НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра системного програмування і

спеціалізованих комп’ютерних систем

**КУРСОВИЙ ПРОЄКТ**

з дисципліни «Комп’ютерні мережі»

на тему: Маршрутизація в мережі передачі даних

Студентки \_IV\_ курсу, групи\_КВ-11\_\_

за спеціальностю

123 «Комп’ютерна інженерія»

\_\_\_\_\_\_\_Нестерук А.О.\_\_\_\_\_\_

Керівник: доцент, к.т.н., доц. Орлова М.М.

Національна оцінка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_ Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. Орлова М.М.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. Щербина О.А.

Київ- 2024 рік

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

**імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

Кафедра системного програмування і спеціалізованих комп‘ютерних систем

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність 123 «Комп’ютерна інженерія»

**ЗАВДАННЯ**

**на курсовий проєкт студента**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Нестерук А.О.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема проєкту Маршрутизація в мережі передачі даних

керівник проєкту к.т.н., доцент Мартинова Оксана Петрівна ,

2. Термін подання студентом проєкту \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проєкту: Мінімум 25 комунікаційних вузлів, 1 канал – супутниковий, Середній ступінь мережі -3.5, ваги каналів - 1, 2, 3, 5, 7, 11, 12, 15, 18 , 32, алгоритм - метод каталогів, орієнтованих на сеанс (пакетна мережа загального призначення Tymnet)

4. Зміст пояснювальної записки:

Календарний план

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва етапів виконання  дипломного проєкту | Термін виконання  етапів проєкту | Примітка |
| 1. | Отримання теми та завдання на курсовий проект |  | Виконано |
| 2. | Вивчення літератури за тематикою проекту |  | Виконано |
| 3. | Виконання завдання 1 |  | Виконано |
| 4. | Виконання завдання 2 |  | Виконано |
| 5. | Виконання завдання 3 |  | Виконано |
| 6. | Виконання завдання 4 |  | Виконано |
| 7. | Подання курсового проекту на перевірку |  | Виконано |
| 8. | Захист курсового проекту |  | Виконано |

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Анастасія НЕСТЕРУК

(підпис)

Керівник проекту \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Оксана МАРТИНОВА (підпис)

**АНОТАЦІЯ**

Курсовий проєкт включає пояснювальну записку (27 с., 21 рис., список використаних джерел з 4 найменувань).

У цьому курсовому проєкті була створена програма для моделювання мережі передачі даних. Програма може аналізувати час передачі повідомлень, кількість інформаційних та службових пакетів. Також є можливість моделювання процесу визначення маршруту передачі повідомлень в мережі передачі даних з вказаною топологією.

У роботі наведено основні теоретичні відомості про концепцію маршрутизації у мережі передачі даних, а також алгоритми, що визначені для даного варіанту. Проведені тести з різними наборами вхідних даних, і представлено аналіз результатів цих тестів.

Для створення графічного інтерфейсу програми була використана мова програмування Python.

*Ключові слова:*

**ANNOTATION**

ЗМІСТ

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ГАЛУЗЬ РОЗРОБКИ 2
2. ПІДСТАВА ДЛЯ РОЗРОБКИ 2
3. ЦІЛЬ І ПРИЗНАЧЕННЯ РОБОТИ 2
4. ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ 2
5. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ 3
   1. Вимоги до програмного продукту, що розробляється 3
   2. Вимоги до апаратного забезпечення 3
   3. Вимоги до програмного та апаратного забезпечення користувача 3
6. ЕТАПИ РОЗРОБКИ 4

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

1

ІАЛЦ.467200.002 ТЗ

Розроб.

Нестерук А.О.

Перевір.

Мартинова О.П. ГЕРАСИМЧУК

*№*

Н. Контр.

Затверд.

*Маршрутизація в мережі передачі даних.*

***Пояснювальна записка***

Літ.

Акрушів

4

КПІ ім. Ігоря Сікорського,

ФПМ КВ-11

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ГАЛУЗЬ РОЗРОБКИ

|  |
| --- |
| Зм. |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| № докум. |

|  |
| --- |
| Підпис |

|  |
| --- |
| Дата |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| 2 |

|  |
| --- |
| ІАЛЦ.467200.002 ТЗ |

Назва розробки: «Маршрутизація в мережі передачі даних».

Галузь застосування: системне адміністрування мережами, планування побудови мережі передачі даних.

1. ПІДСТАВА ДЛЯ РОЗРОБКИ

Підставою для розробки є завдання на виконання курсового проєкту, затверджене кафедрою системного програмування і спеціалізованих комп’ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

1. Мета І ПРИЗНАЧЕННЯ РОБОТИ

Метою даного проекту є моделювання процесу визначення маршруту передачі повідомлень в мережі передачі даних.

1. ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ

Джерелом інформації є технічна та науково-технічна література, технічна документація, публікації в періодичних виданнях та електронні статті у мережі Інтернет.

1. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ
   1. Вимоги до програмного продукту, що розробляється

* швидке введення вручну компонентів топології мережі мишкою – вузлів і каналів (повний дуплекс та напівдуплекс);
* випадкова генерація структури мережі з заданими політиками створення;
* політики для каналів: випадкового вибору ваги в заданих межах та константне значення із заданої множини значень;
* політики для буферів каналів: випадкового вибору ваги в заданих межах та константне значення з заданої множини значень;
* реалізацію основних звичних для користувача елементів управління: додавання, видалення, виділення, перетягування вузлів і каналів;
* при захопленні об'єкта мишкою відображається основна інформація про об'єкт (наприклад, таблиця маршрутизації, вага каналів, завантаження буферів тощо);
* можливість відключати, включати обрані вузли і канали;
* перегляд покрокового виконання алгоритмів;
* генерування випадкового трафіку повідомлень;
* меню відправлення конкретних повідомлень із однієї в іншу робочу станцію мережі з зазначенням їх розміру.
  1. Вимоги до апаратного забезпечення
* Процесор AMD ryzen 3/Intel Core i3 або вище;
* оперативна пам’ять: 8 Гб;
* наявність доступу до мережі.
  1. Вимоги до програмного та апаратного забезпечення користувача
* операційна система Windows/Linux/macOS;
* Встановлено Python версія 3.12 або вище.

# 

|  |
| --- |
| Зм. |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| № докум. |

|  |
| --- |
| Підпис |

|  |
| --- |
| Дата |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| 3 |

|  |
| --- |
| ІАЛЦ.467200.002 ТЗ |

ЕТАПИ РОЗРОБКИ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва етапів виконання  дипломного проєкту | Термін виконання  етапів проєкту |
| 1. | Вивчення літератури за тематикою проєкту |  |
| 2. | Розроблення та узгодження технічного завдання |  |
| 3. | Аналіз існуючих рішень |  |
| 4. | Підготовка матеріалів першого розділу курсового  проєкту |  |
| 5. | Підготовка матеріалів другого розділу курсового  проєкту |  |
| 6. | Підготовка дослідницької частини курсового  проєкту |  |
| 7. | Оформлення документації курсового проєкту |  |
| 8. | Попередній огляд матеріалів курсового проєкту |  |
| 9. | Захист курсового проєкту |  |

# 

|  |
| --- |
| Зм. |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| № докум. |

|  |
| --- |
| Підпис |

|  |
| --- |
| Дата |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| 4 |

|  |
| --- |
| ІАЛЦ.467200.002 ТЗ |

ЗМІСТ

ВСТУП 2

1. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ 4
2. ОПИС ЗАДАНОГО АЛГОРИТМУ МАРШРУТИЗАЦІЇ 11
3. ОСНОВНА ЧАСТИНА 13
   1. ОПИС ТА ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБЛЕНОЇ ПРОГРАМИ 13
   2. СТРУКТУРА РОЗРОБЛЕНОЇ ПРОГРАМИ 15
   3. ОПИС ІНТЕРФЕЙСУ РОЗРОБЛЕНОЇ ПРОГРАМИ 17
4. ОПИС ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ ПЕРЕДАЧІ ПОВІДОМЛЕНЬ 19
5. АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ 28

ВИСНОВКИ 29

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 30

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

1

ІАЛЦ.467200.004 ПЗ

Розроб.

Нестерук А.О.

Перевір.

Мартинова О.П. ГЕРАСИМЧУК

*№*

Н. Контр.

Затверд.

*Маршрутизація в мережі передачі даних.*

***Пояснювальна записка***

Літ.

Акрушів

КПІ ім. Ігоря Сікорського,

ФПМ КВ-11

ВСТУП

Комп'ютерна мережа — це комплекс апаратних і програмних компонентів, що забезпечують обмін даними між кінцевими пристроями, такими як комп'ютери, сервери та інші пристрої. Апаратні компоненти включають кінцеві пристрої, що безпосередньо обробляють або зберігають дані, і проміжні пристрої, які сприяють передачі даних між вузлами. Програмні компоненти забезпечують роботу сервісів і процесів, що підтримують функціонування мережі, зокрема маршрутизацію даних, управління трафіком і забезпечення безпеки.

Маршрутизація є однією з ключових функцій мережного рівня, що визначає, як пакети даних передаються між вузлами в мережі. Вона відповідає за побудову та оновлення таблиць маршрутизації на основі обраного алгоритму. Ефективність маршрутизації впливає на продуктивність і надійність мережі, а тому дослідження алгоритмів маршрутизації є важливим етапом проектування мереж.

Існує два основні типи алгоритмів маршрутизації: адаптивні та неадаптивні. Адаптивні алгоритми враховують зміни в топології мережі та навантаження на канали зв’язку, що дозволяє їм гнучко реагувати на зміну умов. Неадаптивні алгоритми використовують статичні маршрути і не змінюють вибір шляхів у відповідь на зміну мережевого трафіку.

У сучасному світі ефективна робота комп'ютерних мереж є критично важливою для багатьох сфер, включаючи науку, бізнес і повсякденне життя. Моделювання мережевих процесів дозволяє оцінити ефективність роботи мережі, визначити можливі слабкі місця і підвищити якість передачі даних ще до впровадження мережі. Це дає змогу оптимізувати використання ресурсів і мінімізувати ризики помилок у реальному середовищі.

Проведення моделювання є обов'язковим етапом при проектуванні сучасних комп'ютерних мереж, адже це дозволяє уникнути неефективних рішень і забезпечити надійність та продуктивність мережі передачі даних.

|  |
| --- |
| Зм. |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| № докум. |

|  |
| --- |
| Підпис |

|  |
| --- |
| Дата |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| 2 |

|  |
| --- |
| ІАЛЦ.467200.002 ТЗ |

1. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

|  |
| --- |
| Зм. |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| № докум. |

|  |
| --- |
| Підпис |

|  |
| --- |
| Дата |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| 3 |

|  |
| --- |
| ІАЛЦ.467200.002 ТЗ |

Мережевий рівень (Network layer) — це третій рівень мережевої моделі OSI, що відповідає за вибір маршруту для передачі даних між різними пристроями в мережі. Основною задачею мережевого рівня є забезпечення доставки пакетів від джерела до отримувача через проміжні вузли. Цей рівень здійснює трансляцію логічних адрес в фізичні та забезпечує визначення найбільш оптимальних маршрутів для передачі даних.

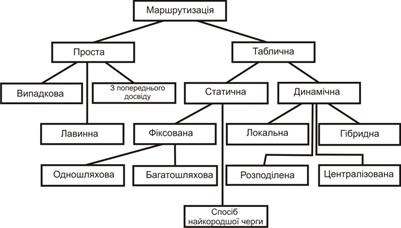
Основні функції мережевого рівня включають маршрутизацію, комутацію, фрагментацію та відновлення пакетів. На цьому рівні працюють маршрутизатори — мережеві пристрої, що збирають інформацію про топологію мережі і на її основі обирають шляхи для передачі пакетів до призначення. Протокол передачі даних на мережевому рівні — це протокол IP (Internet Protocol), який визначає формат даних (дейтаграм) та правила їхньої передачі.

Маршрутизація є ключовою функцією на мережевому рівні, оскільки вона визначає шлях, яким пакет буде передаватися від початкового вузла до кінцевого, через один або кілька проміжних вузлів. Щоб забезпечити ефективну маршрутизацію, мережеві пристрої (наприклад, маршрутизатори) повинні мати таблиці маршрутизації, які містять інформацію про всі можливі шляхи в мережі та використовують алгоритми маршрутизації для обрання оптимального маршруту.

Маршрутизація складається з двох основних етапів: в изначення оптимального маршруту, який включає вибір маршруту на основі різних критеріїв, таких як кількість хопів (проміжних пристроїв), швидкість каналу, надійність мережі, пропускна здатність або затримка та транспортування інформації (комутація), яке полягає у фактичній передачі даних через визначений маршрут з мінімальними втратами та затримками.

Мережа передачі даних зазвичай складається з численних підмереж і хостів, які з'єднані між собою за допомогою високошвидкісних магістралей і маршрутизаторів. В Інтернеті хостом є будь-який пристрій, підключений до мережі, який використовує протокол TCP/IP. Кожен вузол або хост у мережі має унікальну IP-адресу, яка дозволяє ідентифікувати його в рамках глобальної мережі.

Маршрутизатор, який є основним пристроєм на мережевому рівні, отримує пакети з інформацією про призначення і вирішує, куди направити ці пакети далі. Пакет проходить через кілька маршрутизаторів, що визначають шлях до кінцевого вузла. Кожен проміжний вузол або маршрутизатор здійснює вибір наступного кроку, і так продовжується до того моменту, поки пакет не досягне свого кінцевого призначення.



|  |
| --- |
| Зм. |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| № докум. |

|  |
| --- |
| Підпис |

|  |
| --- |
| Дата |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| 3 |

|  |
| --- |
| ІАЛЦ.467200.002 ТЗ |

|  |
| --- |
| Зм. |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| № докум. |

|  |
| --- |
| Підпис |

|  |
| --- |
| Дата |

|  |
| --- |
| Арк. |

|  |
| --- |
| 3 |

|  |
| --- |
| ІАЛЦ.467200.002 ТЗ |