

КРИВОРУЧКО Д.В.
Науковий керівник доц. Воропаєва В.Я.
Донецький національний технічний університет

РОЗРОБКА ППП ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ПО КУРСУ “ТЕОРІЯ МЕРЕЖ ТА СИСТЕМ ЗВ’ЯЗКУ”.

Однією з складових частин курсу “Теорія мереж та систем зв’язку” для студентів спеціальності “Телекомунікаційні системи та мережі” є аналіз та оптимальний синтез телекомунікаційних мереж з використанням теорії графів. Найбільш поширені наступні методи і алгоритми [1, 2], які дозволяють аналізувати різні за розмірами та складом мережі:

- Алгоритм Дейкстри.

Дозволяє вирішувати одну з найбільш важливих потокових задач знаходження в мережі заданої топології ланцюгу із джерела в стік, що мінімізує вартість (час) проходження потоку заданої величини. Тобто є типовою задачею лінійного програмування: мінімізувати сумарну вартість проходження одиниці потоку

$$\sum_i \sum_j c_{ij} f_{ij} \longrightarrow \min \quad (1)$$

при дотриманні умов на величину потоку в джерелі s (2), проміжних вузлах (3) та кінцевому вузлі t (4)

$$\sum_i f_{si} - \sum_j f_{js} = 1 \quad (2)$$

$$\sum_i f_{ij} - \sum_j f_{ji} = 0, \quad i \neq s, i \neq t \quad (3)$$

$$\sum_i f_{ti} - \sum_j f_{jt} = -1 \quad (4)$$

- Алгоритм Флойда

Розглядається задача знаходження найкоротших ланцюгів між всіма парами вузлів мережі $G = (N, A)$. Дуги з множини A можуть бути орієнтованими і неорієнтованими. Однак оскільки напрямлення потоку в неорієнтованих дугах не можна визначити заздалегідь, то кожен таку дугу слід замінити двома орієнтованими дугами з протилежними напрямками і довжинами, рівними довжині неорієнтованими дуги.

- Алгоритм Прима

Задача про найкоротший остов має широке практичне застосування і є однією з небагатьох задач, що можуть бути вирішені за допомогою економних “поглинаючих” алгоритмів. Задача полягає в виборі таких дуг заданої мережі, що їхня сумарна вартість мінімальна і для будь-якої пари вузлів знайдеться шлях (або маршрут), що з’єднає їх.

- Алгоритм Форда - Фалкерсона

Задача складається в визначенні таких дугових потоків, щоб загальний потік в мережі з обмеженою пропускну здатністю дуг був максимальним. Задача вирішується за допомогою ітеративної процедури розстановки позначок вузлів.

- Алгоритм Комівояжера

Дозволяє синтезувати оптимальне кільце. Замість довжини дуги можна розглядати будь-які інші критерії ефективності, такі, як вартість, час і т.д.

На кафедрі Автоматики та телекомунікацій Донецького національного технічного університету було розроблено пакет прикладних програм, в якому реалізовані дані алгоритми. Характеристики програми:

- Максимальна кількість вузлів мережі 20.
- Результати обчислень можна проглянути на графі мережі або у вигляді таблиці для кожного кроку обчислень.
- При зміні будь-яких даних відбувається автоматичне перерахування.
- Програма працює з несиметричними і симетричними матрицями.
- При завданні відстані (пропускної спроможності) слід вибирати цілі значення з діапазону [0; 100]. Числа, що виходять за цей діапазон будуть визначені як нескінченність і позначатися дефісом «-».

Програма знаходиться за адресою:

<http://www.donapex.net/~cactus/download/netanalyst0.82b.exe> (780Kb)

Список літератури:

1. Кучмент Л.С., Демидов В.Н., Мотовилов Ю.Г. Формирование речного стока: Физ.-мат. модели. М.: Наука, 1983 – 216 с.
2. Д. Филлипс, А. Гарсия-Диаз Методы анализа сетей. М.: Мир, 1984 – 496 с.