

Войтко Б. С., здобувач освіти,
Римар П. В., старший викладач
кафедри інформаційних технологій

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ІС: ПІДПРИЄМСТВО

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

Питанням формування розкладу навчальних занять приділяється достатня увага вже багато років, але типовою проблемою усе таки залишається планування набору зустрічей між викладачем та студентом[1]. А сам процес підготовки розкладу залишається трудомістким, стомлюючим, що вимагає великої кількості людських ресурсів та часу. Дана автоматизована система повинна сприяти скороченню часу виконання операцій, надати можливість у максимально простий спосіб формувати та вносити зміни до розкладу навчального процесу, що є основними цілями розробки даного програмного забезпечення, адже коректно складений розклад, запорука успішного розподілення навантаження студентських груп, аудиторного фонду та викладацького складу.

Головною метою є побудова зручного та оптимального розкладу навчальних занять для ЗВО, який буде максимально відповідати побажанням викладачів та студентів, та полегшить роботу людині, яка відповідає за його формування. Дана мета була реалізована завдяки генетичному алгоритму та цільовій функції, яка відповідатиме побажанням.

При побудові цільової функції потрібно врахувати багато факторів, які впливають на оцінення розкладу як оптимального, ефективного, валідного з точки зору навчального процесу. Для початку, необхідно визначити вимоги до розроблювальної цільової функції, а саме:

- Функція повинна бути відображенням виконання вимог навчального процесу.
- Якщо аргумент є більш вигіднішим і кращим за інші, то функція повинна давати більше значення.
- Усі значення що повертає функція не можуть бути від'ємними.
- Функція має бути розроблена таким чином, щоб при необхідності її можна було б розширити, у випадках збільшення кількості викладачів, груп чи побажань.

З огляду на усі вище перераховані вимоги можна сформулювати формулу (1.1), яка буде діяти на множині (1.2). Дана функція містить велику кількість розривів та є дискретною. Залежить вона на пряму від виконання вимог розкладом. Гарантуються це завдяки двом індикаторним функціям.

$$F(r) = a_s \sum_{j=1}^l x_j x \{z_j^v\} + a_L \sum_{j=1}^K y_j \sum_{i=1}^M x \{L_i \in T_i\} \sum_{j=1}^K d_{il}^j x(z_{il}^{Tj}) \rightarrow \max \quad (1)$$

$$r \in \Omega(P, S, L, A) \quad (2)$$

де:

r - розклад.

a_s, a_L - вагові коефіцієнти, що вказують на пріоритетність побажань викладачів та студентів як суб'єктів навчального процесу.

x_j, y_j - пріоритети побажання студентів та викладачів.

Z_j^v - побажання груп студентів.

L_i - викладачі.

T_i - групи викладачів.

Z_{il}^{Tj} - переваги викладачів.

d_{il}^j - пріоритети таких побажань.

l - кількість побажань студентів.

K - кількість груп викладачів, які розподілені певними категоріями (посадами, науковими, ступеннями, вченими званнями).

M - кількість викладачів.

n - кількість викладачів в i -й групі.

Ω - область обмежень.

P, L, A - множина навчальних дисциплін, викладачів та аудиторій.

У розробці автоматизованої системи формування розкладу було застосовано підхід, оснований на використанні довідників та документів (документоорієнтований підхід). Для даної реалізації добре підходить платформа 1С:Підприємство[2]. Гнучкість платформи дозволяє застосовувати її у найрізноманітніших областях.

В ході розробки автоматизованої системи в середовищі 1С:Підприємство використовуються стандартні класи об'єктів: Довідники, Документи, Перечислення, Регістри відомостей та інші.

Розроблена автоматизована системи формування розкладу використовує дані об'єктів конфігурації 1С:Підприємство:

- довідники: Дисципліни, Викладачі, Типи занять, Групи та інші;

- документами: Розклад, Відомості до розкладу, Робочий навчальний план, Модульний робочий навчальний план, Наказ із закріплення дисциплін за кафедрами;

- реєстри відомостей: «Розклад основний», «Розклад додатковий», «Навчальні плани» та інші.

Розклад занять акумулює інформацію з довідників та документів, саме тому було добавлено можливість для автоматичного заповнення даних з документів Робочі плани та Відомості до розкладу, для зручності та скорочення витраченого часу на формування розкладу навчального процесу. Сам розклад є результатом накопичення інформації з великої кількості довідників та документів, обумовлюючи створення складної системи взаємозв'язків між інформативними таблицями у процесі формування. Врахування загальних

даних завантаженості викладачів та студентів у процесі розробки розкладу з вибором аудиторій, що відповідають за критерієм кількості навчальних місць та обладнання, потребує використання оптимізаційних методів обробки інформації. Для зручності користувачів було розроблено ряд перевірок, що зменшують до мінімуму можливість помилки. Серед наявних перевірок при формуванні розкладу можна виділити наступні:

- Один і той же викладач, на одній і ті ж парі у різних аудиторіях.
- Одна і та ж група(підгрупа), на одній і ті ж парі у різних аудиторіях.
- Декілька груп з різними дисциплінами на одній і ті ж парі в однаковій аудиторії.
- Різні викладачі з однаковими дисциплінами, на одній і ті ж парі в однакових аудиторіях.
- У одного і того ж викладача, на одній і ті ж парі різні дисципліни.

При спрацюванні хоча б однієї перевірки з'являється вікно, у якому повідомляється причина зупинення зберігання розкладу та можливі варіанти вирішення проблеми. У програмному забезпеченні наявна можливість виводити на екран збережені розклади у друкованому вигляді за допомогою спеціально розробленого додатку. Це допомагає побачити можливі помилки при формуванні розкладів чи зберегти в одному із декількох варіантів типу файлів і відправити на узгодження. Особливістю системи являється також те, що можна працювати з декількома видами РНП, формами навчання та варіативними групами, якщо того вимагає навчальний процес.

В результаті виконаної роботи розроблено модель автоматизованої системи формування розкладу навчального процесу у ЗВО. Система реалізує методику складання розкладу, орієнтованого на організацію навчального процесу для першого та другого ступенів вищої освіти наукового напрямку Донецького національного університету ім. Василя Стуса. Методика враховує специфіку індивідуальних планів магістрів та бакалаврів, адаптованих до вимог Болонського процесу.

Список літератури

1. *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-х томах. Том 2. Вінниця: Донецький національний університет імені Василя Стуса, 2019. 197 с. – С 110-111. Режим доступу:*
2. *“ІС Підприємство” – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://cutt.ly/2vP4XSe>*