він дозволяє повністю налаштувати як параметри генерації операторів, так і параметри хеш-функцій. Основні доступні опції: кількість згенерованих варіантів, кількість операцій в створеному операторі, розмір хеш-таблиці, загальна і максимальна кількість конфліктів.

Даний тест містить 14 питань і розбитий на 4 етапи.

1. *Лексичний аналіз* – перетворення послідовності символів в послідовність лексем [2]. На цьому етапі відбувається

перевірка створеної студентом послідовності, з результатом роботи програми.

2. *Робота з хеш-таблицею.* В цій фазі перевіряються коди ідентифікаторів згенерованого оператора, розміщення їх в хеш-таблиці, загальна кількість конфліктів, та максимальна к-сть конфліктів для одного ідентифікатора.

3. *Синтаксичний аналіз* – перетворення вхідної послідовності символів в певну структуру даних, зазвичай, дерево. Студент повинен, побудувавши дерево розбору для власного варіанту, вказати деякі параметри цього дерева.

4. *Генерація проміжного коду* – частина процесу компіляції, при якому вхідне дерево розбору перетворюється в лінійну послідовність інструкцій проміжної мови. За допомогою дерева розбору із попереднього етапу, студент має побудувати проміжний код і відповісти на ряд заданих запитань, після чого оптимізувати його. Також в даному етапі студент має записати проміжний код для вже побудованих дерев розбору (не пов'язаних із початковим оператором).

Для збереження тестів і подальшого імпорту їх на платформу Moodle була використана комбінація двох форматів “Moodle XML format” і “Embedded answers” [3], що дозволило в одному xml-файлі зберігати згенеровані варіанти. Приклад: “{1: MULTICHOICE:=відповідь №1 (правильна)~відповідь №2}”.

Оскільки під час розробки генератора тестів був використаний об'єктно-орієнтований підхід, то є можливість повторного використання вже написаних класів, таких як *TreeBuilder* – клас, що аналізує вхідний оператор присвоєння і будує дерево розбору і *CodeGenerator* – клас, який будує проміжний код.

Список літератури

1. Гросс М., Лантен А. Теория формальных грамматик. М.: Мир, 1971. – 294 с.

2. Сопронюк Т.М. Системне програмування. Частина І. Елементи теорії формальних мов: Навчальний посібник у двох частинах. Чернівці: ЧНУ, 2008. – 84 с.

3. Managing a Moodle course [Електронний ресурс]// Режим доступу: [https:// docs.moodle.org/310/en/Managing_a_Moodle_ course](https://docs.moodle.org/310/en/Managing_a_Moodle_course).

Юрій Думітрук

Науковий керівник – доц. Фратавчан Т.М.

Побудова нейронних мереж Хемінга та Хопфілда і їх порівняльний аналіз

Сьогодні є безперечним значний науковий та практичний інтерес до обчислювальних структур нового типу — штучних нейронних мереж. Він спричинений низкою успішних застосувань цієї нової технології, яка дозволила розробити ефективні підходи до вирішення проблем, що вважалися складними для реалізації на традиційних комп'ютерах. Успішний розвиток теорії нейронних мереж за останнє десятиліття дозволив реалізувати ряд таких глобальних властивостей. Найвідомішими з них є навчання, узагальнення та абстрагування. Властивість навчання проявляється у здатності нейронної мережі змінювати свою поведінку в залежності від стану навколишнього середовища. Завдяки саме цій властивості нейронні мережі привертають до себе значну увагу.

Метою нашої роботи було змоделювати нейронні мережі Хемінга та Хопфілда і здійснити порівняльний аналіз їх роботи на прикладі розпізнавання зображень символів.

Мережа Хопфілда є нейронною мережею, де всі нейрони пов'язані один з одним. Кожен нейрон отримує на вхід сигнали з усіх інших нейронів і, своєю чергою, розсилає свій сигнал усім іншим нейронам у мережі. Матриця зв'язків такої мережі має бути симетричною, а елементи головної діагоналі повинні бути нулями. Ця умова та умова симетричності повинні забезпечити стійкість системи. Відомо, що мережа зі зворотними зв'язками є стійкою тільки тоді, якщо виконуються дві згадані вище умови. Стійкість означає, що система через деяку кількість кроків стабілізується і, досягнувши деякого стану, буде надалі залишатися незмінною. В іншому випадку вона може нескінченно коливатися між двома різними станами, не в змозі досягнути рівноваги.

Мережа Хемінга є розширенням мережі Хопфілда. Вона реалізує класифікатор, що базується на найменшій похибці для векторів двійкових входів, де похибка визначається відстанню

Хемінга. Відстань Хемінга визначається як число бітів, які відрізняються між двома відповідними вхідними векторами фіксованої довжини. Один вхідний вектор є незашумленим прикладом образу, інший є спотвореним образом. Вектор виходів навчальної множини є вектором класів, до яких належать образи. У режимі навчання вхідні вектори розподіляються до категорій, для яких відстань між зразковими вхідними векторами та біжучим вхідним вектором є мінімальною.

Навчання мережі Хемінга є подібним до методології Хопфілда. На вхідний прошарок надходить бажаний навчальний образ, а на виході вихідного прошарку надходить значення бажаного класу, до якого належить вектор. Вихід містить лише значення класу до якого належить вхідний вектор. Дана мережа характеризується, у порівнянні з мережею Хопфілда, меншими витратами на пам'ять і обсягом обчислень, що стає очевидним із її структури.

На прикладі розпізнавання зображень ми переконалися, що побудована мережа Хеммінга має ряд переваг над мережею Хопфілда. Вона реалізує оптимальний класифікатор мінімуму похибки, якщо похибки вхідних бітів є випадковими та незалежними. Для функціонування мережі Хеммінга потрібна менша кількість нейронів, оскільки середній прошарок вимагає лише один нейрон на клас, замість нейрону на кожен вхідний вузол. І, нарешті, мережа Хеммінга не страждає від неправильних класифікацій, які можуть трапитись у мережі Хопфілда. В цілому, мережа Хеммінга є як швидшою, так і точнішою за мережу Хопфілда.

Нами створена програма, яка реалізує роботу нейронних мереж Хопфілда і Хемінга мовою програмування Python. Було використано бібліотеки для роботи із зображеннями PIL, бібліотеки NumPy і Tkinter. З допомогою побудованих мереж здійснюється розпізнавання зображень символів.

Використання Microsoft Office Word при розробці інтерактивних тестів для оцінювання знань учнів

Зміни, що відбуваються в сучасному суспільстві, вимагають від людини вміння орієнтуватися у великих об'ємах інформації, критично мислити, діяти в незвичних ситуаціях. Отже, педагогам необхідно орієнтуватися на допомогу в особистісному зростанні та формування в учнів власного світогляду. Відстежити динаміку розвитку кожного з них можливо за допомогою одного з компонентів педагогічного процесу – діагностики.

Вчені визначають діагностику, як процес, у ході якого, вчитель спостерігає за учнями та здійснює анкетування, обробляє та оповіщає дані з метою опису поведінки в майбутньому.

Одним із методів діагностики є тестування, яке останні роки широко використовується у навчальному процесі. Тест у вузькому значенні розуміється як короткочасний, технічно просто поставлений експеримент, комплекс завдань, що відповідають змісту навчання і забезпечують виявлення ступеня оволодіння навчальним матеріалом

Отже, якісно складені тести дозволяють викладачу отримувати достовірну інформацію, щодо підготовленості учнів.

Тестування – це спосіб визначення рівня знань і вмінь учнів за допомогою спеціальних тестових завдань, як правило, у вигляді запитань або задач. Комп'ютерне тестування здійснюється у формі самостійного діалогу учня з комп'ютером у присутності відповідальної за організацію тестування особи або без неї, з можливістю запам'ятовування результатів тестування.

Основним принципом діагностики рівня сформованості знань та вмінь учнів методом тестового контролю можна назвати принцип науковості конструювання дидактичних тестів та точності оцінки.

Тестова перевірка має ряд переваг порівняно з традиційними формами і методами, вона природно вмонтована у сучасні педагогічні концепції, дозволяє більш раціонально використовувати

вати зворотний зв'язок з учнями і визначати результати засвоєння матеріалу, зосередити увагу на прогалинах у знаннях та внести відповідні корективи. Тестовий контроль забезпечує одночасну перевірку знань учнів усієї групи та формує в них мотивацію для підготовки до кожного заняття, дисциплінує учнів.

Нині існує значна кількість програмних засобів для створення текстових завдань і здійснення тестування учнів, зокрема – це текстовий редактор Microsoft Office Word 2016.

Текстовий редактор Microsoft Word є одним із найпоширеніших текстових редакторів. Це зумовлюється його численними перевагами, до яких в першу чергу відносяться широкі функціональні можливості. Важко знайти таку задачу при роботі з документами, яку не можна було б розв'язати засобами Microsoft Word .

Текстовий редактор Microsoft Word входить до групи програм Microsoft Office. Крім текстового редактора, ця група включає електронну таблицю Excel і систему управління базою даних Access, тобто основні програми, які можуть використовуватись для форматування документообігу в установах. Широкому використанню Microsoft Word сприяють також вбудовані в нього засоби перетворення файлів, створених іншими редакторами, в файли формату Word

В роботі розглянуто теоретико-методологічні засади використання тестів для оцінювання навчальних досягнень учнів, текстовий редактор Microsoft Office Word, а також описано послідовність дій для створення тестів.

Існує декілька версій Microsoft Word для Windows, кожна наступна версія, як правило, сумісна з попередніми версіями і має додаткові можливості.

В роботі розглянуто:

- доцільність використання тестових завдань для оцінювання навчальних досягнень учнів;
- табличний процесор Microsoft Office Word;
- послідовність дій для створення вдалого тесту.

Ірина Жижиан

Науковий керівник – асист. Юрійчук А.О.

Застосування стохастичних контекстно-вільних граматики для прогнозування вторинної структури РНК

Прогнозування вторинної структури молекул РНК є однією з фундаментальних проблем, а також складним завданням в обчислювальній структурній біології.

Протягом останніх десятиліть було розглянуто два різні підходи для обчислення прогнозів вторинних структур РНК: перший ґрунтується на фізичній структурі, а другий – на ймовірнісній моделі РНК [1]. Зокрема, підхід до мінімізації вільної енергії зазвичай вважається найбільш популярним та успішним методом. До того ж на основі роботи Маккаскіла [2] щодо зміни парадигми, яка пропонує обчислення функцій розподілення та пар ймовірностей на основі термодинаміки, за останні роки було винайдено декілька розширених алгоритмів функцій розподілення, статистичних методів вибірки та методів кластеризації. Проте точність відповідних алгоритмів обмежена якістю базових моделей, заснованих на фізиці, які включають величезну кількість термодинамічних параметрів і все ще є неповними.

Конкуруючий ймовірнісний підхід ґрунтується на стохастичних контекстно-вільних граматиках або відповідних узагальненнях, таких як умовно лінійні моделі. Ці методи абстрагуються від вільних енергій і замість цього намагаються дізнатись про структурну поведінку молекул, вивчаючи певну кількість ймовірнісних параметрів із баз даних структури РНК [3].

Стохастична контекстно-вільна граматика – це контекстно-вільна граматика, в якій кожному правилу виводу відповідає ймовірність.

Стохастична контекстно-вільна граматика може описувати вторинну структуру РНК. Для заданої граматики, дерево розбору з найбільшою ймовірністю є оптимальною вторинною структурою РНК.

Найпопулярнішим алгоритмом для знаходження вторинної структури РНК є алгоритм Кока-Янгера-Касамі. Алгоритм об-

числює повну ймовірність всеможливих дерев розбору для введеного ланцюжка РНК на основі відповідної стохастичної контекстно-вільної граматики [4]. Дотримуючись парадигми максимізації очікувань, алгоритм знаходить дерево розбору з найбільшою ймовірністю, яке і буде оптимальною вторинною структурою РНК.

В ході роботи було створено програмний продукт, який за заданою стохастичною контекстно-вільною граматикою і введеним ланцюжком РНК будує оптимальну вторинну структуру даного рядка та візуалізує її. Контекстно-вільна граматика була перетворена в нормальну форму Хомського [4], оскільки цього потребує запрограмований алгоритм Кока-Янгера-Касамі. Також, для зручності користувача, створений інтуїтивно зрозумілий візуальний інтерфейс програми. Запрограмований алгоритм є універсальним і може використовуватись не тільки для передбачення вторинної структури РНК, а й для інших задач, пов'язаних з використанням контекстно-вільних граматик, наприклад, для опрацювання природних мов.

Список літератури

1. Gardner P, Giegerich R. A comprehensive of comparative RNA structure prediction approaches. *BMC Bioinf.* – 2004. – P. 140–158.
2. McCaskill, J.S. The equilibrium partition function and base pair binding probabilities for RNA secondary structure. *Biopolymers.* – 1990. P. 1105–1119.
3. Knudsen B, Hein J. RNA secondary structure prediction using stochastic context-free grammars and evolutionary history. *Bioinformatics.* – 2007. – P. 454–456.
4. Chappelier J, Rajman M. A generalized CYK algorithm for parsing stochastic CFG. In *TAPD'13Workshop.* – 2013. – P. 133–137.

Тетяна Керунець
Науковий керівник – проф. Черевко І. М

Моделювання сингулярно збурених крайових задач

У роботі досліджуються алгоритми наближеного розв'язання сингулярно збурених крайових задач

$$\varepsilon y''(x) + a(x)y'(x) + b(x)y(x) = f(x), \quad x \in [0, 1], \quad (1)$$

$$y(0) = \alpha, y(1) = \beta, \quad (2)$$

ε - малий додатній параметр.

Класичні різницеві схеми є нерівно збіжними для крайових задач (1)–(2) [1]. Основна проблема тут полягає в наявності примежових шарів, де розв'язок має особливості поведінки.

У наступній таблиці наведено умови на функції $a(x)$ та $b(x)$, які визначають наявність примежових шарів [2].

$a(x) \neq 0$	$a(x) < 0$, примежовий шар при $x = 0$ $a(x) > 0$, примежовий шар при $x = 1$
$a(x) = 0$	$b(x) < 0$, примежовий шар при $x=0, 1$ $b(x) > 0$, швидко коливальні розв'язки

Для крайових задач з одним примежовим шаром розвиваються спеціальні схеми з припасованими коефіцієнтами вигляду [1]

$$\varepsilon \sigma_i(\rho) \frac{y_{i+1} - 2y_i + y_{i-1}}{\Delta^2} + a(x_i) \frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{2\Delta} + b(x_i)y_i = f(x_i), \quad (3)$$

$$y_0 = \alpha, y_n = \beta, \quad (4)$$

де $\rho = \frac{\Delta}{\varepsilon}$, $\sigma_i(\rho) = 0.5\rho a(x_i) \operatorname{ctn} \left(0.5\rho a(x_i) \right)$. Крім того, побудовано наближений інтегро-інтерполяційний метод Reddy [3].

Розглянувши обидва методи, можна сказати, що вони приводять до СЛАР із трьохдіагональною матрицею, для розв'язку якої зручним є метод прогонки. Проаналізувавши числові результати двох модельних задач, можна зробити висновок, що при $\varepsilon \in (0.1, 0.01)$ обидва методи дають схожу точність, але при $\varepsilon \in (0.001, 0.0001)$ більш точні результати отримуємо за різницевою схемою з припасованими коефіцієнтами (3).

Розглянемо крайову задачу з двома примежовими шарами при $x = 0$ та $x = 1$

$$\varepsilon y''(x) - b(x)y(x) + f(x) = 0, x \in [0, 1], \quad (5)$$

$$y(0) = \alpha, \quad y(1) = \beta. \quad (6)$$

В роботі [2] запропоновано таку різницеву схему для задачі (5)-(6). На інтервалі $[0, 0.5]$ маємо

$$\left(\frac{\varepsilon\sigma_1}{\square^2} - \frac{b_{i-1}}{6}\right)y_{i-1} - \left(\frac{2\varepsilon\sigma_1}{\square^2} + \frac{4}{6}b_i\right)y_i + \left(\frac{\varepsilon\sigma_1}{\square^2} - \frac{b_{i+1}}{6}\right)y_{i+1} = \frac{-1}{6}(f_{i-1} + 4f_i + f_{i+1}), i = 1, 2, \dots, n-1 \quad (7)$$

де

$$\rho = \frac{\square}{\sqrt{\varepsilon}}, \quad \sigma_1 = \frac{p^2 b(0)(e^{\sqrt{b(0)}\rho} + e^{-\sqrt{b(0)}\rho} + 4)}{24 \cdot \text{Sh}^2(0.5\sqrt{b(0)}\rho)}. \quad (8)$$

На відрізку $[0.5, 1]$ різницева схема аналогічна (7), тільки у припасованому коефіцієнті (8) буде $b(1)$ замість $b(0)$.

Приклад. $\varepsilon y''(x) + y(x) = 1 + 2\sqrt{\varepsilon} \left[e^{\frac{-x}{\sqrt{\varepsilon}}} + e^{\frac{(x-1)}{\sqrt{\varepsilon}}} \right],$
 $y(0)=0, y(1)=0.$

Точний розв'язок $y_T = 1 - (1-x)e^{\frac{-x}{\sqrt{\varepsilon}}} - xe^{\frac{(x-1)}{\sqrt{\varepsilon}}}$. Числові експерименти за різницевою схемою (7)-(8) при $h=0.01, \varepsilon=0.0625$ наведені в таблиці.

x_i	Точний розв'язок	Наближений розв'язок	Похибка
0.1	0.393979	0.393990	0.000010
0.3	0.770921	0.770937	0.000016
0.5	0.864664	0.864682	0.000017
0.7	0.770921	0.770937	0.000016
0.9	0.393979	0.393990	0.000010

Список літератури

1. Дулан Э., Миллер Д., Шилдерс У. Равномерные численные методы решения задач с пограничным слоем. – М.: Мир, 1983. – 199 с.
2. Prasad H.S., Reddy Y.N. A Fitted Second Order Finite Difference Method for Singular Perturbation Problems Exhibiting Dual Layers//American Journal of Numerical Analysis. 2014, 2, №6. –P. 184–189.
3. Reddy Y.N. A numerical integration method for solving singular perturbation problems // Appl. Math. and Comput. 1990. 37, №2. – P. 83–95.

Діана Кулій
Науковий керівник – доц. Мельничук Л.М.

Використання тестових платформ для оцінювання навчальних досягнень учнів

Одним із завдань повсякденної вчительської праці є необхідність здійснювати контроль знань учнів. Форми контролю, що застосовуються вчителями, дуже різноманітні, але найбільш часто використовуються письмове чи усне опитування. На жаль, ці форми не позбавлені недоліків. При проведенні усного опитування – це відносно велика витрата часу уроку при невеликій кількості виставлених оцінок, при проведенні письмових робіт кількість оцінок зростає, але багато часу йде на перевірку.

Тестування як ефективний спосіб перевірки знань знаходить в школі все більше застосування. Одним з основних і безперечних його переваг є мінімум часових витрат на отримання надійних підсумків контролю. При тестуванні використовують як паперові, так і електронні варіанти. Останні особливо привабливі, оскільки дозволяють отримати результати відразу по завершенні тесту.

Тестування у педагогіці виконує три основні взаємопов'язані функції: діагностичну, навчальну і виховну.

Діагностична функція полягає у виявленні рівня знань, умінь, навичок учня. Це основна і найочевидніша функція тестування. За об'єктивністю, широтою і швидкістю діагностування тестування перевершує всі інші форми педагогічного контролю.

Навчальна функція тестування полягає у мотивуванні учня до активізації роботи по засвоєнню навчального матеріалу. Для посилення навчальної функції тестування можуть бути використані додаткові заходи стимулювання такі, як роздача викладачем примірних переліку питань для самостійної підготовки, наявність у самому тесті навідних запитань і підказок, спільний розбір результатів тесту.

Виховна функція виявляється у періодичності й неминучості тестового контролю. Це дисциплінує, організовує і направляє діяльність учнів, допомагає виявити і усунути прогалини в знаннях, формує прагнення розвинути свої здібності.

Тестування – найбільш справедливий метод, він ставить усіх учнів у рівні умови як у процесі контролю, так і в процесі оцінки, практично виключаючи суб'єктивізм викладача.

Слід зазначити, що в наш час саме тестування поступово стає і основною формою складання іспитів у вузах. Тестові завдання можуть складатися з використанням різноманітних комп'ютерних інструментів, починаючи від різних редакторів і програм для розробки презентацій і до використання мов програмування і можливостей мережі Інтернет. Розробка якісного тестового інструментарію - тривалий, трудомісткий і дорогий процес, тому можна використовувати різні онлайн середовища, які полегшать роботу вчителя над складанням тестів.

Тут розглядаються такі платформи для створення тестів: Classtime, Google Форми, Online Test Pad, My TestX, освітній проєкт “На урок”.

Складено тести з інформатики для тематичного оцінювання учнів 6 класу в середовищах Online Test Pad, Google Форми та в програмі My TestX.

Список літератури

1. Голубева Н. В. Комп'ютерне тестування як одна з форм сучасного контролю знань // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : зб. наук. пр. / Н. В. Голубева, В. О. Дурєєв, С. М. Бондаренко, М. М. Мурін. Львів : ЛДУБЖД, 2006. Вип. 1. С. 309-313.
2. Сікорський П. І. Моделювання дидактичних систем оцінювання // Шлях освіти. 2006. № 2. С. 2-6.
3. Офіційний сайт Online Test Pad [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://onlinetestpad.com/ua>.
4. Офіційний сайт My TestX [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mytest.klyaksa.net>.
5. Офіційний сайт Classtime [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.classtime.com/uk/>.

Про пари Гана першого класу Бера

У 1917 році Ганс Ган встановив, що для довільного метричного простору X і двох дійсних функцій $g, \square : X \rightarrow \square$ таких, що $g \leq \square$, g напівнеперервна зверху і \square напівнеперервна знизу, існує неперервна функція $f : X \rightarrow \square$ з $g \leq f \leq \square$. Пізніше було одержано ряд узагальнень цього результату на ширші класи просторів: Дьедоне – на клас паракомпактних просторів, а Тонгом і Катетовим – на клас нормальних просторів (див. [1, 1.17.15(b)] і вказану там літературу). Насправді, теорема Тонга-Катетова стверджує навіть більше: а саме, що ця властивість є характеристичною для нормальності топологічного простору. В недавній роботі [2] було запропоновано такого сорту пари функцій називати парами Гана. Точніше, *парою Гана* на просторі X в [2] називається пара (g, \square) функцій $g, \square : X \rightarrow \square$ таких, що $g(x) \leq \square(x)$ на X , де g напівнеперервна зверху і \square напівнеперервна знизу. Ми будемо розглядати також пари Гана зі значеннями в $\bar{\square}$. Зокрема, в роботі [2] було показано, що для довільного топологічного простору X , множини Y і неперервної відносно першої змінної функції $f : X \times Y \rightarrow \square$ дві функції $I_f, S_f : X \rightarrow \bar{\square}$, що діють за формулами

$$I_f(x) = \inf_{y \in Y} f(x, y) \quad \text{та} \quad S_f(x) = \sup_{y \in Y} f(x, y), \quad \text{для } x \in X$$

утворюють пару Гана на просторі X . Більше того, там було доведено, що для довільного досконало нормального простору X з нормальним квадратом і діагоналлю типу G_δ і для довільної пари Гана (g, \square) на X такої, що g неперервна (чи, відповідно, \square неперервна) існує нарізно неперервна функція $f : X \times Y \rightarrow \square$ така, що $g(x) \leq f(x, y) \leq \square(x)$ для $(x, y) \in X \times Y$ і $S_f = \square$ (чи, відповідно $I_f = g$). А також, у випадку, коли X та Y є відрізками в \square показано існування такої функції, що $I_f = g$ і $S_f = \square$.

Тут ми узагальнюємо результати статті [2] на значно ширші класи просторів, але для пар Гана першого класу Бера (тобто таких, що g і \square є границями неперервних функцій). Зауважимо, що за теоремою Тонга [1, 1.7.15(c)] кожна напівнеперервна

функція на досконало нормальному просторі автоматично належить до першого класу Бера.

Теорема 1. Нехай X – нормальний простір. Тоді існує така множина Y , що для довільної пари Гана (g, \square) на X існує неперервна відносно першій змінній функція $f : X \times Y \rightarrow \square$ така, що $I_f = g$ і $S_f = \square$.

Теорема 2. Нехай X – топологічний простір, $Y = [0; 1)$ і (g, \square) – деяка пара Гана першого класу Бера на X . Тоді існує неперервна функція $f : X \times Y \rightarrow \square$ така, що $I_f = g$ і $S_f = \square$.

Звичайно, що для компактного Y і неперервної f функції S_f та I_f неперервні, а значить, замінити $[0; 1)$ на $[0; 1]$ в попередній теоремі не вийде. Але це можна зробити для нарізно неперервної функції f навіть в значно загальнішій ситуації. Топологічний простір Y називатимемо \square -щільним, якщо існує неперервне відображення Y на всюди щільний підпростір $[0; 1]$. Зрозуміло, що кожний не нульвимірний цілком регулярний простір є \square -щільним.

Теорема 3. Нехай X – довільний топологічний простір, Y – \square -щільний простір і (g, \square) – пара Гана першого класу Бера на X . Тоді існує нарізно неперервна функція $f : X \times Y \rightarrow \square$ така, що $I_f = g$ і $S_f = \square$.

Список літератури

1. Энгелькинг Р. Общая топология. – Москва: Мир, 1986. – 752 с.
2. Волошин Г.А., Маслюченко В. К., Мельник В. С., Пари Гана і нульова обернена задача. // Мат.студ. – 48, №1. – 2017. – С.74-81.

Тетяна Луник
Науковий керівник – проф. Черевко І. М

Різницеві схеми для диференціальних рівнянь із запізненням

У роботі досліджуються наближені методи для розв'язання диференціально-різницевих рівнянь, які є комбінацією класичних різницевих схем для звичайних диференціальних рівнянь та інтерполяційних алгоритмів [1]. Побудовані алгоритми застосовуються для моделювання математичних моделей Хатчинсона з післядією [2].

Розглянемо застосування явної різницевої схеми Ейлера для початкової задачі із запізненням

$$x'(t) = f(t, x(t), x(t - \tau)), \quad t \in [0, T] \quad (1)$$

$$x(t) = \varphi(t), \quad t \in [-\tau, 0].$$

на рівномірній сітці $t_i = ih$, $i = 0, 1, 2, \dots, n$.

У випадку раціонального запізнення τ , покладаючи $\tau = kh$, $k \in N$ для знаходження розв'язку задачі (1) можна застосувати ітераційну схему Ейлера такого вигляду:

$$x_{i+1} = x_i + h \begin{cases} f(t_i, x_i, \varphi(t_i - \tau)), & i = 1, \dots, k, \text{ якщо } t_i - \tau \leq 0 \\ f(t_i, x_i, x_{i-k}), & i > k, \\ x_0 = \varphi(0). \end{cases} \quad (2)$$

Якщо запізнення τ та крок h не є раціонально залежними, то для знаходження розв'язку задачі (1) можна застосувати таку ітераційну схему:

$$x_{i+1} = x_i + h \begin{cases} f(t_i, x_i, \varphi(t_i - \tau)), & i = 0, 1, \dots, m \text{ якщо } t_i - \tau \leq 0, \\ f(t_i, x_i, z_i), & i = m + 1, \dots, n, \text{ якщо } t_i - \tau > 0, \\ x_0 = \varphi(0). \end{cases} \quad (3)$$

Величини z_i , $i = 0, 1, 2, \dots$ обчислюються за алгоритмом:

1) знаходимо $k : t_k \leq t_i - \tau < t_{k+1}$;

2) z_i знаходимо, використовуючи інтерполяційний многочлен Лагранжа, побудований по точках $(t_k, x_k), (t_{k+1}, x_{k+1})$:

$$z_i = \frac{t_i - \tau - t_k}{h} x_{k+1} + \frac{t_{k+1} - t_i + \tau}{h} x_k.$$

Однією з перших моделей в біології, де введено запізнення для пояснення появи періодичності, була модель Хатчинсона:

$$x' = r \left(1 - \frac{x(t-\tau)}{K} \right) x \quad (4)$$

де r – коефіцієнт лінійного росту (коефіцієнт Мальтуса), τ – наприклад, вік зрілих особин виду, K – середня чисельність популяції, що визначається ємністю середовища.

При $r\tau < \pi/2$ рівняння має періодичні розв'язки [3]. Цей результат складно отримати аналітично. Результати числового моделювання показують наявність періодичних розв'язків:

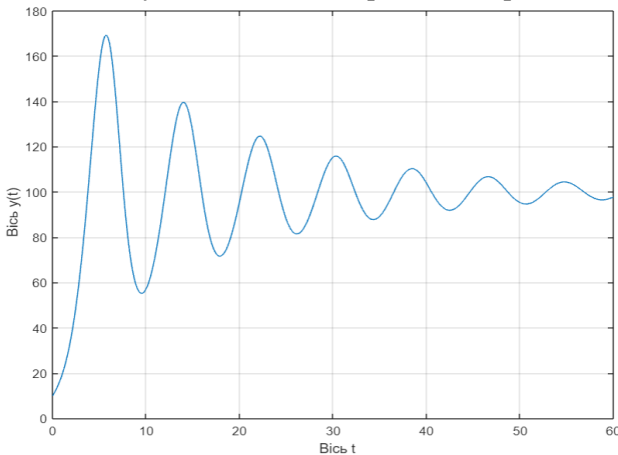


Рис 1. Отримані результати при $r=0.7$

Список літератури

1. Bellen A, Zennaro M. Numerical methods for delay differential equations. – Oxford University Press, 2003. – 395 p.
2. Братусь А., Новожилов А., Платонов А. Динамические системы и модели в биологии. – М.: Физматлит, 2010. – 436 с.
3. Gopalsamy K. Stability and Oscillation in Delay Differential Equations of Population Dynamics. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992. – Vol. 74. – 501 p.

Олександра Мар'янчук
Науковий керівник – доц. Готинчан Т.І.

Зовнішня обробка “Клієнт-банк”

У зв'язку з інтенсивними процесами інформатизації та глобалізації суспільства на державних і приватних підприємствах, установах накопичується великий потік інформації. У результаті цього виникає потреба швидкого та якісного зберігання й обробки даних, тобто інновації з джерелами інформації, удосконалення форм і розробки нових засобів автоматизації документообігу. Як відомо, якість інформації визначає якість управління. Таким чином, установи і підприємства гостро відчують необхідність організації ефективного управління інформаційними процесами, автоматизації документообігу і здійснюють активні кроки щодо використання комп'ютерних технологій у сфері обслуговування документальними потоками.

Для вирішення цієї проблеми стає у нагоді спеціалізоване програмне забезпечення. На теренах України найпопулярнішою платформою ведення господарського обліку підприємств є Business Automation Framework (BAF) і прикладні програми (конфігурації) Business Automation Software (BAS), розроблені на її основі. Крім того платформу BAF використовують для розробки власних додатків.

Розробка платформи BAF, а також типові конфігурації BAS для цієї платформи належать компанії “Net Help” (Польща).

До функціональних можливостей BAF платформи відносять: гнучкість розробки; використання бібліотеки стандартних підсистем (БСП), яка дає можливість легко створити свою унікальну конфігурацію; сумісність з іншими інформаційними платформами, зокрема 1С:Підприємство, що дозволяє встановлювати, використовувати та доопрацьовувати раніше створені конфігурації під 1С: Підприємство на цій платформі і навпаки.

Програмний продукт “BAS Управління торгівлею” є сучасним інструментом для підвищення ефективності бізнесу торговельного підприємства і дозволяє у комплексі автоматизувати завдання оперативного й управлінського обліку, аналізу і плану-

вання операцій з продажу та купівлі, тим самим забезпечуючи ефективне управління сучасним підприємством [1]. Звичайно, програма “BAS Управління торгівлею”, ред. 3.2, має досить широкий спектр можливостей, проте, у багатьох компаній виникає потреба внесення змін у конфігурацію. Оскільки на платформі ВАР код прог-рамного додатку є відкритим, то можливо доробляти необхідні функціональності під конкретну потребу.

Однією із таких потреб є необхідність обміну даними з системою “Клієнт-банк”, яка призначена для автоматизації імпорту вхідних та вихідних платіжних документів з системи “Клієнт-банк” у ВАР. Нами розроблена обробка, за допомогою якої можна під’єднатися до одного із найпопулярніших на теперішній момент банків, а саме банку “ПриватБанк” та імпортувати виписку в програмне забезпечення “ВАР Управління торгівлею”, ред. 3.2, паралельно зі створенням відповідних документів у базі даних. При цьому користувач має змогу обрати організацію, до якої у базі даних буде завантажений основний банківський рахунок. Крім того, отримується виписка в .xml форматі за певний період, який зазначає користувач. З’єднання відбувається за допомогою АРІ Приват-Банку. Виписка імпортується у спеціальну таблицю, яка відображає інформацію про дату, суму прибуткових та видаткових коштів. Також користувачу надається можливість створення відповідних платіжних документів у базі даних.

Переваги обробки: відсутність ризику механічних помилок чи неточностей, які можуть виникнути при створенні банківських виписок вручну; економія часу при проведенні платіжок, оскільки інформація завантажується за допомогою зовнішньої обробки в ВАР кількома кроками.

Список літератури

1. ВАР Управління торгівлею [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.abisoft.com/soft/bas-ukraine/bas-upravlenie-torgovlej/>.

Олександр Мацьопа
Науковий керівник – доц. Боднарук С.Б.

Цікава математика на заняттях математичного гуртка та на уроках математики в ЗЗСО

Математика – давня наука, яка на протязі всього існування людства завжди допомагала, допомагає і буде допомагати розвивати найрізноманітніші науки та технології. І швидкість цього розвитку залежить від кількості осіб, які займаються дослідженнями. Зазвичай саме зацікавленість математикою з юних літ сприяє розвитку наукового потенціалу майбутнього математика. Останнім часом спостерігається тенденція того, що багато учнів негативно ставляться до точних наук, вважають, що це щось важке і незрозуміле. Очевидно, що ці думки хибні і в математиці знайдуться цікавинки для всіх учнів. Саме тому нами були підібрані різноманітні приклади, головоломки, математичні задачі та фокуси, які можуть пробудити захоплення математикою у кожного.

Як приклад, розглянемо наступний фокус [1, с. 58] з угадуванням двох чисел:

Крок 1. Загадайте два числа із діапазону від 1 до 10. *Крок 2.* Знайдіть їх суму. *Крок 3.* Помножте отриману суму на 10. *Крок 4.* Додайте до добутку більше із чисел, які загадали. *Крок 5.* А тепер відніміть від суми менше число. *Крок 6.* Скажіть мені результат, і я назву вам обидва задумані числа.

Секрет фокусу. Якщо, скажімо, результат 126, то загадані числа це 9 та 3. Щоб дізнатися більше число з двох, візьміть останню цифру результату (в нашому випадку 6), додайте число, що йде перед нею (тобто 12) і поділіть на 2. Так ми дізнаємося перше число: $(12 + 6) \div 2 = 9$. Друге число можна знайти, віднявши від першого (9) останню цифру відповіді, тобто $9 - 6 = 3$.

Математичне обґрунтування фокусу. Позначимо задумані числа як X та Y і візьмемо до уваги, що X більше або рівне Y . Відповідно до алгебраїчних правил і наведених у таблиці нижче покрокових дій, після кроку 5 отримаємо вираз $10(X + \square) + (X - \square)$.

Крок 1	X та Y
Крок 2	$X + \square$
Крок 3	$10(X + \square)$
Крок 4	$10(X + \square) + X$
Крок 5	$10(X + \square) + (X - \square)$
Найбільше число	$((X + \square) + (X - \square)) \div 2 = X$
Найменше число	$X - (X - \square) = \square$

Число, отримане в результаті обчислення виразу $10(X + \square)$, завжди закінчуватиметься на 0, цифра (чи цифри) перед цим нулем є сумою $X + \square$. Оскільки значення X та Y знаходяться у межах від 1 до 10, а X більше або дорівнює Y , то значенням різниці $X - \square$ в будь-якому разі буде число від 0 до 9. А значить, останньою цифрою результату є число, що дорівнює $X - \square$.

Припустимо, загадані числа 9 та 3, тобто $X = 9$, а $Y = 3$. Це означає, результат після кроку 5 має починатися числом $X + \square = 9 + 3 = 12$, а закінчуватися на $X - \square = 9 - 3 = 6$, що в результаті дає число 126. А знаючи, чому дорівнює $X + \square$ та $X - \square$, ми можемо взяти середнє арифметичне й отримати $((X + \square) + (X - \square)) \div 2 = X$. Щоб знайти Y , можемо виконати таку дію: $((X + \square) - (X - \square)) \div 2$, тобто $(12 - 6) \div 2 = 3$. Але зручніше від більшого числа відняти останню цифру відповіді, у нашому випадку це $9 - 6 = 3$, адже $X - (X - \square) = \square$.

Цей фокус є і складним для глядачів і легким для того, хто його застосовує. Це в свою чергу дає змогу проілюструвати його учням різного віку. В разі хорошого виконання він дає дитині змогу почути похвалу в свій бік. І саме в цей момент може закластися фундамент для позитивного ставлення учня до самої математики. Окрім цього слід зауважити, що в дітях він розвиває навички швидкого усного обчислення, а також комунікаційні навички.

Список літератури

1. А. Бенджамін. Магія математики. Як знайти x і навіть це потрібно – К.: Вид. група КМ-БУКС, 2018. – 352 с.

Іванна Паламарюк
Науковий керівник – доц. Лукашів Т.О.

Розробка сайту за допомогою мови PHP

В даний час існує безліч різних платформ для веб-розробки. Кожна з них має свої особливості і функціональні можливості. Розроблений сайт полегшить створення та поширення опитувань серед учасників. Актуальністю даної теми є те, що опитування проходять всі хоч раз за своє життя. А створений веб-додаток полегшить їх створення та дасть змогу переглядати результати.

Для розробки додатка було обрано PHP. Це нині потужна скриптова мова програмування, яка дозволяє розробникам додавати на веб-сторінки будь-які інтерактивні елементи. PHP залишається однією з найпопулярніших мов. Мова програмування PHP стала популярною завдяки своїй масштабованості, відкритості вихідних кодів і ряду інших причин.

Для сайту було використано CSS, HTML, JS та базу даних PhpMyAdmin. Скрипти PHP можна легко змішувати і вставити між тегами HTML, що дозволяє контенту бути дуже динамічним.

За допомогою методів хешування вся інформація, що стосується паролів адміністраторів, та відповіді учасників є захищеними. Адміністратор може самостійно створити питання, додати відповіді, додати учасників, вказавши їхні імена та електронну адресу. Вся інформація при створенні додається в базу даних, з можливістю редагування в будь-який момент на рівні адміністратора.

При виборі учасників їм на пошту надсилається лист із запрошенням пройти опитування. Всі відповіді зберігаються в базі даних. У результаті адміністратор бачить тільки результати опитування, без можливості переглянути індивідуальний голос.

Для розробки інтерфейсу сайту використані засоби CSS та набір інструментів bootstrap, оскільки використання фреймворків і бібліотек значно полегшує роботу. Bootstrap дає готові рішення, їх використання дозволяє скоротити час, що витрачається на створення макета сайту.

JavaScript дозволила активувати частину коду у відповідності з певними сценаріями, які здійснюються на сторінці сайту.

PhpMyAdmin підтримує широкий набір операцій над MySQL. Найбільш часто використовувані операції підтримуються за допомогою призначеного для користувача інтерфейсу. Одночасно є можливість безпосередньо виконати будь-який SQL запит, що допомагає виконати запис, зчитування, видалення та редагування даних у базі.

Для передачі інформації через HTTP використано метод POST. В цьому методі дані відправляються на сервер у вигляді пакету в окремому повідомленні зі сценарієм обробки. Дані, надіслані методом POST не буде видно в URL.

Список літератури:

1. Ніксон Р. Створюємо динамічні веб-сайти за допомогою PHP, MySQL, JavaScript і CSS. Пітер, 2017. 204 с.
2. Зандстра М. PHP. Об'єкти, шаблони і методики програмування. Вільямс, 2016. 560 с.
3. PHP : вірний шлях. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://iflista.github.io/php-the-right-way>

Марія Петрусяк

Науковий керівник – доц. Піддубна Л. А.

Автоматизоване тестування програмного забезпечення

Тестування (або забезпечення контролю якості) – це постійний і впорядкований процес, який допомагає інженерам-тестувальникам дізнатися, чи відповідає програмне забезпечення конкретним і точним вимогам.

Для реалізації автоматизованого тестування вирішили продовжити тестувати інформаційно-пошукову систему “Випускники”. Ця програма містить та відображає інформацію про випускників кафедри математичного моделювання. У роботі розглядається процес автоматизації тестування програмного забезпечення. Першим етапом є аналіз написаної документації по проекту, її оновлення та вибір технологій та патернів для використання. Оскільки дану програму вже було мануально протестовано та виявлено певну кількість багів, то в подальшому вирішено проводити регресійне та димне тестування.

Регресійне тестування – це вид тестування спрямований на перевірку змін, зроблених в додатку або середовищі (лагодження дефекту, злиття коду, міграція на іншу операційну систему, базу даних, веб сервер), для підтвердження того факту, що існуюча раніше функціональність працює як і раніше. Для регресійного тестування використовуються тест кейси, написані на ранніх стадіях розробки і тестування. Це гарантує, що зміни в новій версії програми не пошкодили існуючу функціональність.

Smoke testing (димне тестування) – це короткий цикл тестів, що підтверджує те, що додаток стартує і виконує свої основні функції. Даний тип тестування дозволяє на початковому етапі виявити основні очевидні, критичні дефекти. Виходячи з того, що дані перевірки практично завжди однакові і рідко зазнають змін, доцільно буде їх автоматизувати.

В ході розробки автоматизації було обрано *POM* (Page Object Model) патерном проектування – типовим способом вирішення певної проблеми, що часто зустрічається при проектуванні архітектури програми.

Вибір технологій випав на Selenium WebDriver та Python, а саме PyTest та використання фікстур.

WebDriver — це популярний інструмент управління браузером, який максимально правдиво імітує дії користувача. *Selenium WebDriver* безпосередньо викликає команди браузера, використовуючи рідне для кожного конкретного браузера API. Як відбуваються ці виклики і які функції вони виконують залежить від конкретного браузера. Запускати скрипти з ним можна як локально, так і віддалено. Надійний інструмент тестування Python, PyTest може бути використаний для всіх типів і рівнів тестування програмного забезпечення. Саме за допомогою PyTest було реалізовано тести, що є уособленням тест-кейсів, які використовувалися для мануального тестування програми минулого року. Нами використано фікстури, необхідні для структурування тестового коду практично для будь-якої нетривіальної програмної системи. *Fixtures* – це функції, що виконує PyTest до (а іноді і після) фактичних тестових функцій. Код в фікстурі може робити все, що необхідно. Можна використовувати *Fixtures*, щоб отримати набір даних для тестування чи отримати систему у відомому стані перед запуском тесту. *PyTest fixtures* – одна з унікальних особливостей, які піднімають PyTest над іншими тестовими середовищами.

Отже, протестовано раніше виявлені баги, які виправлені. Деякі було відправлено на доробку і знову протестовано (Regression testing). Також було проведено Smoke testing, за допомогою якого було знайдено нові баги та перевірено весь проєкт в цілому. Виявлені дефекти були задокументовані в раніше використовуваній баг-трекенговій системі Qase.

Відповідно до написаних автоматизованих тестів оновлено Traceability matrix, де можна побачити, який функціонал вже протестований. *Traceability matrix* дає можливість поррахувати відсотковість покриття тестами нашої програми.

Саме так було організовано тестування програмного продукту. Тестування – це важливий етап в розробці програми, бо саме тестувальник бере на себе роль кінцевого користувача та може заздалегідь виявити дефект, ба навіть передбачити його появу, що дозволяє в подальшому випустити на кінцевий ринок якісний продукт.

Андрій Потапенко
Науковий керівник – доц. Юрченко І.В.

Створення комп'ютерної гри UNO з використанням рушія Unity

Unity – ігровий рушій, за допомогою якого розробляються 2- і 3-вимірні додатки та ігри [1]. Програми, розроблені за допомогою Unity, працюють на системах Windows, OS X, Android, Apple IOS, Linux, а також на ігрових консолях Nintendo, PlayStation, Xbox. Додатки, створені за допомогою рушія Unity, підтримують DirectX та OpenGL. Рушія Unity має дуже зручний редактор, який містить простий “Drag&Drop” інтерфейс, що легко налаштовується. Даний інтерфейс складається з різних робочих вікон, завдяки чому можна здійснювати налагодження гри безпосередньо у редакторі.

У даній роботі запропонована реалізація карткової гри Uno з використанням рушія Unity. Uno – настільна карткова гра [2], яку було запатентовано Мерлом Робінсом у 1971 році. Вона значною мірою схожа на популярну європейську гру “mau-mau”. У грі беруть участь мінімум два гравці. Всього у грі 108 карт: по 19 карт 4 кольорів (синій, жовтий, червоний та зелений) з номерами від 0 до 9 (від 1 до 9 – по дві карти, 0 – одна карта для кожного кольору); 8 карт “візьми дві”, 8 карт “хід назад”, 8 карт “пропусти хід” (по дві на кожний колір); 4 карти “замовити колір”; 4 карти “візьми чотири” на чорному фоні. На початку гри гравцям роздається по 7 карт. Гра починається за годинниковою стрілкою. Під час свого ходу кожен гравець має покласти одну карту, яка має збігатися за кольором чи цифрою з картою, що лежить на гральному полі. Коли у гравця лишається в руці одна карта, він каже “Uno”. Виграє той, в кого не залишиться карт.

При розв’язанні поставленої задачі потрібно реалізувати програмний продукт, в якому передбачити наявність головного меню гри, створити моделі карт та текстури для них, реалізувати гру з комп'ютером та гру з іншими гравцями у локальній мережі, додати музику, звукові ефекти, різноманітні анімації для покращення дизайну гри.

Спочатку потрібно реалізувати логічний аспект гри. Для цього було створено об'єкт "GameController", до якого був прикріплений скрипт, в якому прописана вся логіка гри. Для реалізації одиночної гри потрібно створити ботів. У грі вони представлені об'єктами зі скриптами, які спрацьовують за командою головного скрипта "GameController".

Для гри в мережі необхідно створити серверну частину та програми-клієнти, які будуть під'єднуватися до сервера. Для взаємодії гравця з ігровими об'єктами (картами) до них було додано компонент "BoxCollider" (об'єкт, який реагує на зіткнення). Дані про обраний об'єкт отримуються наступним чином: при натисканні на ліву клавішу миші від позиції курсора випускається промінь, який при контакті з об'єктом отримує дані про нього. Дана механіка реалізована за допомогою "Raycast" (це деякий промінь, який випускається з певної точки в деякому напрямі; промінь має певну довжину або може бути нескінченним; він слугує для визначення колізій (зіткнень) з об'єктами). Після цього слід додати музику, спецефекти та анімацію.

Для реалізації сервера було використано інтерфейс Socket [3], за допомогою якого було створено серверну частину, що забезпечує стабільне з'єднання та повну синхронізацію між гравцями. Всі анімації у грі були прописані скриптами.

Список літератури

1. Документація Unity [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/index.html>.
2. Правила гри UNO [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bgames.com.ua/rules/UNO.pdf>.
3. Документація по роботі із Socket [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.net.sockets?view=netcore-3.1>.

Наталія Правіцка

Науковий керівник – проф. Мартинюк О.В.

Методичні особливості викладання вибраних тем шкільного курсу геометрії з використанням ППЗН

Сьогодні розроблено вже значну кількість програмних засобів, використання яких дозволяє розв'язувати за допомогою комп'ютера досить широке коло математичних задач різних рівнів складності. Найбільш придатними для підтримки вивчення курсу математики в закладах загальної середньої освіти є програми *Gran-2D*, *DG*, *GeoGebra*. Названі програмні засоби прості у використанні, оснащені досить зручним інтерфейсом, максимально наближеним до інтерфейсу найбільш поширених програм загального призначення (систем опрацювання текстів, управління базами даних, електронних таблиць, графічних і музичних редакторів і ін.), контекстно-чутливою допомогою. Від користувача не вимагається значний обсяг спеціальних знань з інформатики, основ обчислювальної техніки, програмування тощо, за винятком найпростіших понять, цілком доступних для учнів середніх класів.

Використання подібних програм дає можливість учневі розв'язувати окремі задачі, не знаючи відповідного аналітичного апарату, методів і формул, правил перетворення виразів. Разом з тим, завдяки можливостям графічного супроводу комп'ютерного розв'язування задачі, учень чітко і легко буде розв'язувати досить складні задачі, впевнено володіти відповідною системою понять і правил. Використання програмних засобів зазначеного типу дає можливість у багатьох випадках зробити розв'язування задачі настільки ж доступним, як просте розглядання рисунків чи графічних зображень. Відповідні програмні засоби перетворюють окремі розділи і методи математики в “математику для всіх”, що стають доступними, зрозумілими, легкими і зручними для використання, а той, хто розв'язує задачу, стає користувачем математичних методів, можливо не володіючи їх побудовою і обґрунтуванням, аналогічно до того, як він використовує інші комп'ютерні програми (текстові, графічні, музичні редактори, електронні таблиці, бази даних, операційні системи, експерт-

ні системи), не знаючи, як і за якими принципами вони побудовані, якими мовами програмування описані, які теоретичні положення покладено в їх основу.

На уроках геометрії з використанням комп'ютерних тех.нологій здобувачі освіти проявляють зацікавленість до предмета, добре оволодівають знаннями з геометрії. Процес навчання проходить у невимушеній формі, школярі швидко вирішують поставлені перед ними завдання, не бояться помилитися, є дуже активні, пропонують різноманітні способи розв'язування задач, бажають дістати правильний результат. Цей підхід висуває нові вимоги до підготовки вчителя предметника, ставить перед ним нові проблеми, змушує освоювати нову техніку й створювати нові методики викладання, засновані на використанні сучасного інформаційного середовища навчання.

Список літератури

1. Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів. – К. – 2009. – 280 с.
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. 5 – 11 класи. – К.: Навчальна книга, 2003.
3. Програма курсу „Навчальні дослідження та їх підтримка засобами ІКТ у курсі математики загальноосвітніх навчальних закладів (автори М.І. Жалдак, В.Ю. Биков, Ю.О. Жук, С.А. Раков, Л.І. Білоусова, В.П. Горох). – Кривий Ріг: Видавн. відділ НметАУ, 2006.
4. Крамаренко Т. Г. Уроки математики з комп'ютером. Посібник з диском / під ред. М.І.Жалдака. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008.
5. Погорелов О.В. Геометрія: Планіметрія: Підруч. Для 7-9 кл. серед. шк. – 5-те вид. – К.: Освіта, 2001. – 223с.
6. Єршова А. П., Голобородько В.В., Крижановський О.Ф. Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. – Х.: Ранок, 2015. – 224с.

Зв'язок інверсії з гомотетією та рухами

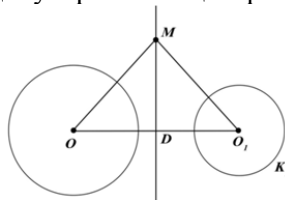
У шкільному курсі планіметрії розглядають два види перетворень площини: рух і перетворення подібності (гомотетія). Як гомотетія, так і рух є лінійними перетвореннями, тобто такими, за яких прямі переходять у прямі. Або, іншими словами, в декартовій системі координат ці перетворення задаються лінійними рівняннями.

Безумовно, клас лінійних перетворень площини набагато ширше і аж ніяк не вичерпується лише рухами і гомотетією. Інверсія – це перетворення іншого типу, яке також зберігає клас прямих і кіл, але може пряму переводити в коло, а коло – у пряму. На цих та інших властивостях інверсії базується її дивовижна ефективність при розв'язуванні різних геометричних задач.

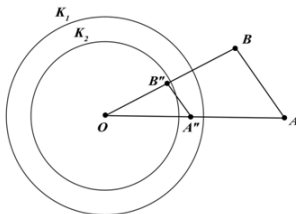
Суть методу полягає в тому, що поряд з даними і шуканими фігурами розглядаються інверсні їм або їх частинам фігури. Інколи це дає можливість побачити такі зв'язки між шуканими і даними фігурами, які приводять до розв'язання задачі. Часто розв'язування задачі зводиться до побудови фігури, інверсної шуканій, у припущенні, що вже побудовано фігуру, інверсну даній. Ця побудова при вдалому виборі кола інверсії може бути простішою за дану. Побудувавши фігуру, інверсну шуканій, потім будують шукану фігуру. Метод інверсії дає можливість розв'язувати більш складні задачі на побудову, пов'язані з колами.

Вивчаючи зв'язок інверсії з гомотетією, було досягнуто таких висновків:

➤ якщо кола K_1 і K_2 не концентричні, то їх радикальна вісь є прямою, яка перпендикулярна лінії центрів K_1 і K_2 ;



- послідовність двох інверсій рівнозначна гомотетії з центром в точці O і коефіцієнтом рівним $\frac{r_1^2}{r_2^2}$;
- виконуючи послідовно кілька разів інверсію відносно кіл K_1 і K_2 , ми одержуємо нові фігури $AB, A'B', A''B'', A'''B''' \dots$, які мають спільний центр гомотетії;



- для двох неперетинних або дотичних кіл існує одне серединне коло, а для кіл, які перетинаються, існують два різних серединних кола. Центром серединного кола завжди є один з центрів гомотетії двох вихідних кіл. вважатимемо, що пряма – це коло, що проходить через нескінченно віддалену точку.

Про зв'язок інверсії з рухами відзначимо такі підсумки:

- паралельні прямі – це кола, що дотикаються в нескінченно віддаленій точці, оскільки інверсія є взаємно однозначним перетворенням, то пара кіл при інверсії переходить в пару кіл того ж типу;
- інверсія зберігає кут між колами, що перетинаються;
- при інверсії коло і дві симетричні відносно нього точки переходять в коло і дві симетричні точки;
- коло, ортогональне прямій, це коло, центр якого лежить на даній прямій;
- композиція чотирьох інверсій переміщує кожну площину, що визначається колами інверсії, паралельно лінії центрів;
- поворот навколо точки O на кут 2α можна одержати як композицію двох осьових симетрій відносно двох осей, які перетинаються в точці O і утворюють кут α .

Список літератури

1. Геометричні перетворенні площини: Навчальний посібник / В.Н. Боровик, І.В. Зайченко, М.М. Мурач, В.П. Яковець. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2003. – 504 с.

Мар'яна Романович

Науковий керівник – доц. Піддубна Л. А.

Розробка інформаційно-документальної бази даних “Бібліотека кафедри Математичного моделювання”

Інформаційно-документальна база даних “Бібліотека кафедри Математичного моделювання” – це розроблена автоматизована система, призначена для надання та пошуку основної інформації про викладачів, спеціальності, дисципліни та літературу кафедри. Головним завданням пошукової системи є здатність надавати студентам максимально швидко і просто інформацію, пов’язану з навчанням, а викладачам – можливість її додавання, редагування та видалення.

Для будь-якого веб-додатку крім створення, важливо також його подальший розвиток і обслуговування. Необхідно забезпечувати його своєчасне оновлення актуальною інформацією.

Адміністрування сайту – це комплекс заходів щодо підтримки чіткого функціонування сайту, турботи про його працездатність, швидку роботу, зручність для користувача, регулярне розміщення матеріалів на його сторінках. Власник програмного продукту може адмініструвати його, як самостійно, так і передати цю функцію іншим. Адміністрування сайту умовно можна розділити на інформаційне та технічне.

Інформаційне адміністрування полягає в забезпеченні інформаційного наповнення веб-ресурсу новинами та матеріалами, редагуванні та виправленні помилок розміщених матеріалів, оптимізації та підвищенні зручності використання розміщеного контенту, підтримці актуальності та практичної цінності матеріалів сайту, своєчасному видаленні та архівації застарілої інформації.

Технічне адміністрування спрямоване на забезпечення будь-якому користувачеві постійного стабільного доступу до сайту.

У цій роботі розглядається ідея розширення функціоналу, вдосконалення пошуку інформації та доповнення веб-ресурсу адмініструванням, що дозволить викладачам керувати наявною на кафедрі інформацією, а також забезпечити повне керування сайтом та користувачами, які зареєстровані в системі і мають

доступ до даних та виконання операцій над ними. Розроблена система повинна забезпечити додавання нової інформації про предмети та ресурси, редагування чи знищення вже існуючої інформації, надання прав доступу до даних користувачам, а також забезпечити захист даних від зловмисників.

Для зберігання потрібної інформації програмного продукту використовується об'єктно-реляційна база даних *PostgreSQL*. Для реалізації запитів та розробки серверної частини додатку на мові JavaScript обрано фреймворк Express, а для розробки зручного та зрозумілого для користувача інтерфейсу використовується ефективна і гнучка JavaScript-бібліотека *ReactJS*.

Отже, актуальність даної роботи на поточному етапі полягає у тому, щоб надати повне адміністрування і керування веб-додатком, наповнення і оновлення інформації та інших матеріалів, а також забезпечити безпечне користування програмним продуктом.

Хмарні технології та їх використання в роботі вчителя

Одним із чинників розвитку творчого потенціалу та життєвої компетенції здобувачів освіти через використання інформаційно-комунікаційних технологій є хмарна освіта.

Хмара – це деякий центр, сервер, або їх мережа, де зберігаються дані та програми, що з'єднуються з користувачами через Інтернет.

Хмарні технології дозволяють споживачам використовувати програми без установки і доступу до особистих файлів з будь-якого комп'ютера, що має доступ в Інтернет.

Хмарні технології – це такі технології обробки даних, у яких комп'ютерні ресурси надаються інтернет-користувачу як онлайн-сервіси.

Викладачі можуть використовувати хмарні технології для дистанційного навчання, на заняттях та в позаурочній діяльності, а також в методичній роботі.

Останнім часом впровадження хмарних технологій стрімко зростає, завдяки цьому освіта стає ще доступнішою, адже, вчитися можна скрізь: у приміщенні та на відкритій місцевості.

Хмарні технології в навчанні надають ряд переваг [1]:

- економія засобів на придбання програмного забезпечення;
- зниження потреби в спеціалізованих приміщеннях;
- виконання багатьох видів навчальної роботи, контролю і оцінки online;
- економія дискового простору;
- антивірусна, безрекламна, антихакерська безпека та відкритість освітнього середовища для викладачів і для учнів.

Загальною перевагою для всіх користувачів хмарних технологій є те, що отримати доступ до «хмари» можна з будь-якого гаджета.

Звичайно, пересічному користувачеві поки складно повною мірою оцінити (і розкрити) весь потенціал, але, поза всяким сумнівом, майбутнє хмарних технологій представляється досить

райдужним, бо такі гіганти (Microsoft, Apple і Google) зайшли на цю територію і явно не збираються з неї йти.

Компанія Google має значну кількість хмарних технологій для різних видів роботи з учнями, зокрема, це: Google ArtProject – інтерактивні музеї світу; Google Docs – онлайнвий офіс; Google Maps – набір карт; Google Sites – безкоштовний хостинг, який використовує вікі-технологію; Google Translate – перекладач; YouTube – відеохостинг; Google Диск – єдиний простір для зберігання файлів і роботи з ними; тестування, збір інформації за допомогою Google-форм.

Проаналізувавши існуючі “хмарні” сервіси, можна зробити висновок про те, що “хмарні технології” можна використовувати на будь-якому етапі проведення уроку. Різноманіття “хмарних” сервісів дозволяє зацікавити учнів, що покращує рівень засвоєння знань учнів.

Хмарні технології дають можливість здійснювати інтерактивне онлайн-консультування учнів у вчителя та миттєво отримувати відповіді на свої запитання. Використання хмарних технологій в навчанні надало можливість зробити наступний еволюційний крок до надання навчальному процесу більшої гнучкості, відкритості та мобільності.

Хмарні засоби навчання надають можливість збільшити частку групових форм навчання. Вони надають вільний доступ до своїх збережених матеріалів і документів, використання відео, аудіо файлів безпосередньо з інтернету (без додаткового завантаження на комп’ютер). Можливості для організації досліджень, проектної діяльності, інтегрованих практичних занять, лабораторних робіт.

Список літератури

1. Хмарні технології в освіті: матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – 173 с.

Розв'язування алгебраїчних рівнянь в деяких гіперкомплексних системах

Гіперкомплексні числові системи є розширенням поля комплексних чисел. Їх вивчення є новим напрямом сучасної математики, що бере початок у дев'ятнадцятому столітті. [1]

Останнім часом спостерігається активізація досліджень, пов'язаних з гіперкомплексними числами.

Нами були розглянуті двовимірні числові системи: дуальні та подвійні числа. Наведено приклади розв'язування неповних кубічних рівнянь у множинах дуальних та подвійних чисел, побудовано розв'язки таких рівнянь на декартовій площині.

Розглядається система чисел виду $a + bi$, де a, b – дійсні числа, а i – уявна одиниця. Відомо [2], що вона зводиться до однієї з трьох:

- I) числа $a + bi$, де $i^2 = -1$ (комплексні числа);
- II) числа $a + bi$, де $i^2 = 1$ (подвійні числа);
- III) числа $a + bi$, де $i^2 = 0$ (дуальні числа).

Розглянемо загальний випадок розв'язання зведеного кубічного рівняння у одній із цих систем. Нехай $x + iy$ – невідоме подвійне число, $i^2 = 1$, a, b, c, d – відомі дійсні числа. Розв'яжемо наступне квадратне рівняння:

$$(x + iy)^3 + (a + bi)(x + iy) + (c + di) = 0 + i0. \quad (1)$$

Останнє рівняння рівносильне системі рівнянь

$$\begin{cases} x^3 + 3xy^2 + ax + by + c = 0, \\ y^3 + 3x^2y + ay + bx + d = 0, \end{cases} \quad (2)$$

розв'язання якої приводить до розв'язання зведеного кубічного рівняння, але тепер вже із дійсними коефіцієнтами: $t^3 + At + B = 0$, де $t \in \mathbb{R}$.

Корені цього рівняння знаходимо за відомими формулами Кардано.

В роботі дано відповідь на питання про кількість коренів та знайдено умови на коефіцієнти рівняння (1), при виконанні яких це рівняння має один, два, три або дев'ять розв'язків.

Рівняння (1) можна розв'язувати не лише аналітично. За допомогою пакета динамічної геометрії GeoGebra ми спостерігали за поведінкою графічних образів, які задаються системою (2), змінюючи значення дійсних параметрів a, b, c, d . Наведемо нижче випадки коли вказана система має один (рис.1), два (рис.2), три (рис.3), або дев'ять (рис.4) розв'язків.

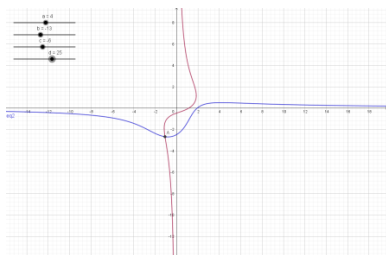


Рис.1

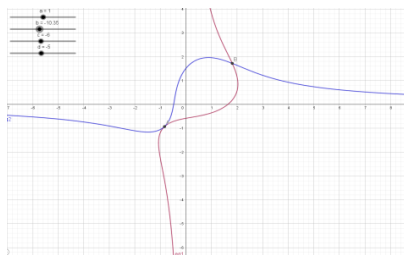


Рис.2

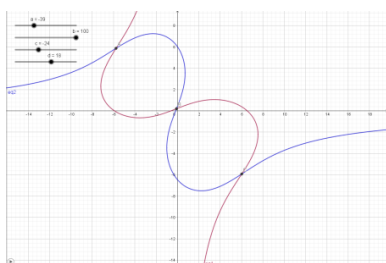


Рис.3

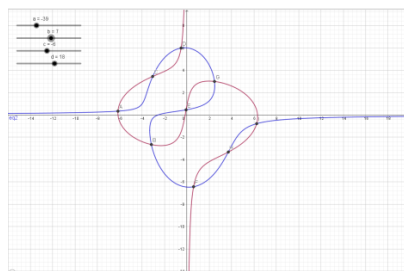


Рис.4

Список літератури

1. Сеньков М.В., Сенькова Т.В., Боярінова Ю.Є. Гіперкомплексні числові системи: основи теорії, практичні використання, бібліографія. – К.: ІПРІ НАНУ, 2009. – 49 С.

2. Городецький В.В., Боднарук С.Б. Гіперкомплексні системи чисел: Навчальний посібник. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012.– 104 с.

Андрій Теселько

Науковий керівник – проф. Житарюк І.В.

**Методичні особливості застосування
технології проблемного навчання
при викладанні математики у старшій школі**

Одним із головних завдань вчителя старшої школи є формування в учнів належного рівня як знань, так і самостійності, відповідальності, творчості. Саме тому зростає значення правильного вибору технологій викладання навчальних дисциплін, зокрема математики, в закладах загальної середньої освіти. Власне, технологія проблемного навчання є надзвичайно дієвим способом виховання учнів як всебічно розвинених особистостей.

Ідейні основи технології проблемного навчання базуються на теоретичних висновках американського філософа, психолога і педагога Джона Дьюї (1859-1952). Розмірковуючи над проблемою оптимізації якості освіти, вченим було виокремлено такі умови успішного навчання: проблематизація навчального матеріалу, уявлення можливого розв'язку, активність суб'єктів навчання, зв'язок навчання із життям або подальшою практичною діяльністю [1].

Застосування психолого-педагогічних прийомів і методик, що відповідають віковим особливостям суб'єктів навчання, покликане покращити використання технології проблемного навчання на всіх її етапах – від створення проблемної математичної ситуації і до можливого відкриття нових ідей чи підходів щодо її розв'язання.

З власного досвіду хотілося б зауважити, що актуалізація проблемного завдання для учнів старших класів є тим мотивуючим фактором, який не дає їм можливості перекласти відповідальність за розв'язання поставленої задачі на когось іншого. Ефективно окреслити важливість та організувати навчально-виховний процес не досягти без згуртованості і взаєморозуміння учнів та педагогів, тому необхідно працювати над методологією утворення зв'язків такого роду і їх належним практичним застосуванням. Також варто зауважити, що не можна відбирати

довільні математичні проблемні ситуації, а важливо обирати лише ті, які не потребують знань певних громіздких теоретичних відомостей, що не передбачені навчальним планом.

Необхідно зазначити, що застосування таких педагогічних вмінь дасть можливість покращити навчально-виховний процес завдяки переходу від традиційного викладу інформації до ліберальнішого і мотивуючого. Ще однією позитивною рисою такого процесу є підвищення зацікавленості власне математикою (часто її вважають марудною) учнями завдяки їх емоційному залученню до розв'язання проблеми. Недоліками такого особистісного підходу щодо взаємодії між учнями та вчителями може бути недостатній рівень єдності учасників процесу, виникнення фамільярності, а також відносна складність в підготовці педагогів до такої інтерактивної (і потенційно виснажливої) діяльності.

Отже, методичні особливості при проблемному навчанні математики у старшій школі можна описати, спираючись на знання поведінкових аспектів учнів цього віку та відповідних дій вчителів у певних ситуаціях, де акцентувати увагу потрібно на вмінні викладати математику саме так, щоб зацікавити учнів. Вміння оперувати цими знаннями дає змогу отримати стабільний, ефективний і гнучкий навчально-виховний процес, в якому всі його учасники матимуть можливість, вміння і бажання повністю розкрити власний потенціал.

Список літератури

1. Джон Дьюї [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.

Ілля Токар
Науковий керівник – доц. Клевчук І.І.

Застосування штучних нейронних мереж до розпізнавання символів

Символи рукописного тексту мають ряд особливостей, які ускладнюють їх розпізнавання за допомогою програмних засобів, як-от характерні риси почерку, варіативність написання символу в контексті слова тощо. Реалізація ефективних засобів розпізнавання рукописних символів є актуальною задачею.

Штучні нейронні мережі продуктивні на зашумлених і нечітких даних, мають змогу навчатися автоматично і є ефективними для обробки великих масивів даних. Вони успішно використовуються для задач розпізнавання образів, а отже, є достатньо універсальним засобом, який може бути застосований і для розпізнавання символів.

Одним з найпопулярніших видів нейронних мереж-класифікаторів є багатошаровий перцептрон (Multi-layer Perceptron, MLP). Багатошаровий перцептрон є мережею прямого поширення, тобто складається із кількох шарів нейронів, що послідовно обробляють поширюваний мережею сигнал. Вхідний шар перцептрона зазвичай слугує для отримання нейромережею графічної інформації про символ, який потрібно розпізнати.

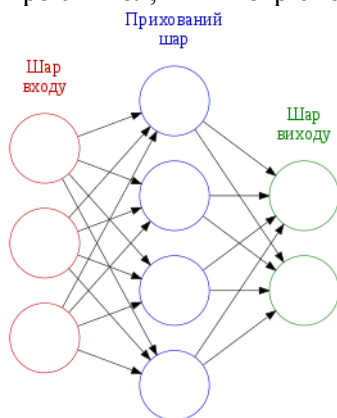


Рис.1. Схема багат шарового перцептрона з одним прихованим шаром

Розглянемо роботу багат шарового перцептрона на прикладі розпізнавання символів англійської абетки. Прийmemo, що нейромережі надається графічна інформація у вигляді зображень 16x16 пікселів, яка оброблятиметься як вектор з пікселів, відповідно кількість нейронів вхідного шару X дорівнюватиме 256. Також нейромережа має один прихований шар H з 20 нейронами. Кількість нейронів вихідного шару Y очевидно дорівнює 26. Тоді вихідні сигнали кожного нейрона мережі обчислюються наступним чином:

$$\begin{cases} f_{\text{вихід}}(x_i) = f_{\text{вхід}}(x_i), & i = \overline{1, 256}, \\ f_{\text{вихід}}(h_j) = F(\sum_{i=1}^{256} f_{\text{вихід}}(x_i)w_{1ij}), & j = \overline{1, 20}, \\ f_{\text{вихід}}(y_k) = F(\sum_{j=1}^{20} f_{\text{вихід}}(h_j)w_{2ij}), & k = \overline{1, 26}, \end{cases} \quad (1)$$

де w — ваги зв'язків між відповідними нейронами, F — функція активації. Результат розпізнавання визначається нейроном з найбільшим значенням сигналу.

Навчання нейромережі відбувається за алгоритмом зворотного поширення сигналу. Починаючи з вихідного шару пошарово для нейронів визначається похибка δ :

$$\delta = D - Y, \quad (2)$$

де D — необхідний або цільовий вихідний сигнал, Y — реальний вихідний сигнал. Далі для зв'язків даного нейрона відбувається корекція ваг:

$$w_{(n+1)} = w_{(n)} + \eta \delta x, \quad (3)$$

де x — вихідний сигнал нейрона, парного до даного у даному зв'язку, η — коефіцієнт швидкості навчання, $w_{(n)}$ і $w_{(n+1)}$ — вага зв'язку до і після n -ї корекції відповідно.

Список літератури

1. Оганезов А.Л. Применение нейронных сетей в задачах распознавания образов: дисс. ... канд. физ.-мат. наук: 05.13.11 — математическое и программное обеспечение для вычислительных машин, систем, комплексов и сетей. Тбилиси, 2005. 149 с.

2. Савчук Т.О., Ярема Є.О. Використання нейронних мереж для розпізнавання символів. Вінниця: ВНТУ, 2005. 84 с.

3.

Олег Українець
Науковий керівник – проф. Бігун Я.Й.
Науковий консультант – гол. бухгалтер Романів Ю.М.

Розробка електронної системи управління документообігом на базі діловодства Чернівецького національного університету

Система управління документообігом розглядається як електронна платформа, в якому належна система управління документами використовується для виконання завдань управління даними на етапах збору, організації, управління та маршрутизації документів протягом їх життєвих циклів. Завдяки таким системам підприємства можуть легко керувати роботою із документами в електронній формі, скорочувати витрати, зменшувати ризики пов'язані з обігом документів.

Програмне забезпечення для управління документами інтегрує всі основні засоби управління документами, співпрацю та розширені функції пошуку в одне просте у використанні рішення. Система також включає інструменти адміністрування для визначення ролей різних користувачів, контролю доступу, квоти користувачів, рівня захисту документів, детальних журналів діяльності та налаштування автоматизації.

За допомогою корпоративного управління документами установа може:

- контролювати версії документів підприємства;
- збирати підписи або унікальні ідентифікатори користувачів;
- співпрацювати з колегами над документами та проектами;
- вивантажувати документи з різних джерел і в різних форматах;
- безпечно розділити доступи до груп документів;
- визначити життєвий цикл документів;
- налагодити зв'язки між документами;
- отримати централізовану систему архівування документів

Розв'язується задача створення системи документообігу між структурними підрозділами Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Реалізація проекту передбачає декілька етапів при виконанні яких повинна реалізовуватися модель системи управління документами. Основні вимоги: контроль версій документів, контроль доступу до документів, зв'язки між документами та підтримка існуючої системи авторизації на базі платформи Google. Під контролем версій передбачається можливість завантажити нову версію документу і переглянути попередні (архівні версії) та порівняти їх. Зв'язки між документами реалізують можливість швидко переглянути посилання на інші документи, що пов'язані з певним текстом (актом). Система дозволяє розподілити доступ до документів відповідно до певних підрозділів університету, а також доступ до системи в цілому вимагає вхід із активного корпоративного облікового запису, що забезпечує певний захист від стороннього доступу. Завдяки впровадженню системи спочатку буде реалізовано централізований доступ до електронних версій внутрішніх документів університету, а з часом – повноцінна система, яка дозволить відмовитись від паперових копій на основі кваліфікованих електронних підписів. Для реалізації використовується платформа Maayan EDMS з відкритим програмним кодом.

Для розгортання системи передбачено використання таких технологій:

- Python Django Web Framework – веб-фреймворк Python
- Docker – система управління контейнерами застосунків
- Redis Database – нереляційна база даних
- PostgreSQL Database – реляційна база даних

Список літератури

1. Форсьє Дж., Django. Розробка веб-застосунків на Python, 2009. – 456 с.
2. Документація Django. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:<https://docs.djangoproject.com/en/3.1/>.
3. Документація Maayan EDMS [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:<https://docs.maayan-edms.com/>.

Сергій Фесенко
Науковий керівник – доц. Юрченко І.В.

Створення модульної домашньої метеостанції на платформі Arduino та ESP 8266 WiFi з веб-інтерфейсом

Погодні умови – одна з причин, які можуть докорінно змінити наші плани не лише на наступний день, але й на наступну годину. Тому дуже важливо завчасно знати стан навколишнього середовища (погода на вулиці, мікроклімат у квартирі/будинку). Раніше пересічній людині було достатньо тримати у кімнаті термометр та час від часу проводити вологе прибирання. Як показали дослідження, мікроклімат у нашій оселі має прямий зв'язок з нашим здоров'ям та впливає на нашу працездатність. Але яким чином людина може вчасно зрозуміти, що комфортні умови для її організму знаходяться в нормі?

Завдяки платам на мікроконтролерах, які в останні декілька років стали дуже популярними та доступними для звичайних користувачів, з'явилася можливість використовувати їх для створення пристроїв, здатних автоматизувати деякі побутові процеси. Зокрема, нами досліджувалася задача створення компактною модульної метеостанції, яка зможе відстежувати вологість, температуру, якість повітря.

Розв'язанням цієї задачі є створення метеостанції, яка має працювати за допомогою мікроконтролерів на платі Arduino [1] та ESP 8266 з можливістю роботи через WiFi. Метеостанція зможе відстежувати параметри (вологість, температуру, якість повітря), та відображати їх на своєму дисплеї чи відправляти показники на мобільний телефон або комп'ютер власника. Відображення показників метеостанції допоможе користувачу зручніше відстежувати стан мікроклімату у приміщенні, а також, за бажанням, встановивши один з модулів зовні свого помешкання – за межами будинку.

Створення метеостанції складається з двох етапів.

Перший етап – проектування, збирання та налаштування пристрою метеостанції з використанням таких елементів [1–3]: плата Arduino, мікроконтролер ESP 8266 з WiFi, LED-дисплей,

датчики вологості та температури DHT11, датчик S1M0CU-811 для аналізу якості повітря (наявність та концентрація вуглекислого газу).

Другий етап полягає у створенні програмного забезпечення для метеостанції. Для цього використані наступні технології [4,5]: LUA, HTML, CSS, JavaScript, React.JS, JSON.

Завдяки використанню WiFi на платі ESP 8266 можна відправляти показники на пристрій користувача. Створення веб-додатка – це лише спосіб візуалізувати та впорядкувати отримані дані для комфортного представлення користувачу. Зокрема, користувач зможе дізнатися про мікроклімат у своєму помешканні та переглянути прогноз погоди на 5 днів. Пошук прогнозу погоди буде відбуватися як за прямим запитом користувача, так і за даними геолокації.

Список літератури

1. Arduino UNO ESP8266. Інструкція [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.instructables.com/Arduino-UNO-ESP8266-WiFi-Module/>.
2. ESP 8266 WiFi. Інформація та документація. Базові поняття. Терміни та визначення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://arduino-master.ru/platy-arduino/esp32-arduino-raspinovka-arduino-ide>.
3. S1M0CU-811. Документація [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-ccs811-air-quality-sensor.pdf>.
4. React.JS (офіційна документація від розробника) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.reactjs.org/>.
5. LUA (документація до мови програмування) [Електронний режим] – Режим доступу до ресурсу: https://lua.org.ru/contents_ru.html.

Андрій Фурсов
Науковий керівник – проф. Бігун Я.Й.
Науковий консультант – проф. Мартинюк О.В.

Розробка web-додатка калькулятора абітурієнта

Система розроблена як електронна платформа, в якій система управління використовується для обчислення конкурсного балу на основі оцінок абітурієнта. Завдяки такій системі абітурієнти зможуть без зайвих затрат у часі обчислити свій точний бал при вступі до Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича згідно із прийнятою системою оцінювання. При цьому зменшується можливість допущення помилок під час обчислення конкурсного балу.

Веб-додаток розроблений як проста у використанні система, з якою може працювати будь-який користувач. Система обчислює конкурсний бал на основі заданих даних та вибраних параметрів, від вибору яких залежить використання різних коефіцієнтів під час обчислення конкурсного балу.

Переваги даної системи такі:

- простий і зрозумілий для користувача інтерфейс;
- точність і швидкість обчислення;
- можливість порівняти свій конкурсний бал між різними спеціальностями;
- конфіденційність.

Реалізація проєкту проходила у декілька етапів. Основною вимогою є точність обчислення конкурсного балу абітурієнта. Для реалізації використовується скриптова мова загального призначення Php.

Для розробки системи передбачено використання таких технологій: PHP – скриптова мова, Java Script – динамічна об'єктно орієнтована прототипна мова програмування.

Наведемо скріншот головного меню.

Результати ЗНО

Українська мова
Українська мова
та література

Якщо у вас сертифікат ЗНО 2018, 2019 або 2020 років, вносьте результат з української мови та літератури в обидва поля

Історія України
Математика
Біологія
Географія
Фізика
Хімія
Іноземна мова

Середній бал документа про повну загальну середню освіту (за 12-бальною шкалою)

Творчий конкурс

Додаткові бали

Сільський коефіцієнт

Введення балів

Результати ЗНО

Українська мова
Українська мова
та література

Якщо у вас сертифікат ЗНО 2018, 2019 або 2020 років, вносьте результат з української мови та літератури в обидва поля

Історія України
Математика
Біологія
Географія
Фізика
Хімія

Іноземна мова
Середній бал документа про повну загальну середню освіту (за 12-бальною шкалою)

Творчий конкурс

Додаткові бали

Сільський коефіцієнт

Список літератури

1. Kevin Tatroe, Peter MacIntyre & Rasmus Lerdorf Foreword by Michael Bourque., PHP. Creating Denamic Web Pages, 2009.
2. Документація Java Script [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://developer.mozilla.org/>.
3. Документація PHP [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://www.php.net/manual/ru/index.php>.

Олександр Черноус
Науковий керівник – доц. Юрченко І.В.

Створення Telegram-бота для допомоги студенту вищого навчального закладу

У сьогоднішньому світі моментальні повідомлення стали невід'ємною частиною життя. Програми-месенджери стали популярними нещодавно, але сама ідея виникла ще в часи створення чатів, коли можна було на великих відстанях, не маючи телефонного з'єднання, спілкуватись з людиною з іншої країни. Месенджери перенесли це на зовсім новий, вищий, рівень. Нова популярна технологія, нові можливості для її вдосконалення та використання нових елементів. Одними з таких елементів є боти.

Технологія ботів з'явилась для управління, передавання інформації, модерації чатів та спілкування. Боти також можуть використовуватись для імітування активності на сервері чи в чаті, для штучного збільшення кількості переглядів або навіть первантаження серверів (DDoS атаки).

У ботів присутній значний функціонал для роботи з користувачами чатів, від звичайних відповідей на питання до перевірки користувача на активність та перевірки відправлених файлів на наявність вірусів. Ботів використовують як модераторів чату, оскільки в них є функціонал з додавання чи видалення користувачів, перевірки їхніх повідомлень (якщо в чаті є якісь обмеження за кількістю повідомлень чи присутня модерація лексики).

Месенджером, який я вибрав для свого проекту, є Telegram Павла Дурова [1]. Чому саме Telegram? Перша причина – популярність (він знаходиться на п'ятому місці за кількістю активних користувачів серед месенджерів), друга – комфортність використання (від наявних у месенджері функцій до зручності інтерфейсу), третя (і основна) причина – підтримка технології ботів.

Ідея мого проекту полягає в тому, щоб полегшити життя студента, забезпечити простий та швидкий доступ до потрібної йому інформації (як для навчання, так і для відпочинку).

На даний момент в моєму боті передбачені такі функції: реєстрація користувача; інформаційне повідомлення в зв'язку з карантинном; функції вільного часу Freetime (вибір книги, серіалу чи фільму на вечір); таблиця локацій університету, де можна вибрати потрібну локацію та прокласти до неї маршрут; оплата за послуги університету (оплата за навчання та гуртожиток); планується робота із закладами, де для студентів організують тематичні вечори та знижки. Планується також приєднати систему оцінок (електронний журнал), щоб студент міг подивитись свої пропуски (відробки) та оцінки. У планах – реалізація розкладу занять в телеграм-боті.

Для реалізації проекту мною обрано бібліотеку telebot мови Python [2], яка була створена спеціально для роботи з ботами в месенджері Telegram [3]. В якості альтернативних бібліотек можна розглянути AIOGram, pyTelegramBotAPI чи Telepot.

Для зберігання та отримання інформації використовується база даних SQLite [4]. У базі зберігається інформація про користувача, координати локацій з посиланням на сайти кафедр, невелика база з книжками для пункту Freetime та планується додати таблицю для студентських заходів.

Список літератури

1. Telegram. Wikipedia [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Telegram>.
2. Бібліотека telebot для Python [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://pypi.org/project/telebot>.
3. Горовцов Д. Пишем Telegram-бота на Python с помощью библиотеки telebot [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/448310>.
4. SQLite DataBase [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://www.sqlite.org>.

Чат-бот “Помічник абітурієнту та студенту ЗВО”

Існує велика кількість різноманітних ботів, які так чи інакше, беруть участь у житті людей уже зараз. З кожним роком кількість чат-ботів у мережі стрімко зростає. Їх ще називають “віртуальними помічниками”. Віртуальні чат-боти дозволяють робити замовлення або спілкуватися у режимі онлайн.

Чат-бот – це комп’ютерна програма, яка здатна вести віртуальну розмову з людиною таким чином, що їм насправді не здається, що вони спілкуються з комп’ютером. Наприклад, чат-боти – це ідеальний спосіб привітати нових відвідувачів на веб-сайті, які привітно проводять їх по сайту та допоможуть знайти потрібну інформацію. Зазвичай, чат-бот пропонує користувачу обрати варіант серед запропонованих, тобто отримання інформації або виконання інших задач відбувається шляхом вибору запропонованих відповідей або запропонованих категорій, коли користувач не вводить текст до вікна чату. Більш складні боти надають можливість вводу тексту або голосового повідомлення і отримування інформації відповідно до запиту користувача [1].

Нами реалізовано інформаційний бот, який стане помічником у питаннях вступної кампанії абітурієнту. Бот задає користувачу послідовні питання та пропонує варіанти відповідей. Абітурієнт вибравши освітній рівень та спеціальність може дізнатися предмети для вступу на спеціальність, термін навчання, ціну за один рік навчання. Також користувач може вказати предмети ЗНО, з яких він має сертифікати, та дізнатися на яку спеціальність може поступити. Є змога за формою навчання отримати перелік запропонованих спеціальностей. Чат-бот буде корисним не лише абітурієнту, але й студенту, оскільки пропонуватиме низку посилань, пов’язаних з освітнім процесом. Наприклад, ознайомлення з освітніми програмами, переліком студентських робіт, силабусами дисциплін, тощо. Заповнення інформації здійснено для факультету математики та інформатики ЧНУ, проте можна використати бот й для інших підрозділів ЗВО.

Для розробки боту “Помічник абітурієнту та студенту ЗВО” було побудовано схему бази даних і обрано веб-застосунок phpMyAdmin з відкритим кодом, написаний мовою PHP із графічним веб-інтерфейсом для адміністрування бази даних MariaDB. Застосунок phpMyAdmin дозволяє маніпулювати даними баз даних без вводу SQL команд через дружній інтерфейс з будь-якого комп'ютера, під'єданого до інтернету без необхідності встановлення додаткового програмного за безпечення [2]. Серверна частина додатка реалізована засобами мови PHP, яка призначена для породження HTML-сторінок з боку веб-сервера. Веб-сервер інтерпретує код PHP у код HTML, який передає клієнту необхідну інформацію. Також код PHP можна вбудовувати безпосередньо в код html. Клієнтська частина реалізована з використанням Bootstrap. Bootstrap – це безплатний набір інструментів з відкритим кодом, призначений для створення веб-сайтів і веб-додатків, який містить шаблони HTML та CSS для типографіки, форм, кнопок, навігації та інших компонентів інтерфейсу та додаткові розширення JavaScript [3]. Він спрощує розробку динамічних веб-сайтів і веб-додатків. Для заповнення бази даних інформацією розроблена адміністративна панель.

Список літератури

1. Чат-бот [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D1%82-%D0%B1%D0%BE%D1%82>.
2. phpMyAdmin [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/PhpMyAdmin>.
3. Bootstrap [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Bootstrap>.

Юлія Швед

Науковий керівник – доц. Готинчан Т.І.

CRM-система “VoOI”

У сучасному бізнесі автоматизація різноманітних процесів є вже необхідністю. Не є винятком й прагнення автоматизувати процес взаємодії з клієнтами при наданні їм різноманітних послуг.

Основним фактором є збереження інформації в одному місці, оскільки не втрачається інформація при звільненні співробітника, зручно аналізувати роботу працівників, стає зрозумілою і прозорою історія продажів та надання послуг.

CRM-система – поняття, що охоплює концепції, котрі використовуються компаніями для управління взаємовідносинами зі споживачами, включаючи збір, зберігання й аналіз інформації про споживачів, постачальників, партнерів та інформації про взаємовідносини з ними [1]. Причини, що спонукають великі організації та малі бізнеси впроваджувати CRM-системи у роботу підприємства, зумовлюються прагненням покращити розвиток бізнесу, контролювати роботу співробітників і стандартизація роботи з клієнтами, збільшити базу клієнтів, забезпечити зв'язок різноманітних підрозділів, вести розширену інформацію по кожному клієнту.

CRM-система “VoOI” – веб-застосунок, який допомагає контролювати сервісам з ремонту техніки роботу з клієнтами. Система створена на базі платформи ASP.NET CORE Razor Pages, за допомогою якої зберігатиметься уся необхідна інформація про клієнта та взаємодія з ним. Завданням системи є покращення комунікації з клієнтами та контроль роботи працівників. За базу даних для додатку використано PostgreSQL, основними перевагами, якої є підтримка баз даних необмеженого розміру, розширена система вбудованих мов програмування, можливість подальшого розширення. Серверна частина додатку реалізована засобами C#, .Net Core.

Перелік об'єктів і навігація системою зображена на схемі.



Список літератури

1. Управління відносинами з клієнтами [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/> .

Олександр Щур
Науковий керівник – асист. Дорош А. Б.

Створення онлайн-застосунку для моніторингу відвідуваності студентів

Студенти та викладачі щорічно стикаються з таким поняттям як моніторинг відвідуваності студентів на заняттях. Технології не стоять на місці і на заміну звичайному паперовому журналові пропонується використання веб-застосунку, який має на своїй меті покращити моніторинг відвідуваності студентів на заняттях, автоматизувавши величезну кількість процесів, які у звичайному паперовому журналі вимагають безліч зусиль та затрати часу зі сторони старост і кураторів груп.

Оскільки зараз у кожного студента під час вступу до університету автоматично з'являється електронна пошта навчального закладу, в якому він навчатиметься, було прийнято рішення використати її для авторизації користувача у веб-системі. Після авторизації адміністратором сайту буде розподілено певні ролі на цьому ресурсі. Сформувавши список груп може адміністратор, тоді як додавання членів групи у список зможе здійснювати староста і куратор відповідної групи.

Після формування списку староста отримує до програми до додатку та заповнює розклад занять групи у відповідних полях. Цей процес планується проводити кожного семестру, але лише раз, адже протягом семестру як розклад, так і список студентів груп незмінний. У виняткових ситуаціях старості, кураторові або адміністратору сайту надається можливість редагувати введену інформацію.

У базі даних створено таблицю “Розклад”, в якій міститиметься вся інформація, введена відповідними користувачами. Таблиця “Відвідування” містить інформацію про відвідування занять кожного студента. Наприкінці кожного місяця, як і в традиційному паперовому журналі, староста зможе зробити витяг даних із таблиці “Відвідування” для складання звітності про відвідуваність студентів своєї групи за вказаний період. Після витягування записів із бази даних вони будуть видалені після підтвердження цих дій старостою. Також передбачено

можливість витягування всіх даних із таблиці “Відвідування” адміністратором сайту для складання звітності про відвідуваність студентів певного факультету або закладу вищої освіти.

Щоб відмітити присутність або відсутність студентів на занятті, староста, заступник старости або викладач на сайті вибирають поточну пару, отримують весь список студентів, які мали бути присутніми. Після перевірки студенти, які відсутні, будуть вилучені однією з перелічених вище осіб зі списку присутніх. Якщо ці дії проводяться старостою або заступником старости, то викладачеві необхідно підтвердити вказаний список зі свого облікового запису на сайті.

Для реалізації наведеного вище веб-застосунку нами обрано мову програмування C# та стек технологій ASP.NET Core, .NET Core, ReactJS, HTML5, CSS3, Entity Framework Core, SQL Server.

Список літератури

1. Язык программирования Троелсен Е., Джекпикс Ф. C# 7 и платформы .NET и .NET Core. – Санкт-Петербург: Диалектика, 2018. – 1330 с.
2. .NET documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/>.
3. React.js. Getting started [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://reactjs.org/docs/getting-started.html>.
4. SQL Server technical documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/?view=sql-server-ver15>.
5. API development for everyone [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://swagger.io>.

ЗМІСТ

<i>Богачук С.</i> Про деякі особливості елективного курсу з поглибленого вивчення алгебраїчних рівнянь у допрофільних класах	3
<i>Боднар М.</i> Інтерактивні технології для активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках математики в ЗЗСО	5
<i>Бойчук А.</i> Автоматизована інформаційна система отримання від громадян відомостей про стан доріг	7
<i>Бузиновська А.</i> Використання програмного середовища Geogebra при вивченні функцій та побудови їх графіків....	9
<i>Бурденюк О.</i> Використання інтерактивних вправ на уроках математики.....	11
<i>Бурмич О.</i> Мобільний додаток “ShowMe”	13
<i>Герасимчук А.</i> Різнокритеріальна мінімізація повністю та частково визначених булевих функцій в класі поляризованих поліномів Ріда-Маллера.....	15
<i>Головач Д.</i> Розробка гри в середовищі Unity 3D.....	17
<i>Горин Х.</i> Розробка практичних завдань для лабораторних робіт в текстовому процесорі MS Word.....	18
<i>Горішина Х.</i> Створення додатка для аналізу сну з використанням технологій Big Data.....	20
<i>Гуменюк В.</i> Анімації в Microsoft PowerPoint	22
<i>Дворянов Б., Шанін А.</i> Створення низькорівневого програмного забезпечення для маршрутизаторів на платформі ARM.....	24
<i>Демидовський А.</i> Система автоматизації роботи медичного закладу на основі стандарту HL7/FHIR	26
<i>Долган К.</i> Розробка веб-дodatка для пошуку та надання послуг “Find Expertz”	28
<i>Дробот А.</i> Генератор тестів для системи Moodle	30
<i>Думітрук Ю.</i> Побудова нейронних мереж Хемінга та Хопфілда і їх порівняльний аналіз	32

<i>Жар О.</i> Використання Microsoft Office Word при розробці інтерактивних тестів для оцінювання знань учнів	34
<i>Жижиян І.</i> Застосування стохастичних контекстно-вільних граматики для прогнозування вторинної структури РНК.....	36
<i>Керунець Т.</i> Моделювання сингулярно збурених крайових задач.....	38
<i>Кулій Д.</i> Використання тестових платформ для оцінювання навчальних досягнень учнів	40
<i>Кушнір А.</i> Про пари Гана першого класу Бера.....	42
<i>Луник Т.</i> Різницеви схеми для диференціальних рівнянь із запізненням	44
<i>Мар'янчук О.</i> Зовнішня обробка “Клієнт-банк”.....	46
<i>Мацьопа О.</i> Цікава математика на заняттях математичного гуртка та на уроках математики в ЗЗСО	48
<i>Паламарюк І.</i> Розробка сайту за допомогою мови PHP....	50
<i>Петрусяк М.</i> Автоматизоване тестування програмного забезпечення	52
<i>Потапенко А.</i> Створення комп'ютерної гри UNO з використанням рушія Unity	54
<i>Правицка Н.</i> Методичні особливості викладання вибраних тем шкільного курсу геометрії з використанням ППЗН ...	56
<i>Решетнік Ю.</i> Зв'язок інверсії з гомотетією та рухами.....	58
<i>Романович М.</i> Розробка інформаційно-документальної бази даних “Бібліотека кафедри Математичного моделювання”.....	60
<i>Слободян Г.</i> Хмарні технології та їх використання в роботі вчителя	62
<i>Стефурак Х.</i> Розв'язування алгебраїчних рівнянь в деяких гіперкомплексних системах	64
<i>Теселько А.</i> Методичні особливості застосування технології проблемного навчання при викладанні математики у старшій школі.....	66

<i>Токар І.</i> Застосування штучних нейронних мереж до розпізнавання символів	68
<i>Українець О.</i> Розробка електронної системи управління документообігом на базі діловодства Чернівецького національного університету	70
<i>Фесенко С.</i> Створення модульної домашньої метеостанції на платформі Arduino та ESP 8266 WiFi з веб-інтерфейсом	72
<i>Фурсов А.</i> Розробка web-додатка калькулятора абітурієнта ...	74
<i>Чорноус О.</i> Створення Telegram-бота для допомоги студенту вищого навчального закладу	76
<i>Шамбра М.</i> Чат-бот “Помічник абітурієнту та студенту ЗВО”	78
<i>Швед Ю.</i> CRM-система “VoOI”	80
<i>Щур О.</i> Створення онлайн-застосунку для моніторингу відвідуваності студентів	82