

засобу. Виторг від реалізації збільшився на 606,2 тис. грн (91, 96% від вихідного рівня).

Список використаних джерел

1. Маркетингова сутність реклами. URL:
<http://www.poglyad.com/other/3532/>

Потапенко С.Д.

к.е.н., доцент

*ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана», м. Київ*

АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ ТА МОДИФІКАЦІЇ РОЗКЛАДУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ НА ОСНОВІ БАГАТОАГЕНТНОГО ПІДХОДУ

Задача формування розкладу навчальних занять є однією з перманентних для будь-якого освітнього закладу. Алгоритм, який є основою забезпечення процесу планування порядку проведення занять може бути ітераційним з послідовним перебором всіх можливих варіантів обрання розташування занять та вибору найкращого з них, бути заснованим на моделюванні дій відповідальної особи, яка виконує дану роботу, здійснюватись покроково із залученням різноманітних методів оптимізації тощо. Такі підходи до формування розкладу навчальних занять є обґрунтованими та мають дієві рекомендації до їх реалізації [1,2,4]. Спільною рисою даних підходів є отримання розкладу навчальних занять, майбутня модифікація якого є відкритим питанням. Традиційно розглядається саме формування. Необхідність внесення будь-яких змін під час навчального процесу потребує повного переформування розкладу або внесення змін особисто відповідальною особою. Перший варіант може стосуватись всього навчального процесу під час його здійснення, що, очевидно, не є прийнятним. Другий варіант робить сумнівною автоматизацію формування розкладу занять перетворюючи її на часткову. Крім того, обидва варіанти підвищують трудомісткість виконання робіт, що може призводити до різноманітних помилок та ще

більшого ускладнення ситуації.

Відомо, що задача про формування розкладу навчальних занять відноситься до класу NP-складних [3]. У доповіді пропонується вирішувати дану задачу шляхом використання багатоагентної програмної системи. Складовими елементами такої системи є множина вимог, множина суб'єктів для яких призначаються заняття та карта занять на основі аудиторного фонду. Обсяг сукупності програмних агентів прямо залежить від кількості суб'єктів системи.

Якщо суб'єкт має відношення до одного або більше обмеження у сукупності вимог – то йому призначається агент програмної системи. До кожної вимоги має стосунок один або більше суб'єктів.

У доповіді розглядається роботи програмної системи, що не допускає паралельної роботи її агентів. У процесі ініціалізації такої системи відбувається початкове шикування програмних агентів за ознаками пріоритетності. Наприклад, критерієм визначення пріоритету може бути кількість занять, які призначаються послідовно та без розривів у часі проведення.

Кожний програмний агент характеризується своїм внутрішнім станом, а саме:

1. початковий стан задоволення окремої вимоги: *невизначена, позиція у карті занять*;
2. поточний стан задоволення окремої вимоги: *невизначена, позиція у карті занять*.

Програмна система по черзі циклічно активізує агенти починаючи з найбільш пріоритетних.

Алгоритм роботи програмного агента є наступним:

1. Агент обирає вимогу з незафіксованим станом задоволення;
2. Якщо обрати вимогу неможливо – то агент переводить початковий стан задоволення своїх вимог до *невизначеного* стану, сповіщає систему про непотрібність призначення занять та завершує свою роботу;
3. Обирається можливий варіант задоволення вимоги з карти занять – наступний варіант після поточного якщо останній був визначений або будь який можливий варіант в іншому випадку;
4. Якщо можливий варіант не знайдено або знайдений варі-

агент дорівнює початковому – то агент переводить початковий та поточний стани задоволення вимоги до *невизначеного* стану, сповіщає програмну систему про неможливість задовольнити вимогу, та завершує свою роботу;

5. Якщо початковий стан задоволення вимоги є *невизначеним* - то він прирівнюється до знайденого варіанту;

6. Поточний стан задоволення вимоги прирівнюється до знайденого варіанту, агент сповіщає систему про обрання позиції для задоволення потреби та завершує свою роботу.

Програмна система завжди отримує одну з наступних відповідей кожного з агентів про:

1. Непотрібність призначення занять;
2. Нemoжливiсть задовольнити окрему вимогу;
3. Задоволеннi вимоги.

Алгоритм дії системи для випадку неможливості задовольнити окрему вимогу:

1. Якщо такі відомості надав перший агент з упорядкованого списку виконання – то вирішити задачу формування розкладу навчальних занять неможливо.

2. Помітити вимоги, які відносяться до агента, що знаходиться ліворуч від поточного в упорядкованому списку виконання, як такі, що незадоволені.

3. Перейти до звичайної роботи з агентами.

Алгоритм дії системи для випадку отримання відомостей про задоволені потреби:

1. Збирання відомостей про успішність задоволення вимог і якщо такі відомості надали всі агенти, які мають відношення до окремої вимоги – то встановлення відмітки про задоволення вимоги;

2. Перейти до звичайної роботи з агентами.

Розклад навчальних занять сформований якщо всі агенти повернули відповідь про неможливість призначення занять.

Як вже зазначалось, для навчального закладу однаково важливою є як задача початкового формування розкладу навчальних занять так і задача його наступної модифікації у будь який момент часу.

Для вирішення задачі модифікації вже сформованого розкладу в умовах застосування описаної багатоагентної системи пропонується виконувати наступну послідовність дій:

1. Помітити вимоги, призначення занять для яких потрібно

змінити, як такі, що незадоволені;

2. За потреби помітити, як незадоволені потреби, яким призначено бажаний для модифікації час;

3. Перейти до звичайної роботи з агентами.

У результаті новий розклад навчальних занять зазнає мінімально необхідних змін. Якщо після завершення роботи багатоагентної системи позиція задоволення окремої вимоги, заради якої розпочинався процес внесення змін, не буде відрізнятися від початкового – це означатиме неможливість виконання перенесення занять.

Крім зазначених аспектів функціонування багатоагентної системи у доповіді розглядаються питання її реалізації. Зокрема, створення програмних агентів, розглядається на прикладі об'єктів у термінах об'єктно-орієнтованого проектування засобами сучасних мов програмування. Відмічаються переваги і недоліки можливих форм реалізації висвітленого алгоритму та визначено шляхи подальшого удосконалення даного підходу до вирішення задачі формування розкладу занять навчального закладу.

Список використаних джерел

1. Бабкина Т. С. Задача составления расписаний: решение на основе многоагентного подхода. *Бизнес-информатика*. М., 2008. № 1. с. 23–28.
2. Береговых Ю. В., Васильев Б. А., Володин Н. А. Алгоритм составления расписания занятий. *Штучний інтелект*. Донецьк, 2009. № 2. с. 50–56.
3. Гери М. Р., Джонсон Д. С. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М.: Мир, 1982.
4. Симоненко В. П., Симоненко С. И. Метод пошагового конструирования для составления расписания занятий в учебных заведениях. *Системні дослідження та інформаційні технології*. К., 2008. № 4. с. 76–85.

Стрельченко І.І.

к.е.н., доцент

Матвійчук А.В.

д.е.н., професор

*ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана», м. Київ*

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТРАНСГРАНИЧНОГО ПОШИРЕННЯ ФІНАНСОВИХ КРИЗ

За останні 30 років у світі спостерігається різке зростання кількості фінансових криз. Перш за все, причинами цих процесів є