

изменении ссылок переходов с очередной страницы, индексных страниц и страниц карт (адаптация на уровне ссылок). Следует различать адаптацию на уровне содержания и на уровне ссылок как два различных класса гипермедиа-адаптации, первый из которых является адаптивным представлением (adaptive presentation), а второй — адаптивной поддержкой навигации (adaptive navigation support).

Васильцова Н.В.

АВТОМАТИЗОВАНА ЗАДАЧА ФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ДИСКРЕТНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

У цей час більш актуальним стає питання про автоматизацію складних процесів формування планів робіт і розкладу їхнього виконання в різних областях діяльності. Проблеми формування розкладів з'являються, якщо необхідно розподіляти велику кількість робіт, у яких потрібно врахувати додаткові умови (обмеження) і/або скласти розклад не для однієї людини, а для цілого колективу.

На даний момент існують і мають комп'ютерну реалізацію задачі формування розкладу в рамках теорії розкладів, у якій розроблюються й аналізуються математичні моделі календарного планування цілеспрямованих дій з урахуванням різних обмежень. Дана теорія дозволяє вирішувати задачі формування розкладу з використанням методів динамічного, дискретного (цілочислового) програмування, евристичних, графічних методів та ін.

Однією з найбільш затребуваних зараз задач є якісно вирішена задача формування розкладу занять для різних навчальних закладів. Однак перед розробниками виникають деякі проблеми, пов'язані з розв'язанням такого роду задачі навіть при наявності існуючого математичного апарата. Дані проблеми пов'язані, насамперед, з наступними типовими обмеженнями формування розкладу занять: в один й той же час не може проводитися більше одного заняття; в аудиторії одночасно не може проводитися більше одного заняття; розклад не повинен містити «порожні» заняття. Однак ці вимоги не враховують розподіл навчального навантаження на студентів.

У роботі пропонується розв'язання задачі формування розкладу – строго регламентованого документа, який базується на оптимальному розподілі дисциплін, що вивчаються, у навчальному тижні.

Дослідження показують, якщо навчальний процес збігається з біоритмологічним оптимумом, то продуктивність розумової роботи максимальна. Отже, для забезпечення високого рівня працездатності тих, хто навчається, необхідно суміщати навчальні заняття з часом оптимуму їхніх фізіологічних функцій протягом доби. Динаміка працездатності також зазнає впливу від тижневого ритма: у понеділок відбувається «впрацювання» після вихідних днів; максимум працездатності спостерігається в середині тижня; до п'ятниці вже накопичується втома й працездатність падає.

Аналіз предметної області показав, що задачі теорії розкладів, до яких належить розглянута задача, можуть бути сформульовані як задачі дискретного (цілочислового) лінійного програмування.

Для розв'язання задачі формування розкладу з урахуванням мінімізації навантаження на студентів, у роботі пропонується використовувати одну з моделей задач оптимізації – модель задачі про призначення, перевагами якої є простота здійснення модифікації при наявності різних обмежень, можливість одержання оптимального результату. Для даної моделі пропонується спосіб розрахунку параметрів цільової функції, що дозволить врахувати додаткові обмеження, які накладаються на вирішення задачі в реальних умовах.

Розв'язувана задача може бути такою. Необхідно розподілити навчальні дисципліни між навчальними годинами таким чином, щоб сумарне навантаження на тих, хто навчається, яке визначається за формулою $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$, було мінімальним, причому на кожній навчальній годині відповідала би тільки одна навчальна дисципліна. Для задачі формування розкладу занять пропонується представити коефіцієнти c_{ij} як ступінь навантаження студентів за умови призначення i -ї навчальній годині j -ї навчальної дисципліни. В загальному випадку ступеня навантаження c_{ij} невідомі, тому вони розраховуються за показниками ступенів працездатності тих, хто навчається, w_i для i -ї навчальної години й складності j -ї навчальної дисципліни d_j за формулою $c_{ij} = w_i \times d_j$. Крім цього задаються s (кількість навчальних днів у тижні) і f (максимальна кількість занять на день) як цілочислові змінні. Використовуючи ці значення, розраховується кількість навчальних годин $n = s \times f$. Кожній навчальній годині ставиться у відповідність значення ступеня працездатності w_i , а кожній дисципліні – значення ступеня складності d_j . Також задається список назв дисциплін і кількість разів проведення кожної дисципліни в тиждень. Кількість дисциплін m (з урахуванням кількості проведення кожної дисципліни за тиждень) не повинна перевищувати кількості навчальних годин n , тому що $n \geq m$. В модель задачі введені додаткові обмеження: якщо кількість дисциплін m менше, ніж кількість навчальних годин n , то «порожні» години можуть співпадати тільки з останніми заняттями навчальних днів (відсутність «вікон» у розкладі); якщо заняття з дисципліни проводиться не у звичайній, а в спеціалізованій аудиторії, то це повинне враховуватися при побудові розкладу для декількох груп з однієї паралелі, тому що така дисципліна не може проводитися більш ніж для однієї групи одночасно.

Зіставивши дану модель із моделлю задачі формування розкладу й визначивши коефіцієнти відповідно до біологічних ритмів, можливо скласти оптимальний розклад для студентів і визначити відповідний коефіцієнт тижневого навантаження на них.

В основу алгоритму розв'язання задачі формування розкладу (задачі про призначення) покладений угорський метод.

У роботі пропонується автоматизований інструментарій формування розкладу занять, який дозволяє формувати розклад таким чином, щоб загальне навантаження на тих, хто навчається, за навчальний тиждень було мінімальним. При розробці програмного модуля була використана об'єктно-орієнтована мова програмування Java і засіб інтегрованого середовища розробки Eclipse Luna (4.4.0).

Москалец Н.В.

АНАЛИЗ СИСТЕМНЫХ ПОДХОДОВ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕТОДОВ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО ДОСТУПА

Для обеспечения пространственно-временного доступа (ПВД) при азимутальных перемещениях абонентской станции (АС) может быть предложена адаптивная антенная решетка (ААР), диаграмма направленности (ДН) которой корректируется в соответствии с динамикой пространственных изменений принимаемых сигналов АС. Реализация сопоставления произвольно искаженного сигнала с произвольными характеристиками адаптивной антенной решетки (ААР) осуществимо только статистически за счет использования матричного взвешивания входных данных, адаптирующегося к характеристикам принятого сигнала. Это принято называть статистически оптимальным формированием диаграммы направленности (ДН), где выбор весовых векторов ба-