

# Атестаційна робота магістра

Дослідження методів прийняття рішень для  
підтримки організації мотивації  
в системі мотивації дітей

Виконала:

ст. гр. ПЗСм-18-1  
Федоренко А. М.

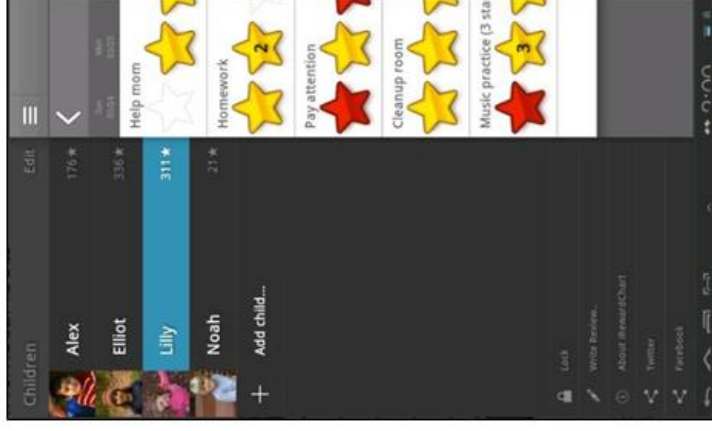
Керівник роботи:

доцент Мазурова О.О.

ДОДАТОК А  
Слайди презентації

# Актуальність

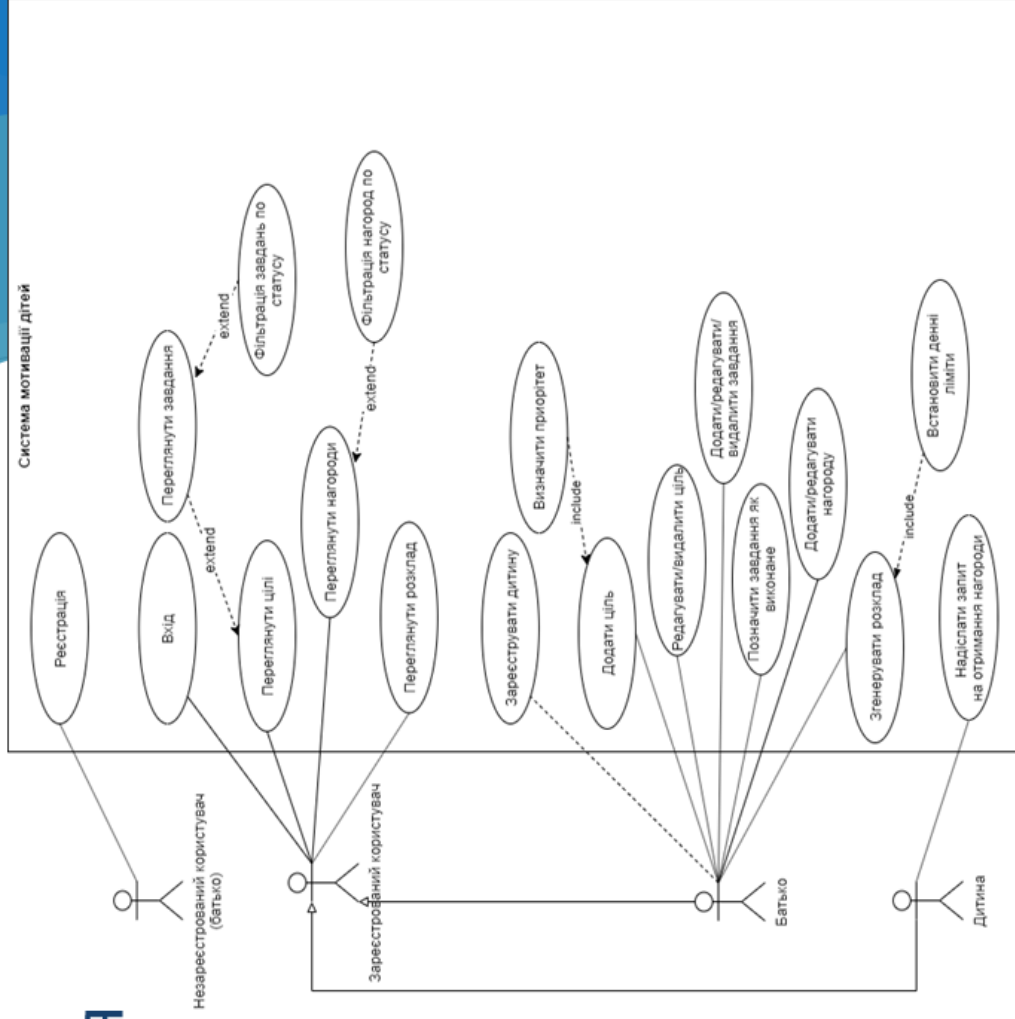
- ▶ Нестача мотивації у дітей до виконання домашніх обов'язків та навчання;
- ▶ Неспроможність батьків оптимально розподілити навантаження на дітей;
- ▶ Існуючі системи не підтримують таких методів мотивації як планування та постановка цілей.



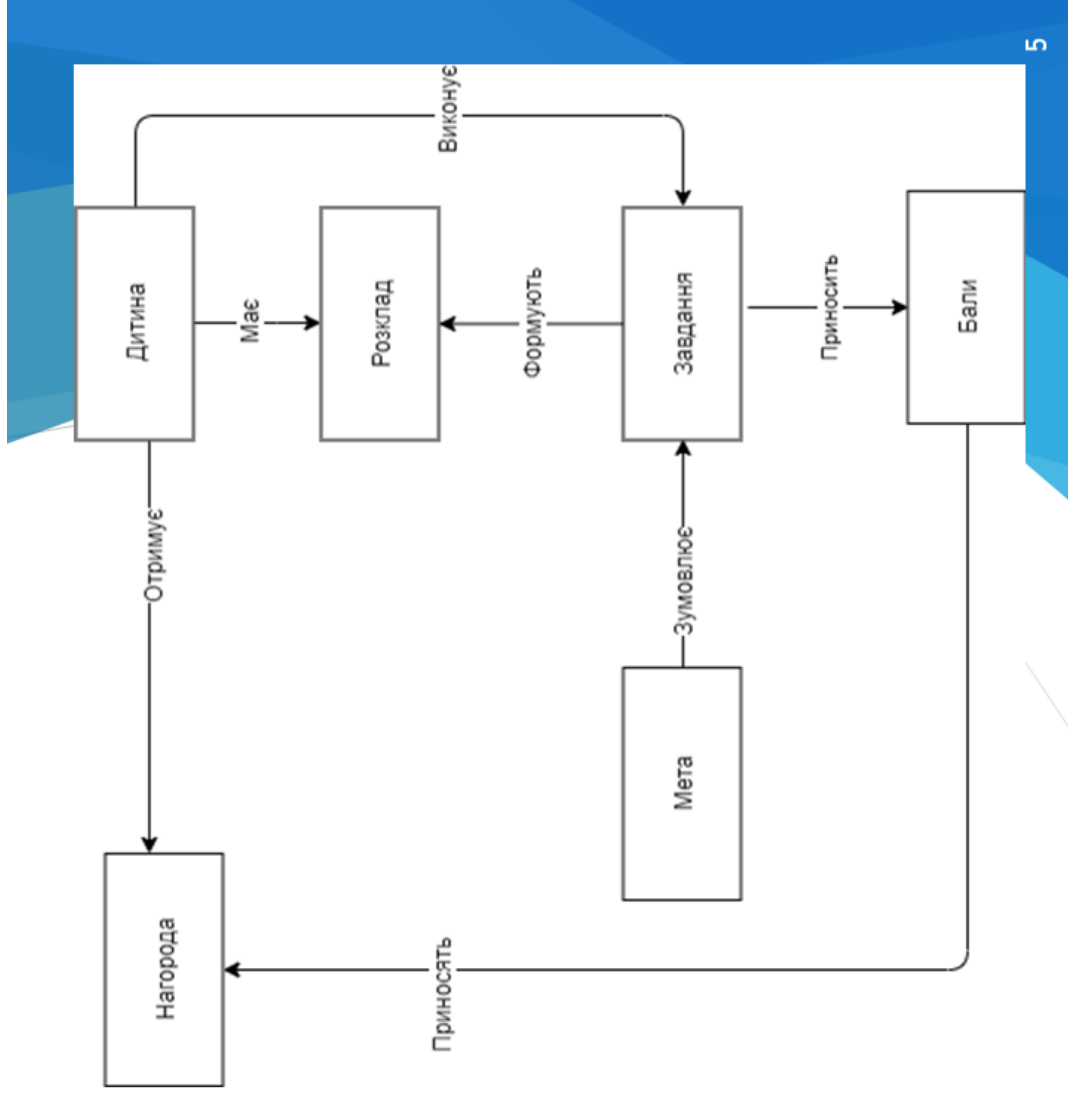
## Постановка задачі

- ▶ Провести аналіз та моделювання предметної області мотивування дітей;
- ▶ Провести дослідження методів прийняття рішень для підтримки мотивації;
- ▶ Розробити математичну модель системи підтримки мотивації;
- ▶ Розробити схему бази даних для зберігання інформації з математичної моделі;
- ▶ На основі створеної моделі розробити алгоритми для підтримки мотивації;
- ▶ Програмно реалізувати систему мотивування дітей.

# Аналіз та моделювання предметної області



# Концептуальна модель



# Дослідження методів теорії прийняття рішень

- Методи рішення оптимізаційних задач:
  - ▶ **Задачі лінійного програмування** → Задача про призначення
  - ▶ Цілочисельне програмування
  - ▶ Комбінаторне програмування
  - ▶ Динамічне програмування
  - ▶ Ймовірнісне програмування
- Методи інформаційної підготовки прийняття рішень:
  - ▶ Метод побудови дерева цілей

## Математична модель системи мотивування

$$M = \{GT, Z^{opt}\},$$

де  $GT$  - дерево мотиваційних цілей,

$Z^{opt}$  - оптимізаційна задача про призначення завдань в розклад дитини.

# Математична модель дерев цілей

$$GT = \langle G, R \rangle$$

$G = \{G_i^d\}$ ,  $d = \{1, n\}$ , де  $n$  - кількість рівнів в дереві цілей,

$$R = \{R(G_{id_1}^d, G_{id_2}^{d+1})\}.$$

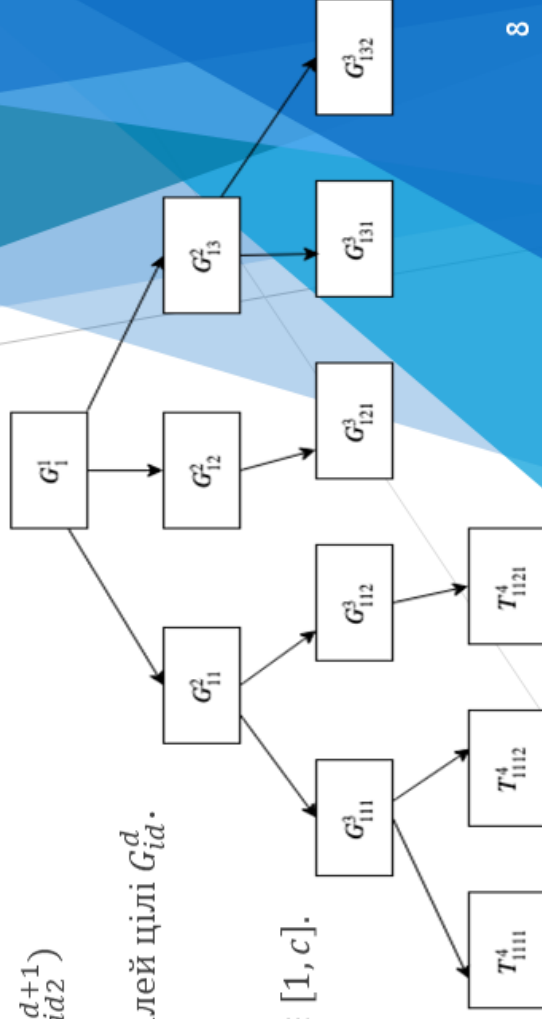
$T = \{T_j\}_{j=1}^m$ ,  $j$  - ідентифікатор задачі,  $m$  - кількість завдань дитини.

$W(G_{id}^d)$  - важливість цілі,  $W(G_1^1) = 1$ .

$$P(G_{id_1}^{d+1}, G_{id_2}^{d+1}) \rightarrow W(G_{id_1}^{d+1}) \geq W(G_{id_2}^{d+1})$$

$W(G_{id}^d) = \sum_{k=1}^c W(G_{id_k}^{d+1})$ ,  $c$  - кількість підцілей цілі  $G_{id}^d$ .

$$W(G_{id_k}^{d+1}) = \frac{r(G_{id_k}^{d+1})}{\sum_{k=1}^c r(G_{id_k}^{d+1})}, r(G_{id_k}^{d+1}) \in [1, c].$$



# Табличне надання оптимізаційної задачі про призначення

Завдання та їх важливості	Дні для розкладу					Час виконання	Min частота	Max частота	Дед-лайн
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	...	D <sub>j</sub>	...				
T <sub>1</sub> , C <sub>1</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	...	X <sub>1j</sub>	...	X <sub>1m</sub>	$\varphi_1^{\min}$	$\varphi_1^{\max}$	d <sub>1</sub>
T <sub>2</sub> , C <sub>2</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	...	X <sub>2j</sub>	...	X <sub>2m</sub>	$\varphi_2^{\min}$	$\varphi_2^{\max}$	d <sub>2</sub>
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
T <sub>i</sub> , C <sub>i</sub>	X <sub>i1</sub>	X <sub>i2</sub>	...	X <sub>ij</sub>	...	X <sub>im</sub>	$\varphi_i^{\min}$	$\varphi_i^{\max}$	d <sub>3</sub>
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
T <sub>k</sub> , C <sub>n</sub>	X <sub>m1</sub>	X <sub>m2</sub>	...	X <sub>mj</sub>	...	X <sub>mn</sub>	$\varphi_k^{\min}$	$\varphi_k^{\max}$	d <sub>k</sub>
Часові ліміти на виконання	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	...	a <sub>j</sub>	...	a <sub>m</sub>			

# Математична модель задачі про призначення

$$F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_i * X_{ij} \rightarrow \max$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} b_i \leq a_j, \forall j = \overline{1, m},$$

$$s(T_i) + b_i \leq d(T_i),$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \geq \varphi_i^{\min}, \forall i = \overline{1, k},$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \leq \varphi_i^{\max}, \forall i = \overline{1, k},$$

$T = \{T_i\}_{i=1}^n$  - множина завдань,  $D = \{D_j\}_{j=1}^m$  - множина днів,  $c_i$  - важливість виконання завдання

$T_i, a_j$  - максимальне часове навантаження дитини в день  $D_j, b_i$  - тривалість виконання

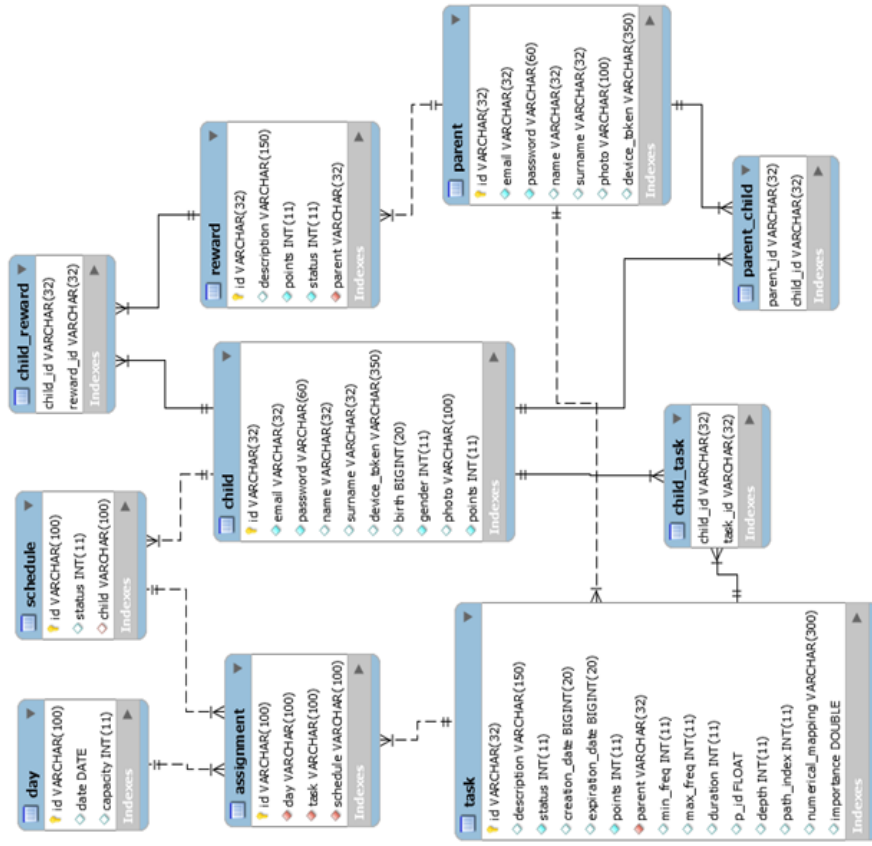
завдання  $T_i; s(T_i)$  - час початку виконання завдання;  $\varphi_i^{\min}$  - мінімальна періодичність

виконання завдання  $T_i$  за  $m$  днів;  $\varphi_i^{\max}$  - максимальна періодичність виконання завдання  $D_i;$

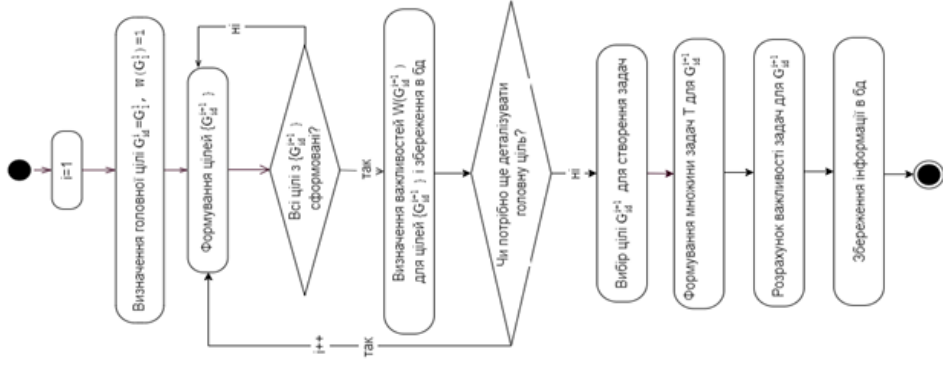
$d(T_i)$  - дедлайн завдання;

$X_{ij} = 1|0$  - ознака того, чи буде призначено завдання  $T_i$  на день  $D_j$ .

# Схема бази даних



# Алгоритм підтримки побудови дерева цілей



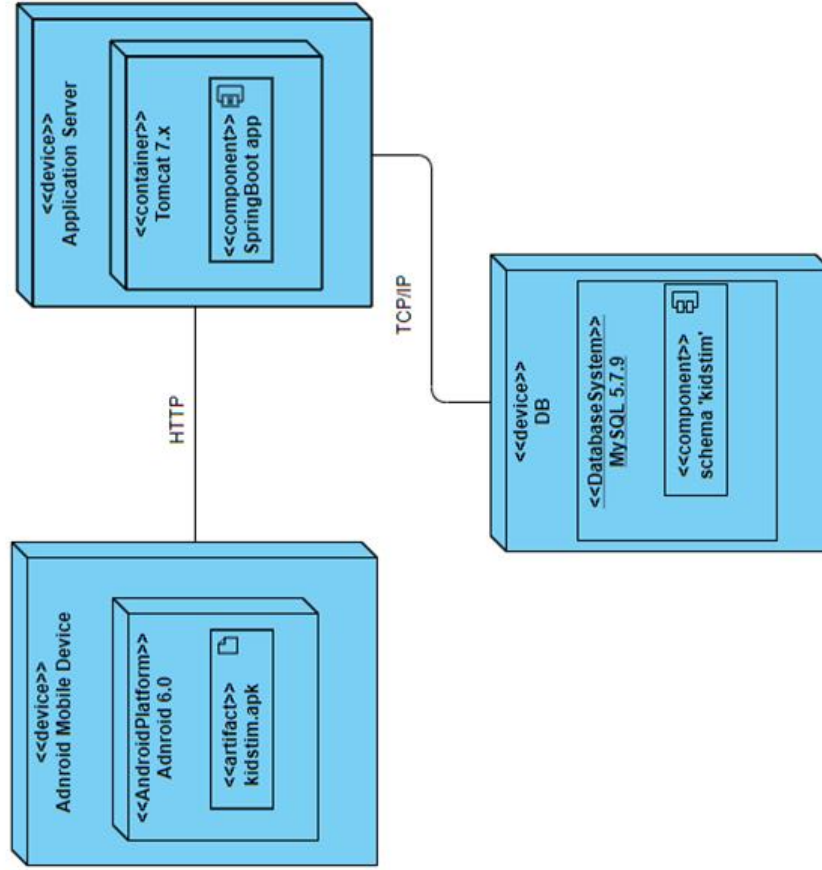
## Метод рішення оптимізаційної задачі

- ▶ Симплекс-метод
- ▶ Жадібний алгоритм
- ▶ Венгерський алгоритм

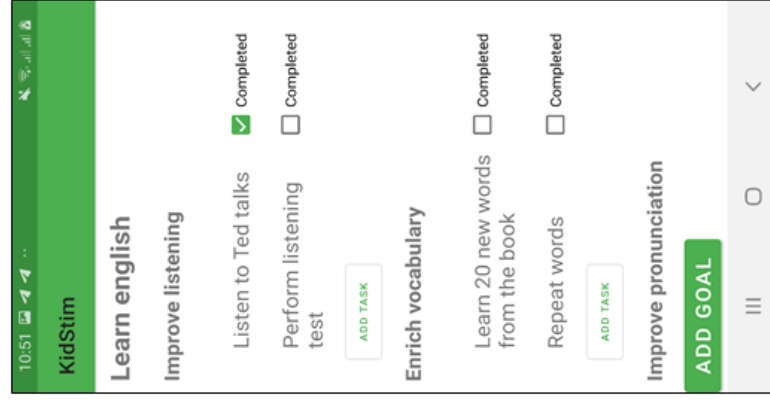
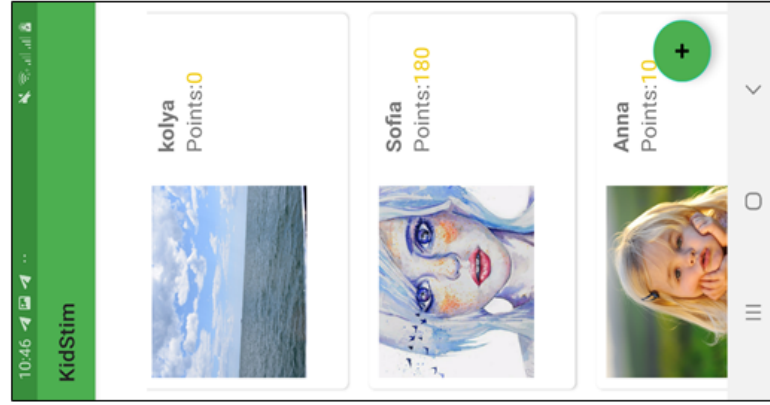
Кроки розробленого алгоритму:

1. Визначення множини днів для складання розкладу;
2. Задання часових лімітів кожному дню;
3. Формування множини завдань;
4. Сортування множини завдань по критерію жадібності (важливість+дедлайн);
5. Проходження по списку завдань і призначення його на конкретний день з урахуванням обмежень (дедлайн, тривалість, мінімальна та максимальна періодичність).

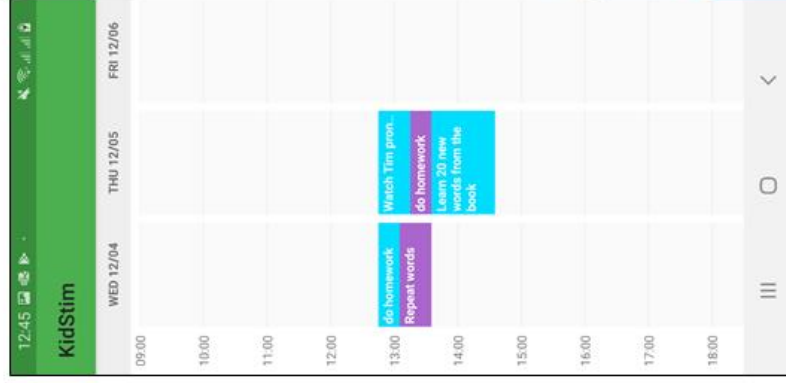
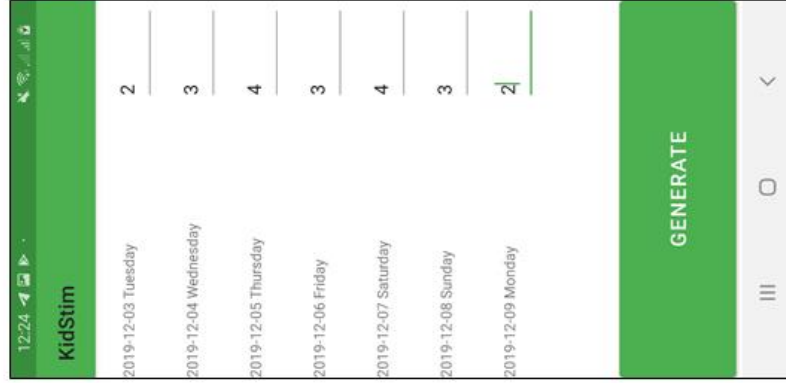
# Архітектура системи



# Приклади екранів з мобільного додатку



## Приклади екранів з мобільного додатку (2)



## ВІСНОВКИ

- ▶ Було проведено аналіз та моделювання предметної області мотивування дітей;
- ▶ Було проведено дослідження методів прийняття рішень для підтримки мотивації;
- ▶ Розроблена математична модель дерева цілей та оптимізаційної задачі про призначення;
- ▶ Розроблена база даних для зберігання математичної моделі;
- ▶ На основі створеної моделі були створені алгоритми побудови дерева цілей та вирішення оптимізаційної задачі;
- ▶ Виконана програмна реалізація системи мотивування дітей;
- ▶ Результати дослідження були представлені на 23 міжнародному молодіжному форумі «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті» та в матеріалах IV міжнародної науково-практичної конференції в Ліверпулі «Scientific Achievements of Modern Society».

## ДОДАТОК Б

Тези доповіді

## 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

$$F = \sum_i \sum_j c_{ij} x_{ij} \rightarrow \max,$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} b_i \leq a_j, \forall j = \overline{1, m},$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \geq \varphi_i^{\min}, \forall i = \overline{1, n},$$

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

$$x_{ij} = 1 \text{ або } x_{ij} = 0, \text{ де}$$

$c_{ij}$  – 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  $D_j$ ;  $\varphi_i^{\min}$  – мінімальна частота виконання завдання  $R_i$  за  $m$  днів,  $\varphi_i^{\max}$  – 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, якщо необхідно створити розклад на великий період часу, враховуючи багато обмежень. 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.

ДОДАТОК В

Стаття

# **SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS OF MODERN SOCIETY**

Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference  
Liverpool, United Kingdom  
4-6 December 2019

**Liverpool, United Kingdom  
2019**

УДК 004:519.86

**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТЕОРІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ  
ПІДТРИМКИ МОТИВАЦІЇ В СИСТЕМІ МОТИВАЦІЇ ДІТЕЙ**

**Мазурова Оксана Олексіївна**

к.т.н., доцент

**Федоренко Анастасія Михайлівна**

Магістрант

Харківський національний університет радіоелектроніки  
м. Харків, Україна

**Анотація:** В роботі наведено результати дослідження використання методів теорії прийняття рішень в системі мотивації дітей. Запропоновано використання методів планування та використання дерева цілей для підвищення мотивації; використання елементів гейміфікації та оптимізаційних задач лінійного програмування для включення завдань в розклад дитини з урахуванням важливості та інших характеристик завдань, а також мотиваційних цілей.

**Ключові слова:** мотивація, завдання, нагорода, розклад, дерево цілей, оптимізаційна модель, задача лінійного програмування, мобільний додаток.

**Постановка проблеми**

На сьогоднішній день багатьом батькам стало складно зацікавити або змусити дітей виконувати домашні обов'язки, завдання та навчатися, оскільки дітям бракує мотивації. Для підтримки батьків та дітей може стати в нагоді програмна система мотивації. На сьогодні існують такі системи, як Vubu, ChorePal, HomeyLabs, DooApp, IReward Chart, що підтримують процес мотивування дітей за допомогою нагород. На жаль, дані системи не ставлять за мету підтримку батьків на таких складних та важливих етапах, як постановка цілей мотивації та планування завдань.

### **Аналіз наукових підходів до вирішення проблеми**

Психологи та науковці в області штучного інтелекту виділяють кілька основних способів мотивування дітей, найбільш ефективними серед яких є заохочення, гейміфікація процесу, планування та постановка цілей [1]. Для підтримки інтелектуальної діяльності зі складання розкладу та формування мотиваційних цілей можна залучити методи теорії прийняття рішень (ТПР) [2].

Так, методом побудови дерев цілей можна підтримати батьків під час формування цілісної мотиваційної системи. Теорія розкладів, а також розподільчі задачі лінійного програмування, можуть допомогти оптимально розділити навантаження дитини на дні тижня [3].

### **Постановка задачі**

Отже, на основі моделей та методів теорії планування та прийняття рішень необхідно розробити математичну модель системи підтримки мотивації, яка допоможе вирішити задачі побудови дерева мотиваційних цілей та призначення завдань в розклад дитини з урахуванням важливості та інших характеристик завдань, а також мотиваційних цілей. Також необхідно програмно реалізувати розроблену модель та алгоритми вирішення поставлених задач в складі мобільного додатку мотивування дітей та провести дослідження розробленої моделі та методів.

### **Математична модель системи підтримки мотивації**

Будемо вважати системою підтримки мотивації  $M = \{GT, Z^{opt}\}$  таку систему, яка на базі дерева мотиваційних цілей GT дозволяє побудувати оптимізаційну задачу  $Z^{opt}$  про призначення завдань в розклад дитини.

Дерево цілей може бути представлено як  $GT = \langle G, R \rangle$ , де  $G$  – множина всіх цілей, а  $R$  – множина зв'язків між ними. Множина цілей  $G$  може бути представлена як  $G = \{G_i^d\}$ ,  $d = \overline{1, n}$ , де  $n$  – кількість рівнів в дереві цілей,  $G_i^d$  – конкретна мотиваційна ціль. Множина зв'язків між цілями може бути представлена у вигляді множини дуг  $R = \{R(G_{id1}^d, G_{id2}^{d+1})\}$ . Цілі, що не мають підцілей, тобто такі  $G_{id1}^d$ , для яких не існує зв'язків  $R(G_{id1}^d, G_{id2}^{d+1})$ , є

конкретними задачами, виконання яких призводить до досягнення цілі. Позначимо множину задач як  $T = \{T_j\}_{j=1}^m$ , де  $j$  – ідентифікатор задачі,  $m$  – кількість завдань дитини.

Кожна ціль характеризується важливістю  $W(G_{id}^d)$ . Будемо вважати, що важливість кореневої цілі  $W(G_1^1) = 1$ . Між підцілями будь-якої цілі  $G_{id}^d$  існує відношення не строгого порядку  $P(G_{id1}^{d+1}, G_{id2}^{d+1})$ , яке означає, що  $W(G_{id1}^{d+1}) \geq W(G_{id2}^{d+1})$ , тобто користувач може надати певній цілі більший пріоритет.

Сумарна важливість усіх підцілей  $\{G_{id}^{d+1}\}$  будь-якої цілі  $G_{id}^d$  буде дорівнювати  $W(G_{id}^d) = \sum_{k=1}^c W(G_{idk}^{d+1})$ , де  $c$  – кількість підцілей цілі  $G_{id}^d$ . Для підрахунку важливості кожній цілі  $G_{idk}^{d+1}$ , яка є підціллю  $G_{id}^d$ , скористаємося відношенням порядку  $P$  і присвоїмо кожній цілі ранг  $r(G_{idk}^{d+1}) \in [1, c]$ , де  $c$  – кількість підцілей у  $G_{id}^d$ . Звідси важливість цілі  $W(G_{idk}^{d+1}) = \frac{r(G_{idk}^{d+1})}{\sum_{k=1}^c r(G_{idk}^{d+1})}$ .

Задача  $Z^{opt}$  являє собою оптимізаційну задачу розподілу сукупності завдань на визначені дні, з урахуванням лімітів вільного часу у дитини по дням, важливості завдань з урахуванням їх належності до певної цілі з дерева цілей, дедлайнів завдань, необхідної періодичності їх виконання і т.п. Ця задача може бути промодельована як задача про призначення [4] (в таблиці 1 наведено її табличне надання).

Отже,  $T = \{T_i\}_{i=1}^n$  – множина завдань;  $D = \{D_j\}_{j=1}^m$  – множина днів, за якими може бути розподілено завдання;  $c_i$  – важливість виконання завдання  $T_i$ , яка залежить від важливості цілі, до якої належить завдання, тобто  $c_i = W(G_{id}^d)$ , де  $G_{id}^d$  – кінцева ціль, яка розглядається як завдання  $T_i$ ;  $a_j$  – максимальне часове навантаження дитини в день  $D_j$  (ліміт вільного часу);  $b_i$  – часове обмеження на виконання завдання  $T_i$ ;  $s(T_i)$  – час початку виконання завдання;  $\varphi_i^{min}$  – мінімальна періодичність виконання завдання  $T_i$  за  $m$  днів;  $\varphi_i^{max}$  – максимальна періодичність виконання завдання  $T_i$ ;  $d(T_i)$  – дедлайн завдання.

Таблиця 1

## Табличне надання оптимізаційної задачі

Завдання та їх важливості	Дні для розкладу						Час виконання	Min частота	Max частота	Дедлайн
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	...	D <sub>j</sub>	...	D <sub>m</sub>				
T <sub>1</sub> , C <sub>1</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	...	X <sub>1j</sub>	...	X <sub>1n</sub>	b <sub>1</sub>	$\varphi_1^{min}$	$\varphi_1^{max}$	d <sub>1</sub>
T <sub>2</sub> , C <sub>2</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	...	X <sub>2j</sub>	...	X <sub>2n</sub>	b <sub>2</sub>	$\varphi_2^{min}$	$\varphi_2^{max}$	d <sub>2</sub>
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
T <sub>i</sub> , C <sub>i</sub>	X <sub>i1</sub>	X <sub>i2</sub>	...	X <sub>ij</sub>	...	X <sub>in</sub>	b <sub>i</sub>	$\varphi_i^{min}$	$\varphi_i^{max}$	d <sub>3</sub>
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
T <sub>k</sub> , C <sub>n</sub>	X <sub>m1</sub>	X <sub>m2</sub>	...	X <sub>mj</sub>	...	X <sub>mn</sub>	b <sub>k</sub>	$\varphi_k^{min}$	$\varphi_k^{max}$	d <sub>k</sub>
Часові ліміти на виконання	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	...	a <sub>j</sub>	...	a <sub>m</sub>				

Введемо змінну  $X_{ij} = 1|0$  як ознаку того чи буде призначено завдання  $T_i$  на день  $D_j$ . Тоді функція оптимізації повинна максимізувати важливість всього розкладу:

$$F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_i * X_{ij} \rightarrow \max.$$

Під час складання розкладу мають виконуватися наступні умови:

- дотримуватися часові ліміти на виконання  $\sum_{i=1}^n x_{ij} b_i \leq a_j, \forall j = \overline{1, m}$ ;
- повинен враховуватися дедлайн завдання  $s(T_i) + b_i \leq d(T_i)$ ;
- кількість призначених завдань повинна задовольняти вимогам мінімальної та максимальної кількості:

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \geq \varphi_i^{min}, \forall i = \overline{1, k},$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \leq \varphi_i^{max}, \forall i = \overline{1, k}.$$

Розроблена оптимізаційна задача про призначення завдань в розклад дитини дозволить оптимальним чином сформувати розклад дитини відповідно до мотиваційних цілей та врахувати важливі аспекти в навантаженні дитини.

### **Висновки та перспективи**

Для зберігання інформації з розробленої моделі було спроектовано реляційну базу даних та реалізовано її за допомогою СУБД MySQL. Для вирішення оптимізаційної задачі про призначення було проведено дослідження алгоритмів її вирішення та обрано жадібний алгоритм, що забезпечують задовільну швидкість вирішення задачі та прийнятний розклад. Було розроблено алгоритм підтримки побудови дерева цілей. Розроблені модель та алгоритми програмно реалізовані в складі мобільного додатку мотивування дітей на базі платформи Android.

Мобільний додаток дозволяє підтримувати мотивування дітей за допомогою нагород, підтримує функціонал формування цілей та складання оптимального розкладу для дітей, що підвищує вмотивованість дітей та допомагає батькам більш ефективно розподілити час. Додаток дає можливість батькам визначати пріоритети цілей, отримувати сповіщення про бажання дітей отримати нагороду та підтримує функціонал управління списками завдань та нагород.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Ахмадуллин Ш. Мотивація дітей. Як мотивувати дитину вчитися. Москва: Білінгва, 2016. 80 с.
2. Бородачов С. Теорія прийняття рішень. Москва: Флінта, 2018. 125 с.
3. Таха Хемді. Дослідження операцій. Москва: Вільямс, 2016. 912 с.
- Васильєв Ф. Лінійне програмування. Москва: Факторіал Пресс, 2016. 352 с.

## ДОДАТОК Г

## Лістинг програмного коду

Нижче наведено фрагменти коду, які відповідають за відображення дерева цілей дитини.

```

class MainGoalAdapter(val context: Context, val showButtons: Boolean) :
RecyclerView.Adapter<MainGoalAdapter.ViewHolder>() {

    var mainGoals = ArrayList<ParentGoal>()

    var mainGoalListener: GoalListener? = null
    fun setGoals(goals: ArrayList<ParentGoal>) {
        mainGoals.clear()
        mainGoals.addAll(goals)
        notifyDataSetChanged()
    }

    override fun onCreateViewHolder(parent: ViewGroup, viewType: Int): ViewHolder
    {
        val view = LayoutInflater.from(context).inflate(R.layout.child_goal_item,
parent, false)
        return ViewHolder(view, context, mainGoalListener!!, showButtons)
    }

    override fun getItemCount(): Int {
        return mainGoals.size
    }

    override fun onBindViewHolder(holder: ViewHolder, position: Int) {
        val element = mainGoals[position]
        holder.bind(element)
    }

    class ViewHolder(itemView: View, val context: Context, val listener:
GoalListener, val showButtons: Boolean)
        : RecyclerView.ViewHolder(itemView), View.OnCreateContextMenuListener {

        private val viewPool = RecyclerView.RecycledViewPool()
        var goal: Task? = null
        fun bind(element: ParentGoal) {
            val subGoalsRecyclerView: RecyclerView =
itemView.child_subgoals_recycle_view
            itemView.main_goal_name.text = element.task.description
            goal = element.task
            val childLayoutManager =
LinearLayoutManager(subGoalsRecyclerView.context, RecyclerView.VERTICAL, false)
            childLayoutManager.initialPrefetchItemCount = 4
            val leafsAdapter = SubGoalAdapter(context, listener, showButtons)
            leafsAdapter.setGoals(element.childrenGoals)
            subGoalsRecyclerView.apply {
                layoutManager = childLayoutManager
                adapter = leafsAdapter
                setRecycledViewPool(viewPool)
            }

            val addSubgoalButton: Button = itemView.addSubgoalButton
            if (!showButtons) {
                addSubgoalButton.visibility = View.GONE;
            }
        }
    }
}

```

```

        addSubgoalButton.setOnClickListener {
            listener.onAddSubgoalButtonClick(element.task.id)
        }
        itemView.setOnCreateContextMenuListener(this)
    }

    override fun onCreateContextMenu(menu: ContextMenu?, view: View?,
menuInfo: ContextMenu.ContextMenuInfo?) {
        GoalAdapterUtils().createContextMenuForGoal(menu, listener, goal!!)
    }
}

class GoalsActivity : BaseNavigableActivity(), GoalListener {

    var adapter: MainGoalAdapter? = null
    var childId: String? = null
    var parentId: String? = null

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.activity_child_goals)
        childId = intent.getStringExtra("childId")
        adapter = MainGoalAdapter(this, true)
        adapter?.mainGoalListener = this
        parentId =
AuthorizationUtils.getCurrentUserEmail(baseContext.getSharedPreferences(Constants.
APP_PREFERENCES, Context.MODE_PRIVATE))
        addMainButton.setOnClickListener {
            val fm = supportFragmentManager
            val editNameDialogFragment =
AddGoalDialogFragment.newInstance(parentId!!, childId!!, 0, null)
            editNameDialogFragment.show(fm, "Add goal")
        }

        GoalsService(apiService, this).loadChildGoalsIntoAdapter(childId, adapter,
child_goals_recycle_view)
    }

    override fun onAddSubgoalButtonClick(pId: String?) {
        val fm = supportFragmentManager
        val editNameDialogFragment = AddGoalDialogFragment.newInstance(parentId!!,
childId!!, 1, pId)
        editNameDialogFragment.show(fm, "Add goal")
    }

    override fun onAddTaskButtonClick(pId: String?) {
        val intent = Intent(this, SaveTaskActivity::class.java)
        intent.putExtra("pId", pId)
        intent.putExtra("childId", childId)
        startActivity(intent)
    }

    override fun onDeleteGoalClick(id: String) {
        getDeleteConfirmationDialog(id)
    }

    override fun onEditGoalClick(goal: Task) {
    }
}

```

```

override fun onEditTaskClick(task: Task) {
    val intent = Intent(this, SaveTaskActivity::class.java)
    intent.putExtra("task", task)
    intent.putExtra("childId", childId)
    intent.putExtra("pId", task.parentId)
    startActivity(intent)
}

private fun getDeleteConfirmationDialog(id: String) {
    AlertDialog.Builder(this)
        .setTitle("Delete confirmation")
        .setMessage("Are you sure you want to delete this task?")
        .setPositiveButton("Yes") { _, _ ->
            apiService.deleteTask(id).subscribe({})
        }
        .setNegativeButton("Cancel") { dialog, _ -> dialog.dismiss() }
        .show()
}

override fun onMarkAsCompletedClick(id: String, completed: Boolean,
completedCheckBox: CheckBox) {
    val dialog = AlertDialog.Builder(this)
        .setTitle(R.string.task_completion)
        .setMessage(R.string.completion_confirmation)
        .setPositiveButton(R.string.yes) { _, _ ->
            apiService.markTaskAsCompleted(id, completed).subscribe {
                finish()
                startActivity(intent)
            }
        }
        .setNegativeButton(R.string.cancel) { dialog12, _ ->
            dialog12.dismiss()
            completedCheckBox.isChecked = false
        }
        .create()
    dialog.show()
}
}

class GoalsPrioritiesActivity : BaseNavigableActivity() {

    var adapter: GoalsPrioritiesAdapter? = null
    var child: String = ""
    var depth: Int = 0
    var pId: String? = ""
    var parentTask: Task? = null
    var goalsListSize: Int = 0

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.set_priorities_activity)
        child = intent.getStringExtra("child")
        depth = intent.getIntExtra("depth", 0)
        pId = intent.getStringExtra("pId")

        adapter = GoalsPrioritiesAdapter(this)
        getGoals(child, depth, pId)
        goals_priorities_recycle_view!!.adapter = adapter

        goals_priorities_recycle_view!!.layoutManager =
        GridLayoutManager(baseContext, 5)
    }
}

```

```

val callback = SimpleItemTouchHelperCallback(adapter!!)
val touchHelper = ItemTouchHelper(callback)
touchHelper.attachToRecyclerView(goals_priorities_recycle_view)

if (pId != null) {
    apiService.getTaskById(pId!!).subscribe {
        parentTask = it
    }
}

savePrioritiesButton.setOnClickListener {
    val tasks = arrayListOf<Task>()

    for ((index, task) in adapter!!.goalsToPrioritize.withIndex()) {
        task.importance = calculateImportance(index)
        task.points = (task.importance * 100).toInt()
        tasks.add(task)
    }
    batchUpdateTasks(tasks)
}

private fun batchUpdateTasks(tasks: List<Task>) {
    apiService.batchUpdateTasks(tasks).subscribe({ Toast.makeText(this,
it.message, Toast.LENGTH_LONG).show() },
        {
            Toast.makeText(this, "OK", Toast.LENGTH_LONG).show()
        })
}

private fun calculateImportance(index: Int): Double {
    val value = goalsListSize - index
    val sumOfAll = (1..goalsListSize).sum()
    var parentImportance = 1.0
    if (depth != 0) {
        parentImportance = parentTask!!.importance
    }
    return (parentImportance / sumOfAll) * value
}

private fun getGoals(child: String, depth: Int, pId: String?) {
    apiService.getTasksByChild(child).subscribe(
        {
            adapter?.setGoals(it.filter { t -> t.depth == depth &&
t.parentId == pId }
                .sortedBy { t -> t.points })
            goalsListSize = adapter!!.itemCount
        },
        { Toast.makeText(this, it.message, Toast.LENGTH_LONG).show() })
}
}

```

## ДОДАТОК Д

## Рецензії

**Рецензія**  
**на атестаційну роботу магістра**  
**студентки групи ПЗСм-18-1 Федоренко Анастасії Михайлівни**  
**(спеціальність – 121- Інженерія програмного забезпечення,**  
**Освітньо-професійна програма - Програмне забезпечення систем)**  
**Тема роботи: «Дослідження методів прийняття рішень для підтримки**  
**організації мотивації в системі мотивації дітей»**

Структура пояснювальної записки: 5 розділів; 91 сторінка; 25 рисунків; 4 додатки.

Мотивація дітей є невід'ємною частиною їх виховання, яка сприяє ефективному навчанню та виконанню домашніх обов'язків. Актуальною в цій області є розробка програмного засобу, який дозволить батькам мотивувати своїх дітей за допомогою таких методів як гейміфікація, постановка цілей та планування ефективного розкладу.

Атестаційна робота спрямована на дослідження методів прийняття рішень для підтримки мотивації в системі мотивації дітей з метою покращення допомоги батькам під час постановки мотиваційних цілей та складання оптимального розкладу завдань дитини.

В першому розділі Федоренко А. М. провела аналіз проблемної області та аналіз аналогів, сформулювала постановку задачі. В другому розділі наведено вимоги до програмної системи мотивації дітей. В третьому розділі проведено аналіз основних методів прийняття рішень і можливість їх використання для підтримки мотивації, розроблено математичну модель дерева цілей та оптимізаційної задачі про призначення, спроектовано базу даних для зберігання відповідної інформації; розроблено алгоритми побудови дерева цілей та складання оптимального розкладу завдань. В четвертому розділі описано програмну реалізацію системи мотивації дітей, що підтримує функціонал складання оптимального розкладу, постановки цілей та визначення їх пріоритетів, керування цілями і нагородами, та інше. В п'ятому розділі наведено результати тестування системи.

Результати роботи наочно і досить повно відображені в пояснювальній записці та на слайдах презентації. Проект є актуальним і має практичну

спрямованість. Пояснювальна записка написана грамотно, якість оформлення – висока, вимоги стандартів дотримано.

До зауважень можна віднести те, що в програмній системі відсутня можливість редагування розкладу дитини, що побудовано на базі оптимізаційної моделі.

Магістрант гр. ПЗСм-18-1 Федоренко А.М. готова до самостійної інженерної діяльності. Атестаційна робота відповідає вимогам до атестаційних робіт магістрів та заслуговує оцінки «відмінно – 95». Атестаційну роботу можна подати до захисту в ЕК за спеціальністю 121-«Інженерія програмного забезпечення» (освітньо-професійна програма «Програмне забезпечення систем»).

Рецензент

доц. кадр. Пі, к.т.н.

Мельникова Р.В.

РЗ

**Рецензія**  
**на атестаційну роботу магістра**  
**студентки групи ПЗСм-18-1 Федоренко Анастасії Михайлівни**  
**(спеціальність – 121- Інженерія програмного забезпечення,**  
**Освітньо-професійна програма - Програмне забезпечення систем)**  
**Тема роботи: «Дослідження методів прийняття рішень для підтримки**  
**організації мотивації в системі мотивації дітей»**

Структура пояснювальної записки: 5 розділів; 91 сторінка; 25 рисунків; 4 додатки.

Мотивація дітей є невід'ємною частиною їх виховання. Серед основних способів мотивування дітей можна виділити заохочення, гейміфікація процесу, планування та постановка цілей. В роботі проведено дослідження методів прийняття рішень з метою використання їх в програмних системах підтримки мотивації дітей, а саме на етапах побудови мотиваційних цілей та побудови оптимальних розкладів для дітей.

В першому розділі Федоренко А. М. провела аналіз проблемної області та існуючих аналогів, сформулювала постановку задачі. В другому розділі наведено вимоги до програмної системи. В третьому розділі проведено дослідження методів прийняття рішень. Запропоновано використання методів планування та побудови дерев цілей для підтримки процесу мотивації дітей. Розроблено модель дерева цілей та модель оптимізаційної задачі лінійного програмування для включення завдань в розклад дитини з урахуванням важливості та інших характеристик завдань, а також мотиваційних цілей. В четвертому розділі описано програмну реалізацію системи мотивації дітей, що підтримує функціонал складання оптимального розкладу, постановки цілей та визначення їх пріоритетів, керування цілями і нагородами. В п'ятому розділі наведено результати тестування системи.

Представлена магістерська атестаційна робота за змістом відповідає темі та виконана за поставленим завданням. Пояснювальна записка написана грамотно, якість оформлення – висока, вимоги стандартів дотримані. Результати роботи наочно і досить повно відображені на слайдах та в демонстраційному ролику програмної системи.

**До зауважень** можна віднести те, що в пояснювальній записці недостатньо детально описано алгоритм підтримки побудови дерева мотиваційних цілей.

Магістрант гр. ПЗСм-18-1 Федоренко А.М. готова до самостійної інженерної діяльності. Атестаційна робота відповідає вимогам до атестаційних робіт магістрів та заслуговує оцінки «відмінно – 94». Атестаційну роботу можна подати до захисту в ЕК за спеціальністю 121- «Інженерія програмного забезпечення» (освітньо-професійна програма «Програмне забезпечення систем»).

**Рецензент**

*доцент кафедри ІЧЕ, І.І.С.Н.*

*І.І.С.Н.*

*Шеховцова В.І.*

ДОДАТОК Е  
Відгук керівника

## ВІДГУК

на атестаційну роботу магістра

Федоренко Анастасії Михайлівни, гр. ПЗСм-18-1

(спеціальність - Інженерія програмного забезпечення,  
освітньо-професійна програма - Програмне забезпечення систем).

Тема атестаційної роботи: «Дослідження методів прийняття рішень для підтримки організації мотивації в системі мотивації дітей»

Структура атестаційної роботи: пояснювальна записка 91 сторінка; 5 розділів; 4 додатки; графічна частина 17 слайдів.

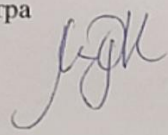
На сьогоднішній день багатьом батькам стало складно зацікавити або змусити дітей виконувати домашні обов'язки, завдання та навчатися, оскільки дітям бракує мотивації. На сьогодні існують системи, що підтримують процес мотивування дітей за допомогою нагород, але не підтримують батьків на таких складних та важливих етапах, як постановка цілей мотивації та планування завдань. Атестаційна робота проводилася в актуальному напрямку дослідження методів прийняття рішень для підтримки постановки цілей та побудови оптимального розкладу завдань для дітей.

У атестаційній роботі магістра проведено аналіз та обрано методи прийняття рішень для підтримки мотивації, розроблено математичну модель дерева цілей та оптимізаційної задачі про призначення і спроектовано базу даних для зберігання інформації з даних моделей. Також розроблено алгоритм побудови дерева цілей та складання оптимального розкладу завдань для дітей і реалізована система, що дозволяє батькам мотивувати своїх дітей за допомогою гейміфікації, постановки цілей та планування.

Магістрант провела досить детальний аналіз технічної та спеціальної літератури, використала отриману інформацію для обґрунтування прийнятих в роботі науково-дослідних рішень. Записка написана грамотно, вимоги стандартів дотримані. Результати роботи досить повно відображені в пояснювальній записці та на слайдах презентації. За результатами атестаційної роботи зроблено доповідь на Молодіжному форумі та подано статтю до Міжнародної науково-практичної конференції ««Scientific Achievements of Modern Society»».

Вважаю, що магістрант гр. ПЗСм-18-1 Федоренко А. М. готова до самостійної інженерної діяльності. Атестаційну роботу можна подати до захисту в ЕК за спеціальністю 121- «Інженерія програмного забезпечення» (освітньо-професійна програма «Програмне забезпечення систем»).

Керівник атестаційної роботи магістра  
к.т.н., доц. каф. ПІ



Мазурова О.О.

«12» 12 2019 р.