

УДК 004.9

Олійник А.О.¹, Федорченко Є.М.², Степаненко О.О.³,
Медведев К.В.⁴, Мельник Ю.Ю.⁵

¹ д-р техн. наук, проф. НУ«Запорізька політехніка»

² студ. NorQuest College, Canada

³ канд. техн. наук, доц. НУ«Запорізька політехніка»

⁴ студ. гр. КНТ-213м НУ«Запорізька політехніка»

⁵ асп. НУ«Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНОГО ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ

Управління часом і ресурсами є критично важливим аспектом для досягнення успіху в будь-якій сфері, зокрема в університетській освіті. Складання розкладу занять – це складна задача, що вимагає великої кількості ресурсів, оскільки треба враховувати одночасно багато обмежень: дотримання навчального плану, проведення занять в спеціалізованих аудиторіях, врахування потреб викладачів та студентів тощо [1]. Всі ці фактори неможливо врахувати при ручному створенні розкладу. Тому доцільно автоматизувати цей процес для оптимального використання ресурсів.

Розглядається проблема складання оптимального розкладу, яка полягає у пошуку оптимального розподілу навчальних занять на певний період часу при заданих обмеженнях. Розроблено послідовний та паралельний методи складання розкладу на основі генетичного пошуку.

Запропоновані методи використовують адаптовані та модифіковані оператори ініціалізації, схрещування та селекції. Алгоритми, використовуючи цільову функцію, мінімізують конфлікти між заняттями та проміжок часу між заняттями, враховують рекомендований час та місце проведення. Розроблені методи дозволяють скорити час на планування навчального процесу та уникнути помилок при створенні розкладу.

Було проведено порівняльний аналіз між класичним та модифікованим генетичним алгоритмом, та встановлено, що модифікований алгоритм працює швидше та ефективніше за класичний. Також було порівняно роботу модифікованого алгоритму з різними операторами та параметрами генетичного алгоритму для встановлення найкращих.

Скорочення часу роботи алгоритму ГА з модифікованим оператором ініціалізації порівняно з класичним становить приблизно 40,9%. Скорочення часу роботи на 40,9% вказує на поліпшення продуктивності алгоритму за рахунок використання модифікованого оператора ініціалізації.

При використанні модифікованого методу ініціалізації острівна модель ГА в середньому працює швидше в 1,8 разів. Це покращує продуктивність алгоритму, що дозволяє зекономити час та ресурси при розв'язанні задач.

Було проведено тестування алгоритмів з параметрами, які дають найкращі результати (табл. 1).

Таблиця 1 – Результати тестів алгоритмів з найкращими параметрами

Алгоритм	№	Початковий час роботи алгоритму, с	Кінцевий час, с	Початкове значення фітнес	Кінцеве значення фітнес
Генетичний алгоритм	1	1,077	847,888	8,000	0,000
	2	1,020	1320,838	11,000	0,000
	3	1,178	1946,044	12,000	2,000
	Середнє	1,092	1371,590	10,333	0,667
Острівна модель ГА	4	1,857	2016,956	3,000	0,000
	5	1,009	349,973	12,000	0,000
	6	1,048	50,780	4,000	0,000
	Середнє	1,305	805,903	6,333	0,000

На основі результатів можна зробити висновок, що острівна модель генетичного алгоритму є кращою з точки зору швидкості та якості знаходження рішення в порівнянні з класичним генетичним алгоритмом. У середньому, острівна модель ГА працює значно швидше – час виконання роботи в середньому скоротився на 41,3%, має кращий результат фітнес-функції, середнє значення фітнесу дорівнює 0, це значить, що алгоритм знайшов ідеальне рішення та робить його більш ефективним алгоритмом для даної задачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Solving Timetable Problem by GeneticAlgorithm and Heuristic Search Case Study:Universitas Pelita Harapan Timetable [Electronic resource]. – Access mode: https://www.researchgate.net/publication/221927228_Solving_Timetable_Problem_by_Genetic_Algorithm_and_Heuristic_Search_Case_Study_Universitas_Pelita_Harapan_Timetable.
2. An Evolutionary Algorithm for Solving Academic Courses Timetable Scheduling Problem [Electronic resource]. – Access mode: https://www.researchgate.net/publication/356044560_An_Evolutionary_Algorithm_for_Solving_Academic_Courses_Timetable_Scheduling_Problem.
3. A Review of Optimization Algorithms for University Timetable Scheduling [Electronic resource]. – Access mode: https://www.researchgate.net/publication/347802207_A_Review_of_Optimization_Algorithms_for_University_Timetable_Scheduling