

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(повне найменування вищого навчального закладу)
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))
КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавра
(освітній рівень)

на тему: «Застосування генетичного алгоритму в програмі планувальника ІТ-
проєктів»

Виконав: здобувач освіти 4 року навчання,
групи 4ПР1 спеціальності
121 - «Інженерія програмного забезпечення»
(шифр і назва спеціальності)

Антонюк Сергій Володимирович
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц. Доровська І.О.
(прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н. доцент Вишемирська С.В.
(прізвище та ініціали)

Хмельницький - 2025

Херсонський національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет, відділення	<u>Інформаційних технологій та дизайну</u>
Кафедра	<u>Програмних засобів і технологій</u>
Освітній рівень	<u>бакалавр</u>
Спеціальність	<u>121 – Інженерія програмного забезпечення</u> (шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
Програмних засобів та технологій
к.т.н. доц. О.Є. Огнєва
“ ” 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Антонюку Сергію Володимировичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Застосування генетичного алгоритму в програмі планувальника ІТ-проектів»

керівник роботи к.т.н. доцент Доровська І.О.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від 20.01.2025 р. №94-С

2. Строк подання здобувачем роботи 15.06.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи літературні та періодичні джерела, Інтернет-джерела з тематики кваліфікаційної роботи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1) аналіз використання методів штучного інтелекту в плануванні ІТ-проектів;

2) дослідження модифікації генетичного алгоритму для розв'язання задачі планування ІТ-проектів;

3) реалізація гібридного алгоритму для розв'язання задачі планування ІТ-проектів;

4) апробація результатів ;

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1) процеси планування проекту; 2) метод критичних шляхів.

3) метод критичних ланцюгів. 4) генетичний алгоритм.

5) гібридний алгоритм. 6) Результати експериментів.

7) діаграма класів; 8) діаграма активностей; 9) карта Кохонена

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітки
1.	Отримання завдання	20.01.2025	Виконано
2.	Підбір літератури	21.01.2025-31.01.2025	Виконано
3.	Аналіз предметної області	01.02.2025-15.02.2025	Виконано
4.	Розробка та обґрунтування завдання	16.02.2025-25.02.2025	Виконано
5.	Розробка концептуальної моделі	26.02.2025-12.03.2025	Виконано
6.	Розробка алгоритму	13.03.2025-25.03.2025	Виконано
7.	Проектування програмної системи	26.03.2025-11.04.2025	Виконано
8.	Розробка інтерфейсу програмної системи	12.04.2025-18.03.2025	Виконано
9.	Тестування програмної системи	19.04.2025-25.04.2025	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	26.04.2025-09.05.2025	Виконано
11.	Захист кваліфікаційної роботи	15.06.2025	Виконано

Здобувач вищої освіти



(підпис)

АНТОНЮК С.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Доровська І.О.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 92 сторінки, 15 рисунків, 10 таблиць, 1 додаток, 33 джерела.

Мета роботи – вивчення доцільності та ефективності застосування гібридного алгоритму для вирішення проблеми планування.

Об'єкт дослідження – процес планування ІТ-проектів за умови обмеженості ресурсів.

Предмет дослідження – гібридний алгоритм для оптимізації процесу планування ІТ-проектів з обмеженими ресурсами.

Методи дослідження – методи спостереження, наукові факти, порівняння, експеримент та аналіз.

В результаті виконання роботи отримано висновок, що використання генетичних алгоритмів у поєднанні з самоорганізаційними картами Кохонена є перспективним підходом для вирішення задачі планування ІТ-проектів з обмеженими ресурсами. Запропонований гібридний алгоритм продемонстрував потенціал для покращення ефективності пошуку оптимальних результатів планування проектів.

Ключові слова: ІТ-проект, обмежений ресурс, нейронна мережа, машинне навчання, штучний інтелект, гібридний алгоритм.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі вступу, чотирьох розділів, висновку, переліку використаних джерел та додатку.

Роботу присвячено дослідженню модифікації генетичного алгоритму для розв'язання задачі планування ІТ-проектів в умовах обмежених ресурсів шляхом інтеграції з самоорганізаційними картами Кохонена.

Проаналізовано структуру та архітектурні особливості генетичних алгоритмів і карт Кохонена, визначено методики для застосування у гібридному алгоритмі SOM-GA.

Сформовано послідовність кроків для виконання гібридного алгоритму, реалізовано гібридний алгоритм SOM-GA із застосуванням сучасних інструментів та підходів.

У результаті роботи було розроблено новий підхід до вирішення проблеми планування ІТ-проектів з обмеженими ресурсами, зокрема, гібридний алгоритм, що поєднує генетичний алгоритм та самоорганізаційні карти Кохонена.

Проведене експериментальне дослідження на тестових даних показало обмежене покращення результатів.

Цей напрямок має перспективи для подальшого дослідження і потребує детальнішого аналізу з метою оптимізації вхідних параметрів для підвищення ефективності роботи гібридного алгоритму.

ABSTRACT

The bachelor's thesis consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of sources and an appendix.

The work is devoted to the study of the modification of the genetic algorithm for solving the problem of planning IT projects under limited resources by integrating with self-organizing Kohonen maps.

The structure and architectural features of genetic algorithms and Kohonen maps are analyzed, methods for application in the hybrid SOM-GA algorithm are determined.

A sequence of steps for executing the hybrid algorithm is formed, the hybrid SOM-GA algorithm is implemented using modern tools and approaches.

As a result of the work, a new approach to solving the problem of planning IT projects with limited resources was developed, in particular, a hybrid algorithm that combines the genetic algorithm and self-organizing Kohonen maps.

The conducted experimental study on test data showed limited improvement in results.

This direction has prospects for further research and requires more detailed analysis in order to optimize the input parameters to increase the efficiency of the hybrid algorithm.

ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ.....	10
ВСТУП	11
1. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПЛАНУВАННІ ІТ-ПРОЄКТІВ	12
1.1. Огляд процесів планування ІТ-проєктів	12
1.2. Аналіз методів планування проєктів по часу та ресурсам.....	16
1.2.1. Метод критичного шляху	16
1.2.2. Метод критичних ланцюгів.....	17
1.2.3. Генетичні алгоритми.....	18
1.2.4. Огляд і аналіз Project Management Body Of Knowledge	22
1.3. Огляд сучасних засобів для планування ІТ-проєктів	24
1.3.1. Визначення поняття «штучний інтелект» та його класифікація	24
1.3.2. Аналіз способів застосування засобів штучного інтелекту для вирішення задачі планування проєктів з обмеженими ресурсами.....	25
1.4. Постановка задачі дослідження.....	28
2. ДОСЛІДЖЕННЯ МОДИФІКАЦІЇ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ РОЗВ’ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПЛАНУВАННЯ ІТ-ПРОЄКТІВ З ОБМЕЖЕНИМИ РЕСУРСАМИ.....	30
2.1. Опис задачі планування проєктів з обмеженими ресурсами та її математичне подання	30
2.2. Архітектурний опис генетичних алгоритмів.....	32
2.3. Опис самоорганізаційних карт Кохонена	35
2.4. Опис гібридного алгоритму самоорганізуючих карт Кохонена та генетичного алгоритму	38

2.5. Огляд існуючих робіт.....	38
2.6. Опис схеми реалізації гібридного алгоритму.....	40
2.7. Вибір методів для реалізації інтеграції генетичного алгоритму та самоорганізуючих карт Кохонена	42
2.7.1. Ініціалізація генетичного алгоритму.....	42
2.7.2. Метод селекції для генетичного алгоритму	44
2.7.3. Вибір методу кросинговеру для генетичного алгоритму.....	46
2.7.4. Вибір методу мутації для генетичного алгоритму.....	47
2.7.5. Вибір алгоритму ініціалізації для самоорганізаючих карт Кохонена	48
2.7.6. Вибір функції навчання для самоорганізаючих карт Кохонена	50
2.7.7. Вибір топології карти для самоорганізаючих карт Кохонена.....	52
2.8. Висновки до розділу	55
3. РЕАЛІЗАЦІЯ ГІБРИДНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ РОЗВ’ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПЛАНУВАННЯ ІТ-ПРОЄКТІВ З ОБМЕЖЕНИМИ РЕСУРСАМИ.....	56
3.1. Опис інструментів для реалізації гібридного алгоритму.....	56
3.2. Опис реалізації гібридного алгоритму.....	59
3.3. Висновки до розділу	65
4. АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	67
4.1. Загальний опис апробації	67
4.2. Опис вхідних даних	67
4.3. Хід апробації гібридного алгоритму	70
4.4. Висновки до розділу	77
ВИСНОВКИ.....	78
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	80

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ГА – генетичний алгоритм

ІТ – інформаційні технології

МН – машинне навчання

НМ – нейронні мережі

ОПМ – обробка природної мови

ІІІ – штучний інтелект

ССМ – critical chain method (метод критичного ланцюга)

СРМ – critical path method (метод критичного шляху)

LFT – latest finish time

PMBOK – project management body of knowledge

RCPSР – resource-constrained project scheduling problem

SOM – self-organizing map

ВСТУП

У сучасному динамічному бізнес-середовищі більшість проєктів характеризуються високою складністю та потребують залучення значної кількості ресурсів.

Ефективна організація проєкту передбачає оптимальний розподіл трудових і матеріальних ресурсів, що є суттєвим викликом для проєктних менеджерів при формуванні плану проєкту.

Особливо гостро ця проблема виникає у сфері інформаційних технологій, де проєкти мають специфічні вимоги й потребують спеціалізованих підходів до планування та управління.

Отже, проблема планування проєктів є однією з ключових задач у проєктному менеджменті.

Залежно від пріоритетів і цілей проєкту, задача оптимізації може включати мінімізацію загальної тривалості проєкту або оптимальний розподіл ресурсів між завданнями.

Незважаючи на різноманітність критеріїв оптимізації, процес планування залишається складним, потребуючи застосування ефективних методів і не маючи універсального вирішення.

Для підвищення ефективності розв'язання задачі планування проєктів пропонується дослідити можливість інтеграції самоорганізаційних карт Кохонена з генетичним алгоритмом.

Використання SOM у поєднанні з генетичним алгоритмом має потенціал покращити ефективність пошуку оптимальних рішень і запобігти передчасній збіжності алгоритму до локальних оптимумів.