

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Фізико-математичний факультет

Кафедра комп'ютерних наук

Кваліфікаційна робота бакалавра

з теми: «Автоматизована система «Розклад»»

Виконав: здобувач вищої освіти групи KNms1-B21

спеціальності 122 Комп'ютерні науки

Шевчук Олександр Володимирович

Керівник: Пилипюк Тетяна Михайлівна, кандидат

фізико-математичних наук, доцент

Рецензент: Семенишина Ірина Віталіївна, кандидат

фізико-математичних наук, доцент кафедри

інформаційних технологій, фізико-математичних та

безпекових дисциплін Закладу вищої освіти

«Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський – 2024 р.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	3
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ОГЛЯД РІШЕНЬ.....	8
1.1 Змістовна постановка задачі	8
1.2 Огляд існуючих рішень	10
Висновок до розділу 1.....	12
РОЗДІЛ 2 КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА	13
2.1 Технічні характеристики та системні вимоги до персонального комп'ютера.....	13
2.2 Вибір операційної системи та програмних засобів	14
Висновок до розділу 2.....	18
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ.....	19
3.1 Алгоритм формування розкладу	19
3.2 Проектування бази даних	22
3.3 Розробка десктопного застосунку	23
3.4 Розробка мобільного застосунку	25
3.5 Реалізація серверної частини	30
Висновок до розділу 3.....	36
РОЗДІЛ 4 ТЕСТУВАННЯ ТА НАЛАГОДЖЕННЯ СИСТЕМИ	37
Висновок до розділу 4.....	41
ВИСНОВКИ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44
ДОДАТКИ.....	46
Додаток А SQL-запит на створення бази даних із таблицями, ключами й зв'язками	46
Додаток Б Фрагмент програмного коду десктопного застосунку	47
Додаток В Фрагмент програмного коду мобільного застосунку	53

АНОТАЦІЯ

У даній роботі представлено теоретичні й практичні аспекти розробки автоматизованої системи керування розкладом навчальних занять для закладів вищої освіти I-II рівня акредитації. Дана система складається з десктопного застосунку для адміністрації освітнього закладу, який відповідає за створення розкладу занять, управління розкладом та інформування про розклад, а також мобільного застосунку для здобувачів вищої освіти й викладачів, щоб переглядати та отримувати актуальний розклад занять.

Метою роботи є полегшення процесу керування розкладом навчальних занять в ЗВО I-II рівня акредитації за допомогою розробленої автоматизованої системи.

Під час створення системи використовувалися мови програмування C#, Java, PHP та системи керування базами даних SQLite і MySQL. Дані мови програмування використовували інтегровані середовища розробки Visual Studio Community, Android Studio та Visual Studio Code.

Крім того, було проаналізовано генетичний алгоритм та його застосування до формування розкладу на основі вхідних даних.

Ключові слова: розклад навчальних занять, управління розкладом, інформування про розклад занять, генетичний алгоритм, формування розкладу, автоматизована система.

ABSTRACT

The work is devoted to the theoretical and practical aspects of the automated system design for managing the class schedule for higher education institutions of the I-II level of accreditation. This system consists of a desktop application for educational institution administration, which is responsible for creating a class schedule, managing the schedule, informing about the schedule and a mobile application for higher education students and teachers to view and receive up-to-date class schedule.

The purpose of the work is to facilitate the process of managing the schedule in higher education institutions of the I-II level of accreditation using the developed automated system.

Programming languages C#, Java, PHP and database management systems SQLite and MySQL were used during the system creation. These programming languages used integrated development environments Visual Studio Community, Android Studio and Visual Studio Code.

In addition, the genetic algorithm and its application to the schedule formation based on the input data were analyzed.

Key words: class schedule, schedule management, informing about the class schedule, genetic algorithm, class schedule formation, automated system.

ВСТУП

Розклад навчальних занять є невід'ємною частиною освітнього процесу, оскільки він допомагає організувати процес навчання та забезпечувати раціональний розподіл навчального часу. Сам розклад визначає час та місце проведення занять орієнтованих на певні їх види, таких як лекції, семінарські, практичні та лабораторні заняття. Крім того, в ньому зазначаються назви навчальних дисциплін, інформація про викладачів, найменування академічних груп тощо. Розклад занять дозволяє студентам заздалегідь планувати свій час, враховуючи не тільки час на навчання, але й на інші зобов'язання та власні інтереси. Також він допомагає викладачам організувати власну роботу, розподіливши навчальні матеріали відповідно до виділеного часу. Це дозволяє їм ефективно планувати заняття та працювати зі студентами у найпродуктивніший спосіб. Ще розклад навчальних занять сприяє оптимальному використанню ресурсів освітнього закладу, таких як аудиторії, лабораторії та обладнання. Він запобігає перевантаженню занять і забезпечує рівномірне розподілення навчального навантаження протягом дня. Враховуючи викладене, слід зазначити, що управління розкладом навчальних занять є доволі клопітким та водночас важливим процесом в освітніх закладах.

В системі вищої освіти України встановлено чотири рівні акредитації навчальних закладів, при цьому найважча ситуація з управлінням розкладом навчальних занять насамперед, спостерігається в закладах, які знаходяться на I та II рівнях акредитації. У цих закладах прослідковується тенденція до простого та неефективного управління розкладом занять. Зазвичай розклад створюється автоматизовано за допомогою певного програмного продукту, але інформування та коригування відбуваються в електронних таблицях, які потім демонструються викладачам та студентам у графічному або електронному форматі. Така практика часто призводить до незручностей та недоліків у плануванні та змінах розкладу занять, оскільки викладачам і студентам при зміні розкладу потрібно фотографувати даний розклад на

інформаційних стендах закладу та/або завантажувати його в електронному форматі з сайту навчального закладу для користування.

Актуальність роботи. Автоматизація ефективного процесу управління розкладом навчальних занять в освітніх закладах є важливою та актуальною задачею дослідження. Дане дослідження зводиться до необхідності вирішення проблеми управління розкладом занять у закладах вищої освіти I та II рівня акредитації, які часто мають обмежений бюджет залученості до новітніх технологій та програмних продуктів. Для цих закладів важливо мати доступ до ефективного інструменту, який допоможе їм створювати, автоматизовано формувати, здійснювати інформування про розклад й керування розкладом занять, що призводить до оптимального розподілу ресурсів та забезпечує належну організацію навчального процесу без додаткових фінансових навантажень.

Об'єктом дослідження є автоматизація розкладу навчальних занять, а **предметом** – формування розкладу знань та інформування про розклад через автоматизовану систему для ЗВО I-II рівня акредитації.

Мета роботи полягає в полегшенні процесу керування розкладом навчальних занять в ЗВО I-II рівня акредитації за допомогою розробленої автоматизованої системи.

До основних **завдань роботи** можна віднести:

- аналіз існуючих рішень;
- визначення алгоритму формування розкладу;
- проектування реляційної бази даних для зберігання та організації інформації пов'язаної з розкладом навчальних занять;
- розробка десктопного застосунку для створення, керування, друку розкладу;
- розробка мобільного застосунку для перегляду та інформування про зміни в розкладі для викладачів й здобувачів вищої освіти;
- реалізація серверної частини для обміну даними між застосунками.

Практичне значення. Кваліфікаційна робота бакалавра полягає у вирішенні проблеми з управління розкладом навчальних занять в ЗВО I-II рівня акредитації, забезпечуючи оптимізацію процесу формування розкладу та своєчасне інформування про зміни в розкладі, задовольняючи потреби всіх зацікавлених сторін.

Апробація результатів. Результати досліджень були оприлюднені на науковій конференції здобувачів вищої освіти за підсумками НДР у 2023-2024 навчальному році 9-10 квітня 2024 року м. Кам'янець-Подільський [17] та на II міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції» 26 квітня 2024 року м. Кропивницький [9].

Структура роботи. Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи проведено дослідження предметної області формування розкладів. Реалізовано процес автоматизованого формування розкладу навчальних занять для ЗВО I-II рівня акредитації через застосування генетичного алгоритму. Особлива увага приділялася можливостям інформування про розклад занять, щоб здобувачі вищої освіти та викладачі могли своєчасно отримувати актуальний розклад. Крім того, було ретельно розглянуто проблематику в цій галузі та існуючі рішення, що підкреслює актуальність обраної теми та її практичне застосування в сучасних умовах. Також було проведено тестування та оптимізацію розробленої системи для забезпечення її стабільності та швидкодії. Враховано особливості роботи ЗВО I-II рівня акредитації та специфіка навчального процесу, що дозволило створити ефективне рішення для автоматизації розкладу навчальних занять та керування ним.

При розробці автоматизованої системи використовувалися різноманітні мови програмування, адаптовані до конкретних платформ, таких як Windows, Android та Web. Ця багатоплатформність забезпечує гнучкість та широкий спектр можливостей для користувачів. Дані застосунків зберігаються у вигляді текстового файлу формату JSON, а дані навчального процесу зберігаються в полегшеній реляційній СУБД SQLite. Також серверна частина використовує СУБД MySQL для реалізації серверної інфраструктури та збереження персональних даних, ліцензійних ключів, кодів доступу та ін. інформації освітніх закладів. Також приділялася увага безпеці даних та контролю доступу до них. Для цього використовувались методи шифрування та кодування даних. Зокрема, для забезпечення безпеки при передачі даних на сервер та отриманні від нього інформації використовувалась схема кодування Base64. Для забезпечення безпеки зберігання даних в серверній базі даних використовувалась хеш-функція SHA-384 із сімейства алгоритмів SHA-2, яка дозволяє захистити дані від несанкціонованого доступу та модифікації.

Загалом система має зручний та інтуїтивно зрозумілий користувацький інтерфейс, що дозволяє швидко та легко опанувати роботу в програмних застосунках.

Важливо ще зазначити про перспективи та розширення автоматизованої системи. В першу чергу в десктопному застосунку можна додати контроль за навантаженням годин (вичитка навчальних дисциплін) та налаштувати систему під різні навчальні процеси, які можуть зберігати дані за всі навчальні роки, а не лише за поточний рік, який поділяється на два семестри. Також корисно було б реалізувати можливість додання тимчасового розкладу занять, який би демонструвався тільки викладачам в мобільному застосунку для можливого своєчасно коригування при змінах в розкладі.

Щодо мобільного застосунку, то тут також є що покращити. Зокрема, варто розглянути можливість інформування користувачів про різні події, які організовує освітній заклад. Така інформація могла б відображатися у вигляді банера на головній сторінці застосунку, що містить необхідні дані (наприклад, проходження анкетування, опитування). Загалом впровадження цих змін дозволило б значно покращити функціональність та користувацький досвід автоматизованої системи.

Розроблена автоматизована система задовольняє всім вимогам, поставленим на етапі постановки задачі, а це: створення системних модулів – один для управління розкладом, інший для інформування здобувачів освіти та викладачів про розклад занять, внесення базових даних освітнього закладу, а також внесення даних про поточний навчальний процес, який містить тривалість навчального року, номер семестру, дати початку та завершення семестру, а також розклад дзвінків. Створення журналу занять та створення розкладу навчальних занять, враховуючи графік навчального процесу для кожної академічної групи з можливістю автоматизованого формування розкладу, створювати розклад власноруч та вносити корективи при формуванні. Експортувати розклад в Microsoft Excel для друку та розміщення на інформаційних стендах закладу, а також опубліковувати розклад занять.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко А. С., Авраменко В. С., Косенюк Г. В. Тестування програмного забезпечення: навч. посіб. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. 284 с.
2. АС «Деканат». АСУ «ВНЗ». URL: <https://vuz.osvita.net/as-dekanat> (дата звернення: 04.06.2024).
3. Гайдаржи В. І., Ізварін І. В. Бази даних в інформаційних системах. Київ: Університет «Україна», 2018. 418 с.
4. Дворецький М. Л., Нездолій Ю. О., Дворецька С. В., Кандиба І. О. Розробка мобільних застосунків для OS Android: навч. посіб. Миколаїв: ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 140 с.
5. Доценко С. І. Організація та системи керування базами даних: навч. посіб. Харків: УкрДУЗТ, 2023. 117 с.
6. Жураковський Б. Ю., Зенів І. О. Розробка та реалізація мережних протоколів: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 462 с.
7. Інформаційні технології: навч. посіб. / уклад. О. І. Зачек, В. В. Сеник, Т. В. Магеровська та ін. Львів: ЛьвДУВС, 2022. 432 с.
8. Матеріали з курсу від компанії QATestLab. *Тренінговий центр QATestLab*. URL: <https://training.qatestlab.com/blog/course-materials> (дата звернення: 05.06.2024).
9. Пилипюк Т., Шевчук О. Створення мобільного застосунку розкладу занять закладу освіти. *Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції: збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*. Кропивницький: ДонДУВС, 2024. С. 215-216.
10. ПП Деканат. *Політек-СОФТ*. URL: <http://www.politek-soft.kiev.ua> (дата звернення: 04.06.2024).
11. Програмний комплекс «Автоматизована система управління навчальним закладом». АСУ «МКР». URL: <https://mkr.org.ua> (дата звернення: 04.06.2024).

12. Програмування – 1. Процедурне програмування: навч. посіб. / уклад. Ю. Є. Грудзинський, В. Б. Бобков. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2023. 317 с.
13. Радченко К. О. Розроблення мобільних застосунків: навч. посіб. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2023. 546 с.
14. Серверні web-технології: навч. посіб. / уклад. О. С. Бунке. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2023. 109 с.
15. Троцько В. В. Методи штучного інтелекту: навч.-метод. посіб. Київ: Університет «КРОК», 2020. 86 с.
16. Фратавчан В. Г., Фратавчан Т. М., Лукашів Т. О., Літвінчук Ю. А. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. Чернівці: ЧНУ, 2023. 114 с.
17. Шевчук О. Система інформування розкладу занять в закладах вищої освіти. *Збірник матеріалів наукової конференції за підсумками НДР здобувачів вищої освіти фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка у 2023-2024 н. р.* Кам'янець-Подільський: КПНУ ім. Івана Огієнка, 2024. С. 108-113.
18. Albahari J. C# 12 in a nutshell. Sebastopol: O'Reilly Media, 2023. 1083 p.
19. Albahari J., Albahari B. C# 12 pocket reference. Sebastopol: O'Reilly Media, 2023. 284 p.
20. Desktop Operating System Market Share Ukraine. *StatCounter Global Stats*. URL: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/ukraine/#monthly-202301-202402-bar> (дата звернення: 06.04.2024).
21. Free Web Hosting 000webhost. URL: <https://www.000webhost.com> (дата звернення: 06.06.2024).
22. Horton J. Android programming for beginners. 3rd ed. Birmingham: Packt Publishing, 2021. 742 p.
23. Kramer O. Genetic algorithm essentials. Berlin: Springer, 2017. 92 p.
24. Mobile Operating System Market Share Ukraine. *StatCounter Global Stats*. URL: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/ukraine/#monthly-202301-202402-bar> (дата звернення: 06.06.2024).