

СИСТЕМА РОЗКЛАДУ УРОКІВ З АВТОМАТИЧНО ОПТИМІЗАЦІЄЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

Проведено аналіз та сформульовано вимоги до системи розкладу уроків з автоматичною оптимізацією. Унаслідок роботи була розроблена концепція додатку, що дозволяє ефективно розподіляти навчальні заняття з урахуванням ресурсів, пріоритетів і обмежень.

Ключові слова: автоматизоване планування, розклад уроків, оптимізація, інтелектуальна система, алгоритм.

Abstract:

The analysis and requirements for the timetable system with automatic optimization have been formulated. As a result of the work, the concept of the application was developed, allowing efficient distribution of lessons considering resources, priorities, and constraints.

Keywords: automated scheduling, timetable, optimization, intelligent system, algorithm.

Вступ

У сучасних освітніх закладах ефективне планування розкладу уроків є важливим завданням, що впливає на якість навчального процесу. Традиційні методи складання розкладу часто потребують значних часових і трудових ресурсів, а також не завжди враховують усі обмеження та потреби учасників освітнього процесу.

Автоматизована система розкладу уроків з оптимізацією покликана вирішити ці проблеми шляхом використання сучасних алгоритмів і технологій штучного інтелекту. Вона дозволяє створювати розклад з урахуванням різних факторів, таких як доступність викладачів, аудиторний фонд, рівномірне навантаження та побажання учасників навчального процесу.

Основна частина

Автоматизація процесу складання розкладу навчальних занять є актуальним завданням для освітніх закладів, оскільки традиційні методи часто вимагають значних ресурсів і не завжди забезпечують оптимальний результат. Розробка автоматизованих систем формування розкладу дозволяє підвищити ефективність управління навчальним процесом, зменшити адміністративне

навантаження та врахувати різноманітні обмеження та побажання учасників освітнього процесу.

Автоматизація складання розкладу може базуватися на різних підходах, залежно від складності навчального процесу та технологій, що використовуються. Один із найпоширеніших підходів – це застосування алгоритмів оптимізації, таких як жадібні алгоритми, генетичні алгоритми або методи комбінаторного пошуку [1]. Жадібні алгоритми працюють за принципом поступового додавання елементів до розкладу, дотримуючись певних обмежень, однак вони не завжди дають оптимальний результат. Генетичні алгоритми імітують природний відбір, створюючи кілька можливих варіантів розкладу та поступово їх покращуючи через мутації та схрещування, що дозволяє отримати більш якісний результат.

Методи комбінаторного пошуку використовують техніки, такі як метод гілок і меж або алгоритм пошуку з поверненням, які перевіряють усі можливі варіанти та відсіюють невідповідні.

Крім алгоритмічних методів, для автоматизації також застосовують штучний інтелект і машинне навчання, що дозволяє створювати розклади на основі історичних даних та адаптувати їх до змін у реальному часі. Інший підхід – використання експертних систем, які містять набір правил і логічних висновків, що допомагають знаходити найкращий варіант розкладу відповідно до заданих критеріїв. Деякі сучасні рішення використовують хмарні технології для зберігання та обробки даних, що забезпечує зручний доступ і швидке внесення змін у розклад. Незалежно від обраного підходу, ефективність автоматизованого складання розкладу залежить від коректного визначення обмежень і параметрів, що впливають на процес формування розкладу.

Іншим підходом є використання еволюційних алгоритмів для формування розкладу. Цей метод дозволяє знаходити оптимальні або наближені до оптимальних рішення шляхом моделювання процесів природного відбору та мутації. Використання еволюційних алгоритмів забезпечує гнучкість та адаптивність системи до змінних умов та обмежень[2].

Серед методів оптимізації розкладу занять виділяють метод повного перебору, жадібні алгоритми, генетичні алгоритми та методи штучного інтелекту. Метод повного перебору гарантує знаходження оптимального рішення, але є обчислювально затратним. Жадібні алгоритми швидкі, але можуть не забезпечити глобального оптимуму [3]. Генетичні алгоритми та методи штучного інтелекту дозволяють знаходити наближені до оптимальних рішення за прийнятний час, що робить їх привабливими для практичного застосування.

Основними проблемами при автоматизації складання розкладу є врахування великої кількості обмежень, таких як доступність викладачів, аудиторій, специфічні потреби студентів та інші ресурси. Крім того, необхідно забезпечити гнучкість системи для адаптації до змін у навчальному процесі та можливість інтеграції з іншими інформаційними системами закладу освіти.

Впровадження автоматизованих систем складання розкладу забезпечує низку переваг, серед яких підвищення ефективності процесу планування, оскільки система значно скорочує час і трудові ресурси, необхідні для створення розкладу, що особливо важливо для великих освітніх закладів. Точність автоматизованих алгоритмів дозволяє мінімізувати помилки, уникати конфліктів

у розкладі та забезпечувати рівномірне навантаження на викладачів і студентів[5]. Гнучкість таких систем дає змогу швидко адаптувати розклад до змінних умов, наприклад, скасування занять, появи нових курсів або зміни графіків викладачів, що в ручному режимі потребувало б значних зусиль. Інтеграція автоматизованих рішень із внутрішніми інформаційними системами закладу освіти, такими як електронні журнали, системи управління навчальним процесом та онлайн-платформи, забезпечує зручний доступ до актуального розкладу для всіх учасників навчального процесу [6]. Додатково такі системи дозволяють враховувати широкий спектр обмежень, серед яких доступність аудиторій, технічне оснащення класів, індивідуальні потреби студентів та викладачів, що значно підвищує якість управління навчальним процесом. У підсумку, автоматизовані системи не лише зменшують адміністративне навантаження, а й сприяють оптимізації розподілу ресурсів та покращенню організації освітнього процесу загалом.

Автоматизована система складання розкладу уроків буде корисною для закладів освіти, оскільки дозволить значно спростити процес планування навчального процесу, зменшити адміністративне навантаження та мінімізувати помилки при формуванні розкладу. Вона забезпечить швидке та ефективне розподілення занять з урахуванням доступності викладачів, аудиторного фонду, рівномірного навантаження та інших важливих факторів.

Для студентів та учнів цей додаток стане зручним інструментом, що надаватиме актуальний розклад у режимі реального часу, повідомлення про зміни, а також можливість перегляду деталей занять та їхніх місць проведення. Викладачі отримають змогу легко контролювати свій графік, уникати накладок і змінювати заняття при необхідності без зайвих бюрократичних процедур.

Адміністрація навчального закладу зможе ефективніше розподіляти ресурси, контролювати навантаження на педагогічний склад, оптимізувати використання навчальних приміщень і реагувати на зміни в організації освітнього процесу.

Таким чином, автоматизована система розкладу стане незамінним інструментом для всіх учасників навчального процесу, підвищуючи його ефективність, зменшуючи хаос у плануванні та забезпечуючи комфортні умови для навчання та викладання.

Висновки

Отже, автоматизована система складання розкладу уроків є ефективним рішенням для оптимізації навчального процесу, що дозволяє зменшити адміністративне навантаження, підвищити точність та гнучкість планування, а також забезпечити зручність для всіх учасників освітнього процесу. Використання сучасних алгоритмів оптимізації дозволяє враховувати широкий спектр факторів, таких як доступність викладачів і аудиторій, рівномірний розподіл навантаження та динамічні зміни в розкладі.

Завдяки впровадженню такої системи навчальні заклади отримують можливість ефективного розподілу ресурсів, уникнення конфліктних ситуацій та оперативного реагування на зміни. Для студентів і викладачів автоматизований розклад забезпечує зручний доступ до актуальної інформації, що сприяє

покращенню організації навчального процесу та підвищенню його продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гуляницький Л.Ф. Прикладні методи комбінаторної оптимізації. Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2016. 142 с.
2. Снитюк В.Є., Сіпко О.М. Технологія еволюційного формування розкладів у закладах вищої освіти. Київ : Видавець ФОП Піча Ю.В., 2022. 136 с.
3. М. А. Лаптева, Т. В. Січко. Оптимізація розкладу занять: методи, проблеми та рішення. URL: <https://jvestnik-sss.donnu.edu.ua/article/download/16870/16770>
4. Астахова І. Ф. Створення розкладу навчальних занять на основі генетичного алгоритму / Астахова І. Ф., Фірас А. М. // Вісник воронежского державного університету, серія: «Системний аналіз и інформаційні технології». – 2013. – No 2. – С 93-99.
5. Островська Г. В. Формування розкладу заліково-екзаменаційної сесії у вищих навчальних закладах. / Г. В. Островська, С. М. Мічківський // Матеріали наукової конференції професорсько- викладацького складу, наукових працівників і здобувачів наукового ступеня за підсумками науково- дослідної роботи за період 2017–2018 рр. (16–17 травня 2019 р.) : у 2 томах. Том 2. – Вінниця : Донецький національний університет імені Василя Стуса, 2019. – С. 110–111.
6. Hajdarov K. A. Osnovy algoritmizacii i yazykov programirovaniya // Nauchnaya biblioteka po fizike i novym tehnologiyam. URL : <http://bourabai.kz/alg/RAD.htm>.

Миколаєнко Вадим Олександрович - студент групи 2СП-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vadimmukolaenko2@gmail.com

Науковий керівник: **Добровольська Наталія Вікторівна** - Кандидат педагогічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: dobr_n_v@vntu.edu.ua

Mykolaienko Vadym Oleksandrovych - student of the 2SP-21b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vadimmukolaenko2@gmail.com

Supervisor: **Dobrovolska Nataliia Viktorivna** - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dobr_n_v@vntu.edu.ua