

УДК 004.891

Біловус А. – ст. гр. СНм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЗАДАЧІ ДИСКРЕТНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ**

Науковий керівник: ас. Маєвський О.В.

Bilovus A.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **DISCRETE OPTIMIZATION PROBLEMS**

Supervisor: Majevskiy A.

Ключові слова: дискретна оптимізація, метод, алгоритм, штучні нейронні мережі.

Keywords: discrete optimization, method, algorithm, artificial neural networks.

Використання моделей та алгоритмів дискретної оптимізації (ДО), дозволяє вирішувати багато задач, таких, як задачі оптимізації на мережах; маршрутизації трафіку в комунікаційних мережах; задачі розміщення економічних об'єктів; задачі оптимізації автоматизованих систем планування ресурсів; задачі логістики [1]; задачі штучного інтелекту і робототехніки [2]. Це обумовлено тим, що дискретні оптимізаційні моделі адекватно відбивають нелінійні залежності та враховують обмеження логічного і технологічного типу, а також мають якісний характер [3].

Достатня кількість цих задач важкі, їх вирішення в гіршому випадку може вимагати побудови дерева пошуку рішень експоненціального розміру.

В даний час серед найбільш перспективних напрямків досліджень в області дискретної оптимізації можна виділити такі підходи [4]:

- розробка ефективних обчислювальних алгоритмів (точних та наближених) для вирішення завдань ДО;
- пошук спеціальних класів задач ДО, на яких добре працюють ті чи інші алгоритми;
- розробка та дослідження алгоритмів ДО з ефективним розпаралелюванням обчислень;
- теоретичний аналіз складності алгоритмів розв'язання задач ДО.

Перелічимо найбільш поширені прикладні задачі дискретної оптимізації: задача про вкладання рюкзака, задача комівояжера, одновимірний розкрій листових матеріалів різних розмірів, задача про покриття множини системою його підмножин, оптимізація структури обчислювального кластера, транспортні задачі, складання планів і розкладів. Їх математичні постановки добре описані у відповідних джерелах літератури [7].

До традиційних методів вирішення задач ДО відносять алгоритми, які будуються на основі властивостей цільової функції і обмежень. Найбільш відомі [8]: симплекс - метод для вирішення задач цілочисленної оптимізації з лінійними обмеженнями; група методів послідовного аналізу та відсіювання варіантів, який є розвитком методу «гілок і меж» для задачі дискретної оптимізації з неспадними цільовими функціями, і дозволяє з аналізу деякого числа варіантів відкидати більше число, послідовно зменшуючи множину варіантів до розмірів, задовільних для використання прямого перебору.

Це - так звані точні методи. Паралельно розвивалися наближенні методи - локальна оптимізація, евристичні процедури, що максимально враховують специфіку розв'язуваних задач, метод вектора спаду, методи випадкового пошуку й інші [6].

Рішення більшості прикладних проблем, пов'язаних із завданнями вибору, управління і проектування, полягає в побудові математичної моделі, в якій відображається взаємозв'язок найбільш важливих і суттєвих для розв'язуваної задачі характеристик об'єкта дослідження. В якості об'єкта дослідження може виступати, наприклад, технічний пристрій, фізичний чи технологічний процес, економічна система і т.п. Подібні об'єкти дослідження можуть бути охарактеризовані сукупністю суттєвих властивостей, які можуть бути об'єктивно виміряні.

Рішення задач дискретної оптимізації пов'язані з труднощами принципового характеру - повний перебір точок допустимої множини, як правило, нездійснений через занадто великий обсяг обчислювальної роботи. Існують різні евристичні прийоми скорочення перебору в задачах дискретної оптимізації. Задача дискретної оптимізації - це задача знаходження екстремуму функції заданої на дискретній множини точок. Якщо область визначення функції складається з кінцевого числа точок, то задачу ДО можна вирішити перебором всієї множини, проте методи перебору не ефективні.

Одним з підходів до вирішення такого типу задач є використання апарату штучних нейронних мереж (ШНМ). Теорія нейронних мереж є перспективним напрямком математики та інформатики. Багато вчених проводили теоретичні та практичні дослідження, щодо створення нейронних мереж з різною динамікою для вирішення завдань лінійної, квадратичної, нелінійної, комбінаторної оптимізації [9]. Методи, засновані на використанні штучних нейронних мереж, дозволяють значно підвищити оперативність рішення даного класу задач, забезпечуючи достатню точність результату [5]. Тому необхідно розробити моделі та алгоритми вирішення задачі про мінімальне покриття, яка є класичною задачею оптимізації на основі теорії нейронних мереж.

Література:

1. Акимов О.Е. Дискретная математика. Логика, группы, графы. / О.Е. Акимов – М: изд. дом «Лаборатория базовых знаний», 2003. – 376 с.
2. Балухто А.Н. Нейронные сети, минимизирующие свою энергию, и решение задач целочисленного программирования с булевыми переменными / А.Н. Балухто // Нейрокомпьютеры: разработка. – В: 1997. № 3, 4. – С. 166.
3. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов / Ф.А. Новиков – СПб.: изд. дом «Питер», 2002 г.– 304 с..
4. Рихтер К. Динамические задачи дискретной оптимизации: Пер. с нем. / К. Рихтер. – М.: Радио и связь, 1985. – 136 с.
5. Свами М. Графы, сети и алгоритмы / М. Свами, К. Тхуласиларман. Пер. с англ. – М.: Мир, 1984.-455 с
6. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации / И.В. Сергиенко. – К.: Наукова думка, 1988. – 65 с.
7. Скобцов Ю.А. Основы эволюционных вычислений. Учебное пособие / Ю.А. Скобцов. – Донецк: ДонНИУ, 2008.
8. Струченков В.И. Методы оптимизации. Основы теории, задачи, обучающие компьютерные программы. / В.И. Струченков. – М.: Издательство «Экзамен», 2005. – 256 с.
9. Струченков В.И. Методы оптимизации. Основы теории, задачи, обучающие компьютерные программы: Учебное пособие / В.И. Струченков – М.: Издательство «Экзамен», 2005. – 256 с.