

МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМИ МОТИВУВАННЯ ДІТЕЙ

Федоренко А.М.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Мазурова О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,

тел. (057) 702-14-46)

e-mail: anastasiia.fedorenko@nure.ua; телефон (097) 086-29-49

Motivating of children is an essential part of their nurturing which helps them to be more effective in accomplishment of their duties and in study. The mathematical model of the optimization task of assigning tasks is developed, which provides the opportunity to receive a timetable taking into account time and frequency constraints, to take into account the advantages and results of performing the tasks of the children, which promotes the motivation of the children and helps them to plan their time effectively.

На сьогоднішній день багатьом батькам стало складно зацікавити або змусити дітей виконувати домашні обов'язки, навчатися, оскільки дитині просто бракує мотивації. Мотивування є невід'ємною частиною виховання дітей, і одним із ефективних методів мотивування є отримання невеликої «нагороди» за виконання того чи іншого завдання. Для досягнення максимальної користі при виконанні різноманітних завдань, діти спільно з батьками повинні планувати свій час та враховувати багато факторів. На сьогодні існують програмні системи, наприклад, Vubu, ChorePal, HomeyLabs, DooApp, IReward Chart, що підтримують процес мотивування дітей за допомогою нагород. На жаль, дані системи не ставлять за мету складання оптимального розкладу завдань для дітей, який являв би собою не лише список завдань, які необхідно виконати, але й враховував переваги дитини та підтримував зацікавленість у такому виді мотивування.

Науково-обґрунтоване планування завдань є одним із основних чинників, які допоможуть дитині ефективно використовувати свій час, отримуючи з нього якнайбільше користі, а також залишаючись мотивованою. Для вирішення задачі побудови оптимального розкладу існує безліч методів, що дають більш точний результат (наприклад, метод «гілок і меж», лінійне або динамічне програмування) [1], або наближені результати (метод Монте-Карло, метод часткового перебору, метод спрямованого перебору та інші). Задача призначення дитині завдань для виконання може бути достатньо адекватно промодельована за допомогою оптимізаційних задач про призначення [1].

Отже, була поставлена задача розробити оптимізаційну модель та на її основі створити програмний засіб, який би забезпечував можливість складання ефективного розкладу завдань для дитини, враховував переваги дитини та результати виконання ними завдань з плану.

Була розроблена математична модель оптимізаційної задачі про призначення

$$F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \max \quad \sum_{i=1}^n x_{ij} b_i \leq a_j, \quad \forall j = \overline{1, m}, \quad \sum_{j=1}^m x_{ij} \geq \varphi_i^{\min}, \quad \forall i = \overline{1, n},$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \leq \varphi_i^{\max}, \quad \forall i = \overline{1, n}, \quad x_{ij} = 1 \text{ або } x_{ij} = 0, \text{ де}$$

c_{ij} – кількість балів, які отримає дитина за виконання завдання R_i в день D_j ; x_{ij} – ознака того, чи було виконано завдання R_i в день D_j ; b_i – часове обмеження для виконання завдання R_i ; a_j – максимальне часове навантаження дитини в день D_j ; φ_i^{\min} – мінімальна частота виконання завдання R_i за m днів, φ_i^{\max} – максимальна частота виконання завдання R_i .

Дана модель може бути розвинена до задач динамічного програмування, що дозволить налаштувати обмеження з урахуванням переваг дитини та результатів виконання нею робіт.

Для збереження інформації з математичної моделі була розроблена база даних, яка містить персональну інформацію про батьків та дітей, інформацію про нагороди, призначені дітям завдання та результати їх виконання.

Для вирішення оптимізаційної задачі призначення завдань був обраний евристичний алгоритм Simulated Annealing [2], що пропонує компроміс між оптимальністю рішення та швидкістю виконання.

На базі розробленої моделі та алгоритму була розроблена програмна система підтримки мотивування дітей, яка дозволяє:

- складати розклад завдань на часовий діапазон з урахуванням переваг дітей, який дозволить отримати найбільшу кількість балів;
- підтримувати батьків під час створення системи мотивування (списків нагород та завдань, термінів та частоти виконання завдань та інше);
- відмічати результати виконання завдань дитиною та інше.

Для розробки системи були використані наступні технології: Java, Spring, Android SDK, Retrofit, СУБД MySQL.

Розроблена математична модель оптимізаційної задачі призначення завдань надає можливість отримувати розклад з урахуванням часових та частотних обмежень, враховувати переваги та результати дітей, що сприяє їх мотивуванню та допомагає ефективно планувати свій час.

Список літератури: 1. Васильев, Ф. П. Линейное программирование / Ф.П. Васильев, А.Ю. Иваницкий. - М.: Факториал Пресс, 2016. - 352 с.; 2. Секаев В.Г. Использование алгоритмов комбинирования эвристик при построении оптимальных расписаний//Информационные технологии. 2009. № 10. С. 61-64.