

УДК 651.3:518.5

Б.В. Артемчук, Л.О. Гуменюк

Луцький національний технічний університет

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ

В даній роботі розроблено нове програмне забезпечення на базі CMS Drupal (PHP/MySQL) для автоматизації процесу складання розкладу університету з урахуванням особливостей та специфіки Луцького національного технічного університету з можливістю редагування та отримання доступу до даних у зручному вигляді в режимі реального часу через глобальну мережу Інтернет.

Ключові слова: розклад університету, автоматизація складання розкладу, веб-портал.

Завдання складання розкладу занять для навчальних закладів має доволі давню історію. Воно цікавило людей, зайнятих у формуванні навчальних процесів, з моменту появи навчальних закладів масового характеру (школи, гімназії, коледжі, університети і т.д.). Традиційно дана задача вирішувалася в ручному режимі. На основі певних критеріїв створювався розклад на папері у вигляді таблиць встановленого шаблону.

Поява нових предметів, збільшення кількості викладачів та студентів, розділення студентів на групи та підгрупи, поява різних видів занять (лекції, практичні та лабораторні роботи) та багато інших факторів значно ускладнили процес складання розкладу.

Звісно ж, за доволі довгий термін існування проблеми були вироблені методичні, теоретичні та практичні вказівки і рекомендації щодо формування розкладу занять. Але при достатньо великих об'ємах вхідних даних і при великій кількості обмежуючих критеріїв (максимально доступне навантаження на студента, групу чи викладача, неможливість проведення певних типів занять в деяких аудиторіях) ці методики доволі часто виявляються мало корисними або й взагалі немає змоги їх використовувати.

На сьогодні виникла необхідність вирішення даної задачі шляхом розробки програмного забезпечення. Враховуючи той факт що в наш час практично в кожній домівці є доступ до глобальної мережі Інтернет, а всі університети мають свої власні веб-сайти, найактуальнішим є розробка програмного забезпечення з використанням веб-технологій. Це дозволить отримати доступ до результатів (розкладу) викладачам та студентам у зручному для кожного з них вигляді в будь-якому місці та в будь-який час.

Якщо розглянути вже розроблені програмні засоби, які передбачають автоматизацію складання розкладу у вищих навчальних закладах, то можна зазначити ряд недоліків, через які їх впровадження є неможливим у нашому університеті. В більшості випадків вони не враховують можливість розділення тижнів на так звані «чисельник» та «знаменник», вони не передбачають можливість ручного втручання працівників навчального відділу для корегування розкладу, вони не враховують того, що аудиторний фонд університету розподілений між декількома корпусами і потрібно врахувати переходи студентів і викладачів між цими корпусами, і таких специфічних проблем доволі багато.

Тому пропонується розробка програмного забезпечення, основними функціональними можливостями якого є:

- автоматизація процесу складання розкладу;
- можливість корегування розкладу в режимі реального часу;
- можливість редагування бази даних аудиторного фонду, викладачів, дисциплін, груп, тощо;
- перегляд розкладу викладача;
- перегляд сумарного розкладу по кафедрі;
- перегляд завантаженості аудиторій;
- перегляд розкладу групи.

Програмне забезпечення розроблюється на базі системи Drupal – системи управління сайтом та його змістом, написаній на мові програмування PHP, яка використовує для зберігання даних реляційні бази даних (MySQL/MariaDB, PostgreSQL, SQLite). Drupal - це безкоштовна система з відкритим кодом та зі своїми специфічними стандартами, що власне і зумовило велику її

популярність. Тобто будь-хто з сотні тисяч Drupal-програмістів в разі необхідності може реалізовувати нові функціональні можливості в будь-якому проекті.

Для реалізації даного програмного продукту в межах Луцького національного технічного університету була зібрана інформація, на основі якої створена база даних з відповідними взаємозв'язками. Це такі дані про структурні елементи, які необхідні для автоматизації складання розкладу, як:

- перелік факультетів університету;
- перелік кафедр з прив'язкою до факультетів;
- дані про більш ніж 400 викладачів з їх прив'язкою до кафедр;
- аудиторний фонд університету з класифікацією по типу аудиторії та кількості робочих місць з прив'язкою до кафедр (161 аудиторія);
- перелік дисциплін (більше 700 штук), які викладаються в університеті, згруповані по викладачах та по типах (лекція, практична, лабораторна);
- дані про всі групи університету з інформацією про кількість студентів.

Весь цей обсяг інформації може змінюватися працівниками навчального відділу в режимі реального часу (рис. 1).

Кожен рік всі кафедри університету формують та надсилають до навчального відділу «Робочий навчальний план спеціальності». Оскільки формат надання цих планів на різних кафедрах відрізнявся в більшості випадків, навчальним відділом було запропоновано провести їх шаблонізацію для можливості завантаження даних (у форматі Microsoft Excel 2010, *.xlsx) на портал для опрацювання та генерації розкладу університету. Після завантаження навчальних планів по усіх кафедрах система здійснює автоматичну генерацію розкладу та у разі необхідності дозволяє корегувати його вручну (рис. 2).

При автоматичній генерації розкладу враховується більше, ніж 15 критеріїв. Найважливіші з них наступні:

- в одній аудиторії не може проводитися більше одного заняття одночасно;
- у викладача не може бути більше одного заняття одночасно;
- у групи не може бути різних занять в один момент часу;
- розмір аудиторії (кількість робочих місць) має бути достатнім для проведення заняття;
- повинні виконуватися вимоги занять до обладнання аудиторії, в яких вони проводяться (наявність комп'ютерів, лабораторного обладнання, тощо);
- в розкладі студентів не повинно бути «вікон», хоча в розкладі викладача вони можуть бути присутніми;
- особливості аудиторного фонду університету (в один день не повинно бути занять в різних корпусах університету, в крайньому випадку можлива зміна корпусу в час найбільшої перерви);
- навантаження по днях для кожної групи має бути рівномірним;
- в останній робочий день тижня (суботу) кількість занять має бути меншою, ніж в інші дні.

Редагування даних: Аудиторія: 33 ⊕ ПЕРЕГЛЯД РЕДАГУВАТИ

Головна» 33

Номер аудиторії *
33

аудиторія не використовується

Корпус *

Львівська

Потебні

Спортивний комплекс

Кавалевської

Польова

Кількість робочих місць *
0

Тип *

меморіал даних

загального призначення

лекційна

лабораторія

для практичних

комп'ютерний клас

Кафедра
Кафедра автоматизованого управління виробничими процесами ▼

Рис. 1. Приклад редагування даних про аудиторний фонд університету.

Редагування Пари: Науково-дослідна робота (АВ-51, АВ-52, АВ-51м) ⊕

День *

Вівторок Серeda Четвер Пятниця Субота

Номер пари *

1 2 3 4 5 6

Періодичність *

Чисельник+Знаменник Чисельник Знаменник

Дисципліна *
Науково-дослідна робота ▼

Викладач *
Кафедра автоматизованого управління виробничими процесами - Гуменюк Лариса Олександрівна (кандидат наук, доцент, зав.) ▼

Аудиторія *
Потебні 33 (комп'ютерний клас, 40 студентів) ▼

Група *

- АВ-42 (-) ⊕

- АВ-51 (-) ⊕

- АВ-51м (-) ⊕

- АВ-52 (30) ⊕

Тип *
практ. ▼

Рис. 2. Приклад редагування розкладу.

Після генерації розкладу відкривається доступ до його перегляду усім відвідувачам веб-порталу. Переглянути розклад можна окремо по кожній групі, викладачу або аудиторії. Приклад перегляду розкладу групи та завантаженості аудиторії зображено на рис. 3 та 4.

Перегляд розкладу: група АВ-52

Факультет:

Факультет комп'ютерних наук та інформаційних технологій

| | | | |
|----------|-----|--|---------------|
| Вівторок | II | Основи підприємництва [практ.] (edit) | |
| | | Дзямулич М. І. | К102 |
| | III | Науково-дослідна робота [практ.] (edit) | |
| | | Гуменюк Лариса Олександрівна | П33 |
| Середа | III | Автоматизація механічної обробки (edit) | |
| | | Федік Леся Юріївна | П218 |
| | | --- | --- |
| | IV | Ділова англійська мова [практ.] (edit) | |
| | | Мартинюк О. М. | П243 |
| Четвер | I | Фізичне виховання [практ.] (edit) | |
| | | Бакіко | Спорткомплекс |
| | II | Комп'ютерні мережі [практ.] (edit) | |
| | | Грудецький Роман Ярославович | П220 |
| П'ятниця | I | Автоматизація механічної обробки (edit) | |
| | | Федік Леся Юріївна | П218 |
| | | Основи підприємництва [лаб.] (edit) | |
| | | Дзямулич М. І. | К102 |
| Субота | I | Процеси і апарати харчової промисловості [лекція] (edit) | |
| | | Маркіна Людмила Миколаївна | П218 |
| | | Процеси і апарати харчової промисловості [практ.] (edit) | |
| | | Маркіна Людмила Миколаївна | П220 |
| | II | Комп'ютерні мережі [лаб.] (edit) | |
| | | Грудецький Роман Ярославович | П220 |

Рис. 3. Приклад перегляду розкладу групи.

Таким чином, пропонується новий програмний продукт, який дозволяє редагувати бази даних аудиторного фонду університету, викладачів, дисциплін, груп, тощо, та корегувати розклад в режимі реального часу. Він може бути використаним навчальними закладами для автоматизації складання розкладу та/або доступу до нього студентами та викладачами з допомогою мережі Інтернет.

Перегляд завантаженості аудиторії: Потєбні, 220

Перегляд Редагувати

Кількість робочих місць:
60

Кафедра:
Кафедра автоматизованого управління виробничими процесами

| | | | | |
|----------|-----|--|------------------------------|----------------------|
| Вівторок | I | Системи автоматичного проектування [edit] | Сомов Дмитро Олександрович | AB-41, AB-42 |
| | II | Теорія автоматичного керування [edit] | Луцьк Анастасій Сергійович | AB-31 |
| | III | Комп'ютерні мережі [lab.] [edit] | Грудещий Роман Ярославович | AB-31 |
| Середа | I | Адаптивні системи [практ.] [edit] | Сомов Дмитро Олександрович | AB-41, AB-42 |
| | --- | --- | --- | --- |
| | II | Основні веб-технології [практ.] [edit] | Лотыш Володимир Вячеславович | AB-11, AB-12 |
| | III | Основні веб-технології [лекція] [edit] | Лотыш Володимир Вячеславович | AB-12 |
| | --- | --- | --- | --- |
| | IV | Основні веб-технології [lab.] [edit] | Лотыш Володимир Вячеславович | AB-12 |
| | --- | --- | --- | --- |
| Четвер | I | Автоматизація систем керування [практ.] [edit] | Сомов Дмитро Олександрович | AB-41, AB-42 |
| | II | Комп'ютерні мережі [практ.] [edit] | Грудещий Роман Ярославович | AB-51, AB-52, AB-51m |
| | III | Об'єктно-орієнтоване програмування [lab.] [edit] | Грудещий Роман Ярославович | AB-31 |
| | IV | Основні веб-технології [lab.] [edit] | Лотыш Володимир Вячеславович | AB-11 |
| П'ятниця | I | Автоматизація бухгалтерського обліку [практ.] [edit] | Луцьк Анастасій Сергійович | AB-41, AB-42 |
| | II | Основні веб-технології [лекція] [edit] | Лотыш Володимир Вячеславович | AB-11 |
| | III | Алгоритми і програмування [практ.] [edit] | Решетко Спександр Михайлович | AB-11, AB-12 |
| Субота | I | Комп'ютерні мережі [lab.] [edit] | Грудещий Роман Ярославович | AB-51, AB-51m |
| | II | Програмне забезпечення КІТ [практ.] [edit] | Решетко Спександр Михайлович | AB-41, AB-42 |
| | III | Процеси і апарати харчової промисловості [практ.] [edit] | Маріна Людмила Михайлівна | AB-52 |
| | IV | Виробничі процеси [практ.] [edit] | Луцьк Анастасій Сергійович | AB-21, AB-22 |
| | V | Комп'ютерні мережі [lab.] [edit] | Грудещий Роман Ярославович | AB-52 |

Рис. 4. Приклад перегляду завантаженості аудиторії.

Список використаної літератури

1. Г.К Вороновский. Генетические алгоритмы, Харьков Основа, 1997
2. Бевз С. В. Автоматизація процесу формування розкладу сесії / С. В. Бевз, В. В. Войтко, С. М. Бурбело // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. — 2009. — № 2 (18). — С. 5-12.
3. Ю.В. Береговых, Б.А. Васильев, Н.А. Володин, Алгоритм составления расписания занятий. — Государственный университет информатики и искусственного интеллекта, г. Донецк
4. Гладков Л.А. Генетические алгоритмы: учебное пособие / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. — М. : Физматлит, 2004. — 407 с.
5. Галузин К.С. Разработка модуля для автоматизации составления оптимального учебного расписания в рамках единой информационной системы образовательного учреждения / К.С. Галузин, Столбов В.Ю. // Известия Белорусской инженерной академии. — 2003. — № 1 (15).