

Захист курсової «Динамічна альтернативна маршрутизація - моделювання та поведінка»

виконав:

студент 1 року навчання

МП «Системний аналіз»

Лихопуд Максим Юрійович

Мета курсової роботи: дослідити принципи роботи Динамічної альтернативної маршрутизації та змоделювати процес знаходження шляху між вузлами мережі з її допомогою.

Цей метод маршрутизації був розроблений Річардом Гіббенсом та Френком Келлі в 1985 році й запроваджений в 1996 році компанією British Telecom. Динамічна альтернативна маршрутизація досі використовується, оскільки забезпечує ефективне використання ресурсів телефонної мережі та підвищує рівень її стійкості завдяки можливості перенаправляти виклик в разі перенавантаження чи пошкодження однієї з ліній зв'язку.

Маршрутизація в телефонних мережах

Завданням маршрутизації в телефонній мережі полягає в знаходженні оптимального маршруту лінії зв'язку між абонентом, який ініціював виклик і абонентом, що викликається.

ДАМ є одним з видів маршрутизації на основі подій (англ. Event-Dependent Routing). Маршрут виклику в такому випадку залежить від подій, які відбуваються в мережі, наприклад, лінія може бути пошкоджена, або перевантажена.

Опис поведінки ДАМ

Метод ДАМ був розроблений для телефонних мережах з повнозв'язною топологією, тобто топологією, в якій кожен вузол має лінію зв'язку з усіма іншими. На Рисунку 1 показана мережа з повнозв'язною топологією, яка складається з 4 вузлів i , j , k , l .

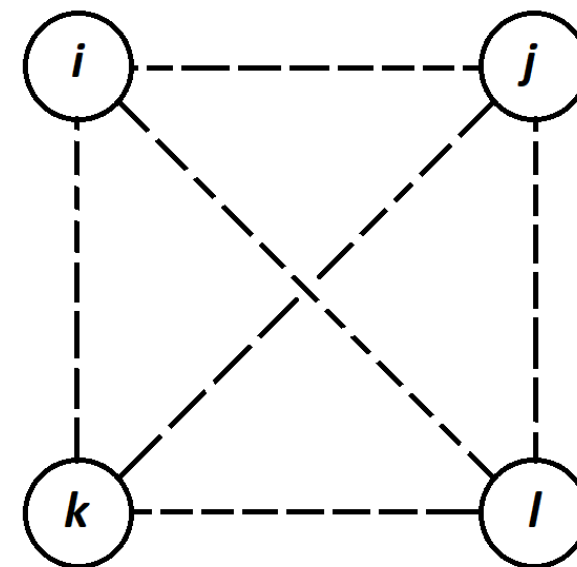


Рисунок 1 - мережа з повнозв'язною топологією

Опис поведінки ДАМ

- Розглянемо процес встановлення з'єднання між вузлами i та j . Для підключення пропонується в першу чергу прямий маршрут між вузлами i та j (прямий маршрут позначено зеленим кольором на Рисунку 2).
- В разі пошкодження чи перевантаження прямого маршруту, виклик переходить на альтернативний маршрут (Рисунок 3). Вузол k в такому випадку називається тандемним вузлом [2].

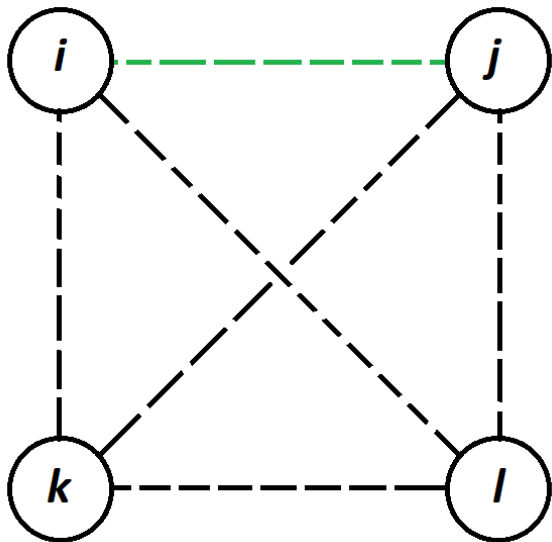


Рисунок 2 – прямий маршрут між вузлами i та j

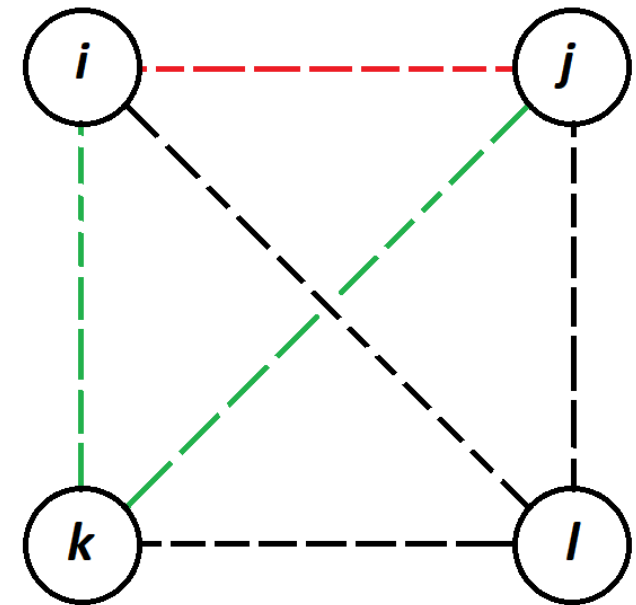


Рисунок 3 – альтернативний маршрут між вузлами i та j

Принцип “липкої випадковості”

Якщо і цей зарезервований альтернативний маршрут теж недоступний, випадково вибирається новий альтернативний маршрут з набору допустимих альтернативних маршрутів, ДАМ резервує новий альтернативний маршрут замість недоступного і використовує його в подальших викликах (принцип “липкої випадковості”).

Принцип резервування прямих маршрутів

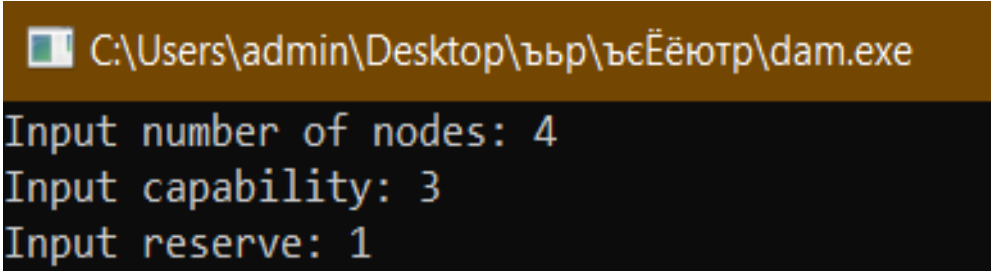
- Відомо, що індивідуальний максимальний виграш одного з гравців в стохастичних іграх може призвести до падіння середнього виграшу всіх гравців. У контексті маршрутизації це означає, що вибір найоптимальнішого маршруту між двома абонентами може погіршити продуктивність мережі в цілому [3]. Тому в схемі ДАМ використовується принцип резервування прямих маршрутів.
- Суть цього принципу полягає в тому, що для викликів, які мають прямий маршрут резервується певна частина пропускної здатності, яка заборонена для використання викликів через тамдевні вузли. Тобто в разі перевантаження лінії непрямий виклик буде ігноруватись[2].

Моделювання роботи ДАМ

У кожного вузла мережі має бути унікальний ідентифікатор. В залежності від типу телефонної мережі використовують різні ідентифікатори: існують національні та міжнародні коди автоматичних телефонних станцій. Але оскільки процес моделювання передбачає можливість абстрагуватись від несуттєвих властивостей, то для позначення вузлів мережі будуть використовуватись нумерація від 1 до n , де n – це кількість вузлів.

Моделювання роботи ДАМ

Мережу будемо розглядають як граф, вузол мережі як вершину графа, а лінію з'єднання як ребро графа. Вузли мережі містять інформації про суміжні вузли та їх доступність для з'єднання (незанятість іншими викликами). Також вважаємо, що кожна лінія зв'язку може обслуговувати лише три виклики, з яких один буде зарезервований для прямого виклику. На Рисунку 4 зображено процес задання кількості вузлів мережі, пропускної здатності ліній та кількість зарезервованих маршрутів у відкладці програми, яка симулює роботу ДАМ. Код розробленої на С++ програми наведений в Додатку А.

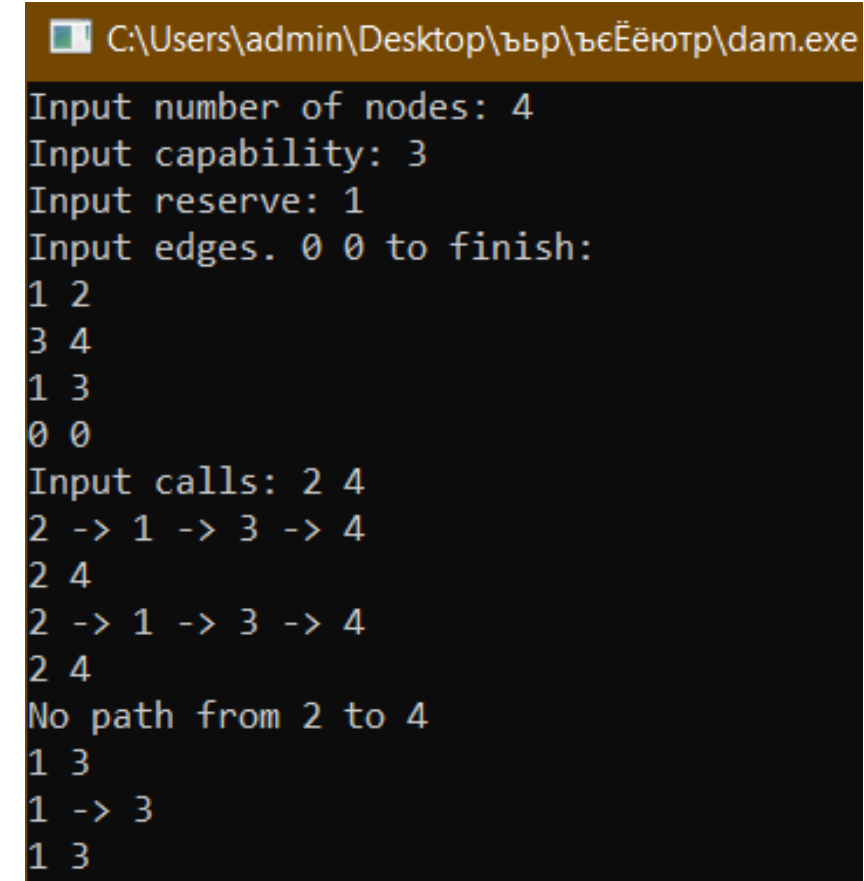


```
C:\Users\admin\Desktop\ъьр\ъёЁёютр\dam.exe
Input number of nodes: 4
Input capability: 3
Input reserve: 1
```

Рисунок 4 – ввід даних в програмі

Моделювання роботи ДАМ

- Ребра між вузлами задаємо вручну через пробіл. Оскільки розглядається неорієнтований граф, то порядок введення вершин немає значення. Для завершення задання вершин необхідно вести 0 0.
- Далі вводимо ідентифікатори вузлів між якими потрібно встановити виклик. В разі успішності програма виводить повний шлях, включаючи тамдемонні вузли; виклик встановлюється та зберігається в пам'яті. Якщо ж маршрут відсутній або перевантажений, то програма виводить. Приклад вводу та виводу показані на Рисунку 5.



```
C:\Users\admin\Desktop\ъър\ъєЁёютр\dam.exe
Input number of nodes: 4
Input capability: 3
Input reserve: 1
Input edges. 0 0 to finish:
1 2
3 4
1 3
0 0
Input calls: 2 4
2 -> 1 -> 3 -> 4
2 4
2 -> 1 -> 3 -> 4
2 4
No path from 2 to 4
1 3
1 -> 3
1 3
```

Рисунок 5 – Приклад роботи програми

Висновок

- В 1 розділі своєї роботи я описав поведінку схеми Динамічної альтернативної маршрутизації, розглянув базові її принципи: принцип “липкої випадковості” та резервування прямих маршруті. В цьому розділі також були наведені існуючі варіанти модифікації схеми.
- В 2 розділі були розглянуті граничні обмеження мережі, та створено програму на мові C++, що моделює роботу Динамічної альтернативної маршрутизації.