

## НЕЧІТКА СИСТЕМА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО МАКСИМАЛЬНОГО РОЗРІЗУ ГРАФА

Гранік Михайло, Месюра Володимир

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

В роботі показано можливість застосування методів нечіткої логіки для розв'язання модифікованої задачі про максимальний розріз графа. Доводиться доцільність використання саме цих методів для розв'язання поставленої задачі. Наводиться алгоритм розв'язання сформульованої задачі методами нечіткої логіки.

### Abstract

This paper shows possibility of using the fuzzy logic methods for solving modified maximum cut problem. It also proves the advisability of using these methods for solving formulated problem. There is an algorithm for solving formulated problem with fuzzy logic methods.

### Задача про максимальний розріз графа

Сформулюємо задачу про максимальний розріз графа. Дано зважений неорієнтований граф (допускається наявність мультиребер та петель). Необхідно розбити вершини графа на дві множини таким чином, щоб максимізувати сумарну вагу ребер, що поєднують вершини, які належать різним множинам [1, 2]. На рисунку 1 показано максимальний розріз графа з ребрами одиничної ваги.

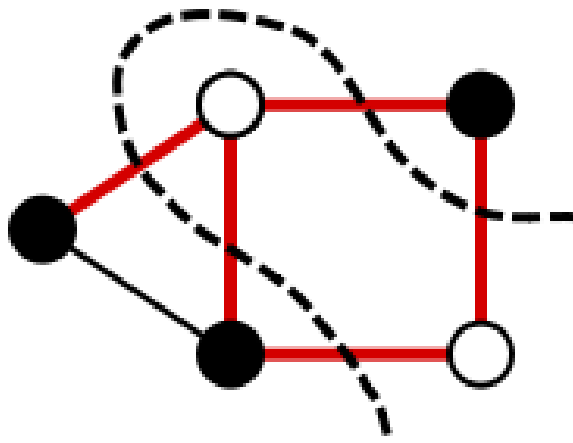


Рисунок 1 – Максимальний розріз графа з ребрами одиничної ваги

У даній статті розглядатиметься модифікована версія цієї задачі. Розглянемо кожне ребро як дорогу, що поєднує деякі міста. Нехай для кожної дороги разом із його вагою (довжиною) дано деякі параметри, що описують якість дороги. Необхідно знайти максимальний розріз графа, а у випадку, якщо таких розрізів декілька – обрати той, у якого середнє значення якості доріг є максимальним. Приклад графу із декількома максимальними розрізами зображено на рисунку 2. Будь-яка комбінація з двох ребер складає максимальний розріз графа, однак найбільшу середню якість має розріз, у який входять ребра, суміжні до вершини 1, тобто ребро 1-2 та ребро 1-3.

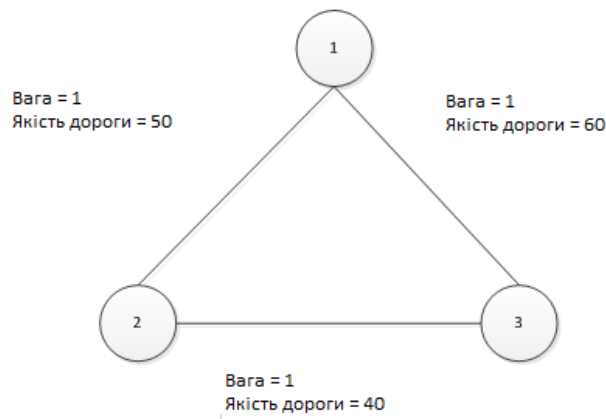


Рисунок 2 – Приклад графу із декількома максимальними розрізами

### Застосування методів нечіткої логіки для розв'язання модифікованої задачі про максимальний розріз графа

Поняття «Якість дороги» є абстрактним та складним у тому сенсі, що цей показник базується на інших більш простих показниках, таких як якість покриття дороги, цілісність дороги, її пропускна здатність. Базуючись на таких показниках можна вивести узагальнену характеристику якості дороги. Для цього добре підходять методи нечіткої логіки— спочатку фазифікуються вхідні параметри, потім використовується механізм логічного виведення, а після цього застосовується дефазифікація. Отже, можна зробити висновок, що використання нечіткої логіки є зручним та цілком доцільним.

Терм-множину для параметрів «Якість покриття дороги», «Цілісність дороги», «Пропускна здатність дороги», «Якість дороги» визначимо як {«Низька», «Середня», «Висока»}.

Для характеристики усіх нечітких величин, що використовувались при розробці, використовувались дзвіноподібні функції належності:

$$f(x) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x-a}{b} \right|^{2c}} \quad (3)$$

де  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – параметри дзвіноподібної функції належності.

На основі отриманого алгоритму було спроектовано відповідне програмне забезпечення. Результати тестування показали, що у випадку, коли у графа існує декілька максимальних розрізів, то зазвичай обирається розріз із максимальною середньою якістю доріг.

Отже, можна зробити висновок, що використання нечіткої логіки для розв'язання модифікованої задачі про максимальний розріз графа є цілком виправданим.

### Список використаних джерел:

1. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. Стаття «Алгоритм імітації відпалу»: Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Алгоритм\\_імітації\\_відпалу](http://uk.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_імітації_відпалу) (дата звернення 1.06.2013).

2. Гранік М.О. Розв'язання задачі про максимальний розріз графа методом імітації відпалу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2013/initki/txt/granik.pdf> (дата звернення 10.03.2013). — Назва з екрана.