

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійних робіт з дисципліни
"Проектування комп'ютерних мереж"
для студентів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія,
усіх форм навчання

2024

Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни "Проектування комп'ютерних мереж", для студентів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, усіх форм навчання / Укл. Г.Г.Киричек. – Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2024. – 30 с.

Укладач:

Г.Г. Киричек, к.т.н., доцент

Рецензент:

М.Ю. Тягунова, доцент, к.т.н.

Відповідальний
за випуск:

Г.Г. Киричек, к.т.н., доцент

Затверджено
на засіданні кафедри КСМ
Протокол № 1 від 06.08.2024

Рекомендовано до видання
НМК ФКНТ
Протокол № 1 від 04.09.2024

ЗМІСТ

1 Теоретичні відомості.....	4
1.1 Мережева інфраструктура.....	4
1.2 IP-адреси.....	7
1.3 Визначення оптимальних маршрутів.....	7
2 Завдання	11
2.1 Варіант 1.....	11
2.2 Варіант 2.....	11
2.3 Варіант 3.....	12
2.4 Варіант 4.....	13
2.5 Варіант 5.....	14
2.6 Варіант 6.....	14
2.7 Варіант 7.....	15
2.8 Варіант 8.....	16
2.9 Варіант 9.....	16
2.10 Варіант 10.....	17
2.11 Варіант 11.....	18
2.12 Варіант 12.....	19
2.13 Варіант 13.....	19
2.14 Варіант 14.....	20
2.15 Варіант 15.....	21
2.16 Варіант 16.....	22
2.17 Варіант 17.....	22
2.18 Варіант 18.....	23
2.19 Варіант 19.....	24
2.20 Варіант 20.....	25
2.21 Варіант 21.....	26
2.22 Варіант 22.....	26
2.23 Варіант 23.....	27
2.24 Варіант 24.....	28
2.25 Варіант 25.....	29
Рекомендована література	30

1 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Мета роботи – виконання самостійної роботи в цілях закріплення теоретичних курсів та практичних навичок при самостійному вивченні окремих тем предмету «Проектування комп'ютерних мереж».

1.1 Мережева інфраструктура

Мережева інфраструктура LAN / WAN – це створення технологічного фундаменту, який забезпечує: зменшення областей збоїв, модульність, ієрархічність, масштабованість, керованість, сумісність, продуктивність, доступність та безпеку будь якої IT-інфраструктури. Вивчення дисципліни передбачає одержання теоретичних і практичних навичок із проектування об'єднаних комп'ютерних мереж та аналізу їх функціонування у сучасному середовищі. Студенти отримують вміння проектувати та адмініструвати, як локальні так і об'єднані мережі рівня масштабу підприємства, а також практичні знання з організації доступу до відкритої мережі Internet.

Завдання проектувальника - формулювання вимог, що пред'являються до мережі її користувачами, адміністраторами та власниками, створення плану мережі, що максимально враховує ці вимоги. План мережі повинен містити її повний опис, що допоможе при монтажі та обслуговуванні мережі надалі. Розглянемо важливі аспекти плану мережі та вплив вибору компонентів:

Інфраструктура мережі (network infrastructure) – набір фізичних та логічних компонентів, що реалізують зв'язок, безпеку, маршрутизацію, керування та інші функції, необхідні для її роботи.

Етап планування мережі включає вибір апаратних та програмних компонентів, визначення місця та способу їх встановлення, а також параметрів конфігурації кожного з них. Для планування важливо розуміти різницю між фізичною та логічною інфраструктурою мережі.

Фізична інфраструктура (physical infrastructure) або топологія (topology) мережі є фізичною структурою мережі, що утворена її обладнанням (кабелями, маршрутизаторами, комутаторами, серверами та кінцевими пристроями). Устаткування для мережі обирається під час

планування фізичної інфраструктури з урахуванням особливостей логічної інфраструктури (наприклад, якщо використовуєте протокол каналного рівня Ethernet, то вибір кабелю буде обмежений типами, які підтримує протокол; при цьому інші компоненти мережі: маршрутизатори та комутатори також повинні підтримувати Ethernet). Фізична інфраструктура невеликої мережі може бути простою (декілька комп'ютерів, концентратор і кабелі, що їх з'єднують), а великих і середніх мереж - складною.

Логічна інфраструктура (logical infrastructure) - безліч програмних елементів, що забезпечують зв'язок, керування та захист вузлів мережі. Логічна інфраструктура забезпечує взаємодію комп'ютерів через канали, визначені фізичною топологією мережі; вона складається з абстрактних та конкретних елементів, прикладами яких є, відповідно, мережеві протоколи та програми, які їх реалізують.

Планування інфраструктури - передбачає створення плану, який використовується для монтажу та підтримки мережі. Повний план мережевої інфраструктури - це більше, ніж просто проектування фізичної інфраструктури зі списком обладнання та програм.

Для складання плану проектувальник враховує вимоги (до мережі), і специфікації програмних і апаратних компонентів мережі. Проектувальнику мережі потрібно знати, які завдання вирішуватимуть користувачі мережі. Для цього він вивчає, що роблять користувачі в мережі і які програми для цього застосовують. Припустимо, що користувачі планують переглядати потокове відео з Інтернету в реальному часі. Це вплине не тільки на вибір програм для відтворення потокового відео, а й на інші параметри інфраструктури, включаючи ширину смуги пропускання каналів та підключення до Інтернету.

Не всі елементи інфраструктури мережі доводиться проектувати з нуля, деякі з них успадковуються від інших елементів. При підключенні мережі до Інтернету використання TCP/IP успадковане від Інтернет, а фізичне розміщення компонентів, визначає проектувальник. При розвитку мережі кожна наступна версія успадковує план розміщення компонентів від попередньої і включає існуючі елементи - додатки, операційні системи, протоколи та обладнання.

Частина планування інфраструктури - питання захисту. Проектувальник повинен передбачати джерела загроз в мережі та

спланувати захисну інфраструктуру, що включає додаткові параметри налаштування ОС, служб і програм, IPSec та цифрові сертифікати.

Реалізація інфраструктури мережі – оцінка придатності, придбання, складання та встановлення компонентів мережі відповідно до її плану. Починається з розгортання фізичної інфраструктури: встановлення комп'ютерів, прокладання кабелів, підключення мережного обладнання (точок доступу, комутаторів, маршрутизаторів). Потім встановлюються та налаштовуються ОС - основний програмний компонент (реалізує протоколи та інші логічні компоненти, що забезпечують роботу мережі), додатки та інше програмне забезпечення (TCP/IP, DNS, IPSec-безпека взаємодії користувачів і систем).

Інфраструктура мережі важлива не лише на етапі монтажу. Знання інфраструктури необхідно обслуговуючому персоналу, щоб розширювати мережу, модернізувати її та усувати проблеми, що виникають. Підтримка мережної інфраструктури - оновлення ОС та додатків, спостереження за процесами та подіями в мережі та усунення несправностей. Для підтримки ОС та програми в актуальному стані, мало завантажувати виправлення та встановлювати їх на ПК. У мережах із складною інфраструктурою оновлення необхідно тестувати.

Адміністратори повинні регулярно перевіряти роботу багатьох служб в мережі. Заходи контролю включають регулярний аналіз журналів та мережевого трафіку, перевірку роботи служб. Адміністратор мережі має вміти за допомогою мережевого монітору (Network Monitor) та оснащення журнали та оповіщення продуктивності (Performance) налаштовувати служби для автоматичної реєстрації необхідної інформації в журналах.

При виконанні самостійної роботи розглядаються теми з проєктування комп'ютерних мереж, особливості їхніх структур, компонентів і методів застосування.

Варіанти розподіляються між студентами згідно двом останнім цифрам залікової книжки з кратністю 25. Для прикладу, якщо дві останні цифри є 03 – маємо варіант №3, а якщо дві останні цифри є 87 – маємо варіант №12 ($87-25-25=12$).

Самостійна робота виконується та захищається на консультаціях, впродовж семестру, до початку екзаменаційної сесії.

1.2 IP-адреси

IP-адреси є основним типом адрес, на підставі яких мережевий рівень передає пакети між мережами. Мережеву адресу встановлює користувач (адміністратор) або вона призначається динамічно, протоколом DHCP з діапазону виділених адрес.

Безперервна послідовність одиниць в старших розрядах маски задає число розрядів адреси, які відносяться до номера мережі. Молодші розряди маски, що дорівнюють 0, відповідають розрядам адреси вузла в мережі.

Використовуючи маски різної довжини для створення підмереж, адміністратор може формувати підмережі різного розміру в межах однієї автономної системи. Таким чином, маски змінної довжини (Variable-Length Subnet Mask - VLSM) дозволяють створювати підмережі різного розміру, при цьому гнучко задаючи границі між полем адреси мережі і полем адреси вузла.

Наприклад, для формування мереж по 30 вузлів у кожній потрібно 27 розрядів маски, які містять одиниці, а для створення мережі, яка з'єднує пару маршрутизаторів ("точка-точка"), потрібно всього дві адреси, маска повинна мати 30 безперервних одиниць. При цьому частина адресного простору може бути використана для створення мереж по 30 вузлів, а частина незайнятих адрес - для формування пар адрес при створенні зв'язків "точка-точка".

Примітка. При використанні маски в 30 двійкових розрядів два молодших розряди в адресі дозволяють сформувати $2^2 = 4$ адреси, з яких перший потрібен для адресації мережі, другий і третій - для адресації вузлів, а четвертий - в якості широкомовної адреси.

1.3 Визначення оптимальних маршрутів

Протокол OSPF (Open Shortest Path First) - вибір найкоротшого шляху першим. Розглянемо алгоритм роботи протоколу.

Крок 1 - кожен маршрутизатор будує граф зв'язків мережі, в якому вершинами є маршрутизатори і IP-мережі, а ребрами - інтерфейси маршрутизаторів. Всі маршрутизатори обмінюються зі своїми сусідами інформацією про граф мережі, до якої вони мають доступ. Повідомлення, за допомогою яких поширюється топологічна

інформація, називаються оголошеннями про стан зв'язків мережі (Link State Advertisements, LSA). При передачі топологічної інформації маршрутизатори її не змінюють (на відміну від RIP). У результаті всі маршрутизатори мережі мають ідентичні відомості про граф мережі, які зберігаються в базі даних про топологію мережі.

Крок 2 - знаходження оптимальних маршрутів за допомогою отриманого графа. Завдання вирішується за допомогою алгоритму Дейкстри. Алгоритм Дейкстри обчислює найкоротший шлях між двома точками в мережі, використовуючи граф за методом вузлів і границь. При цьому кожен маршрутизатор вважає себе центром мережі і шукає оптимальний маршрут до кожної відомої йому мережі. У кожному знайденому маршруті запам'ятовується тільки один крок до наступного маршрутизатора. Дані про цей крок потрапляють в таблицю маршрутизації.

Представимо роботу алгоритму Дейкстри. Розглянемо виконання алгоритму на прикладі графа, показаного на рисунку 1.1. Нехай потрібно знайти найкоротші відстані від 1-ї вершини до всіх інших.

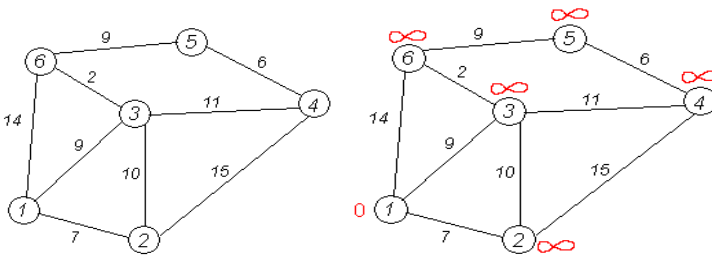


Рисунок 1.1 – Граф мережі

Колами позначені вершини, лініями - шляху між ними (ребра графа). У колах позначені номери вершин, над ребрами позначена їх «ціна» - довжина шляху. Поряд з кожною вершиною червоним позначена мітка - довжина найкоротшого шляху з вершини 1.

Перший крок (рис. 1.2). Розглянемо крок алгоритму Дейкстри для нашого прикладу. Мінімальну мітку має вершина за номером 1. Її сусідами є вершини 2, 3 і 6.

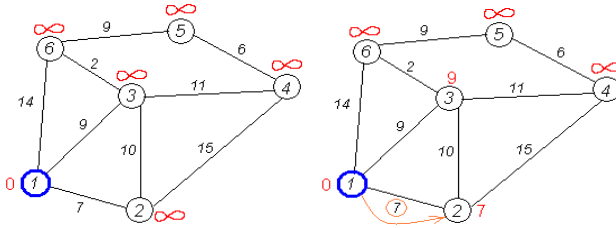


Рисунок 1.2 – Перший крок обчислень

Перший по черзі сусід вершини 1 - вершина 2, тому що довжина шляху до неї мінімальна. Довжина шляху в неї через вершину 1 дорівнює сумі найкоротшої відстані до вершини 1, значенням її мітки, і довжини ребра, що йде з 1-ї в 2-у, тобто $0 + 7 = 7$. Це менше поточної мітки вершини 2, нескінченності, тому нова мітка 2-ї вершини дорівнює 7. Аналогічну операцію проводимо з двома іншими сусідами 1-ї вершини - третьої і 6-ї (рис.1.3).

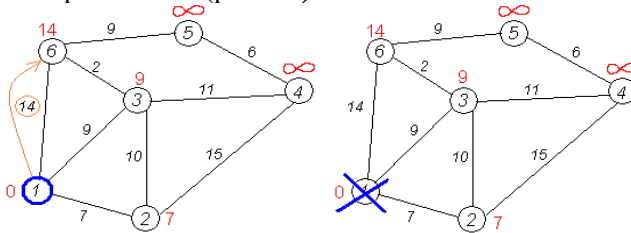


Рисунок 1.3 – Продовження першого кроку обчислень

Всі сусіди вершини 1 перевірені. Поточне мінімальна відстань до вершини 1 вважається остаточним і перегляду не підлягає. Викреслимо її з графа, щоб відзначити, що ця вершина переглянута. Другий крок (рис. 1.4) повторюється. Знову знаходимо «найближчу» з невідвіданих вершин. Це вершина за номером 2 із міткою 7.

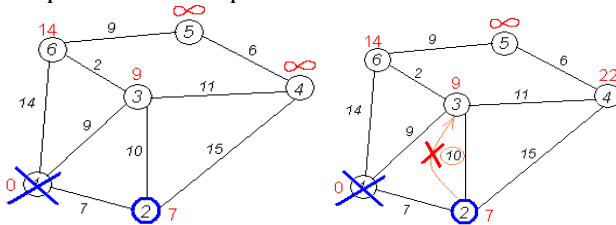


Рисунок 1.4 – Другий крок обчислень

Знову намагаємося зменшити мітки сусідів обраної вершини, намагаючись пройти в них через 2-гу вершину. Сусідами вершини 2 є вершини 1, 3 і 4. Перший (по порядку) сусід вершини 2 - вершина 1. Але вона вже переглянута, тому з 1-ю вершиною нічого не робимо.

Наступний сусід вершини 2 - вершина 3, оскільки має мінімальну мітку з вершин, які не відвідані. Якщо йти в неї через 2, то довжина такого шляху буде дорівнювати 17 ($7 + 10 = 17$). Але поточна мітка третьої вершини дорівнює 9, а це менше 17, тому мітка не змінюється. Ще один сусід вершини 2 - вершина 4 (рис.1.5). Якщо йти в неї через 2-гу, то довжина такого шляху буде дорівнювати сумі найкоротшої відстані до 2-ї вершини і відстані між вершинами 2 і 4, тобто 22 ($7 + 15 = 22$). Оскільки $22 < \infty$, встановлюємо мітку вершини 4 рівний 22.

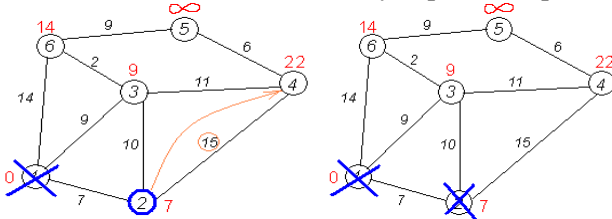


Рисунок 1.5 – Продовження другого кроку обчислень

Всі сусіди вершини 2 переглянуті, заморожуємо відстань до неї і помічаємо її як таку, що відвідана. Третій крок (рис.1.6). Повторюємо крок алгоритму, вибравши вершину 3. Після її «обробки» отримаємо такі результати.

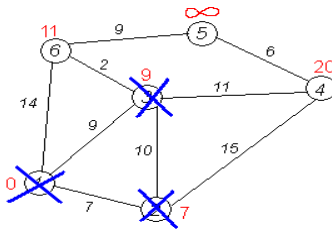


Рисунок 1.6 – Третій крок обчислень

Подальші кроки. Повторюємо крок алгоритму для залишилися вершин. Це будуть вершини 6, 4 і 5, відповідно до порядку. Завершення виконання алгоритму. Алгоритм закінчує роботу, коли не можна більше обробити жодної вершини.

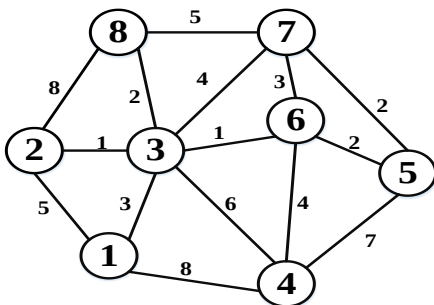
2 ЗАВДАННЯ

Для більш ефективного вивчення матеріалу, шляхом самостійної роботи, варіанти виконання завдань включають у себе 4 теоретичних питання та 2 практичні завдання.

Номер варіанту визначається студентом самостійно за двома останніми цифрами залікової книжки.

2.1 Варіант 1

1. Протоколи транспортного рівня TCP и UDP. Вікна прийому.
2. Адресація в IPv6.
3. Планування, реалізація та підтримка інфраструктури.
4. SKS. Етапи маркування. Компоненти, які маркуються.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 1-ї вершини до всіх інших:

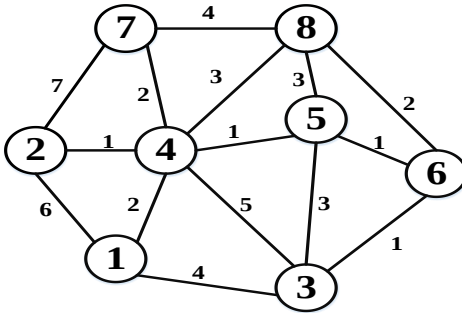


6. Визначити адресу мережі, кількість вузлів в мережі, діапазон адрес та широкомовну адресу для наступних адрес: 16.241.25.69/9; 132.6.129.0/19; 102.41.235.12/22; 52.174.21.243/28; 21.231.52.20/15; 111.118.24.4/12; 13.215.247.13/19; 151.75.121.2/14; 193.154.175.19/20; 42.14.21.117/29.

2.2 Варіант 2

1. Розміщення хостів і серверів. Ізолювання групи серверів і хостів з забезпеченням надлишковості.

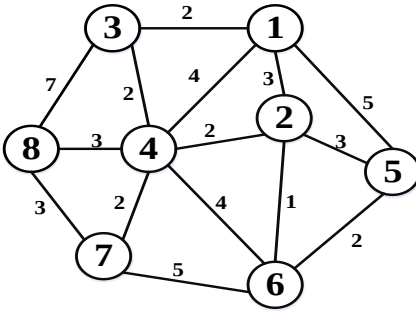
2. Порти та сокети. Загальні визначення.
3. Протоколи IPSec. Визначення, характеристики та приклади застосування.
4. АТМ. Типи з'єднань. Загальні характеристики.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 8-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 13.19.224.0/20 для підприємства, сформууйте 13 підмереж для структури: 1 мережа на 840 вузлів 4 мережі на 400 вузлів, 3 мережа на 150 вузлів, 1 мережа на 80 вузлів, та 4 на 25 вузлів. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.

2.3 Варіант 3

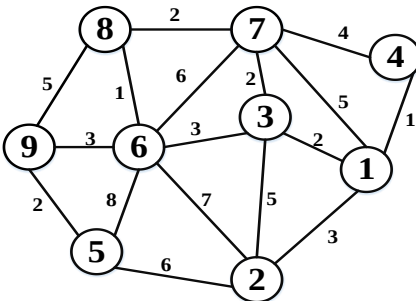
1. Порівняльні характеристики глобальних і локальних мереж.
2. Розподільні пункти СКС - вузли локальної мережі.
3. IPv6. Структура глобальної Unicast і Anycast адрес.
4. Протоколи IPSec. Визначення, характеристики та приклади застосування.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 5-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 145.248.0.0/15 для підприємства, сформууйте 16 мереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.

2.4 Варіант 4

1. Інфраструктура мережі. Етапи реалізації.
2. Поняття СКС. Прокладка і заміна кабелю. Загальні рекомендації.
3. IPv6. Структура локальної Unicast адреси.
4. VPN-сети на базі IPSec и SSL.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 4-ї вершини до всіх інших:

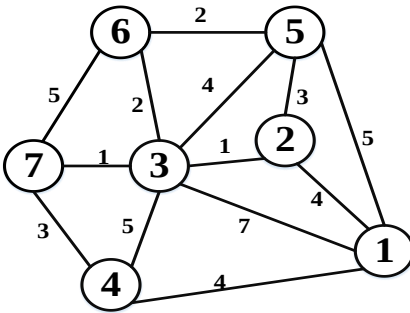


6. Визначити адресу мережі, кількість вузлів в мережі, діапазон адрес та широкомовну адресу для наступних адрес: 12.212.12.79/12; 49.216.3.0/10; 138.29.135.112/14; 129.17.25.113/29; 199.120.11.20/13;

111.201.214.4/20; 89.0.215.213/19; 21.17.223.1/18; 137.177.11.19/11;
145.133.99.194/26.

2.5 Варіант 5

1. Мережева інфраструктура LAN\WAN, пропоновані рішення.
2. IPv6. Глобальний префікс маршрутизації.
3. Принципи адміністрування СКС. Варіанти побудови горизонтальної підсистеми СКС.
4. Технологія ATM. Плоскості та рівні.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 7-ї вершини до всіх інших:

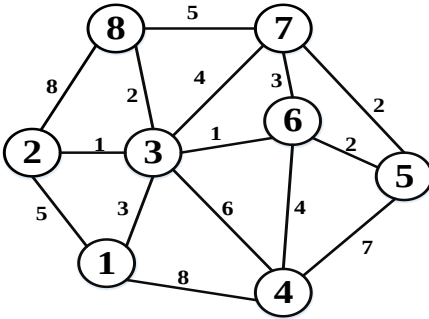


6. Маючи адресу 141.12.224.0/21 для підприємства, сформууйте необхідну кількість підмереж для структури: 3 мережі на 400 вузлів, 1 на 200 вузлів, 1 на 90 вузлів, 1 на 50 вузлів та 4 на 9 вузлів. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.

2.6 Варіант 6

1. Планування, реалізація та підтримка мережевої інфраструктури.
2. Підсистеми СКС. Функції апаратних та кросових.
3. Мережі VLAN. Типи організації VLAN. VLAN на основі портів та MAC адрес.
4. Адресація в IPv6. Типи адрес.

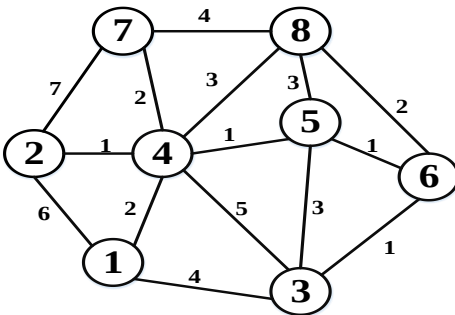
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 2-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 95.252.0.0/15 для вашого підприємства, сформууйте 8 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.

2.7 Варіант 7

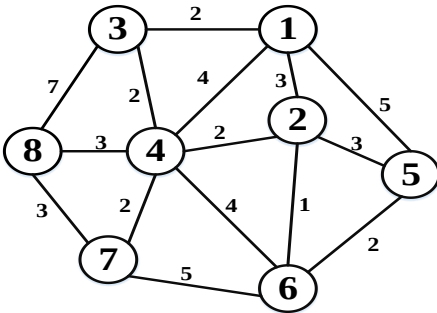
1. Основні переваги СКС.
2. Технологія Frame Relay. Просування кадрів по віртуальним каналам Frame Relay.
3. Порти та сокети. Загальні визначення.
4. IPv6. Структура локальної Unicast адреси.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 1-ї вершини до всіх інших:



6. Визначити адресу мережі, кількість вузлів в мережі, діапазон адрес та широкомовну адресу для наступних адрес: 131.15.2.241/27; 181.7.189.0/21; 63.119.211.15/19; 88.112.233.13/20; 91.213.72.25/11; 205.13.174.4/19; 113.199.211.13/13; 57.207.21.202/27; 182.154.165.179/22; 82.159.211.7/13.

2.8 Варіант 8

1. Фактори, які впливають на структуру локальних і глобальних мереж.
2. СКС. Кабельні траси підсистем зовнішніх, внутрішніх та горизонтальних магістралей.
3. Принципи роботи VPN. Види, типи та моделі VPN.
4. Транспортні послуги. Послуги каналного і мережевого рівня.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 3-ї вершини до всіх інших:

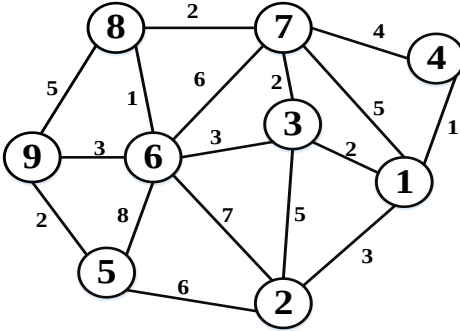


6. Маючи адресу 181.23.248.0/22 для підприємства, сформууйте необхідну кількість підмереж для структури: 3 мережі на 200 вузлів, 1 на 110 вузлів, 1 на 50 вузлів та 4 на 9 вузлів. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.

2.9 Варіант 9

1. Поняття фізичної та логічної інфраструктури.
2. Підсистеми СКС. Загальні функції апаратних та кросових.

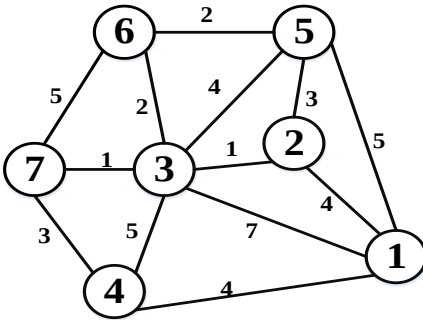
3. VPN-сети на базі IPSec и SSL.
4. IPv6. Структура глобальної Unicast і Anycast адрес.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 9-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 177.32.64.0/18 для вашого підприємства, сформулюйте 16 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.

2.10 Варіант 10

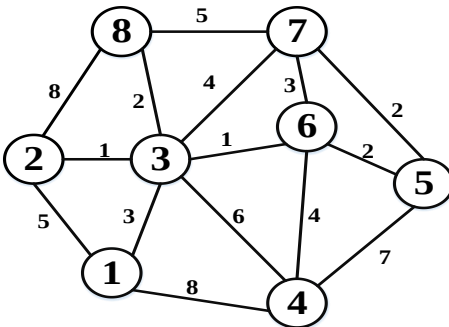
1. Еталонна модель АТМ. Плоскості. Характеристики.
 2. Фактори, які впливають на структуру локальних і глобальних мереж.
 3. СКС. Етапи маркування. Компоненти, які маркуються.
- Приклад.
4. Принципи роботи VPN. Види, типи та моделі VPN.
 5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 6-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 201.222.128.0/19 для підприємства, сформууйте необхідну кількість підмереж для структури: 5 мереж на 800 вузлів, 4 на 400 вузлів, 3 на 200 вузлів та 2 на 120 вузлів. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.

2.11 Варіант 11

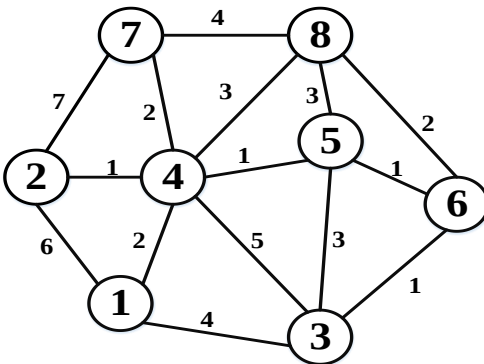
1. Інфраструктура мережі. Етапи реалізації.
 2. Транспортні послуги. Структура мережі оператора зв'язку.
- Послуги фізичного рівня.
3. Протоколи зв'язуючого дерева Spanning Tree Protocol
 4. Технологія АТМ. Плоскості та рівні.
 5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 4-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 52.174.21.0/25 для вашого підприємства, сформуйте 8 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.

2.12 Варіант 12

1. Frame Relay - підтримка гарантій пропускної здатності віртуальних з'єднань.
2. Поняття фізичної та логічної інфраструктури.
3. Протоколи IPSec. Визначення та характеристики.
4. Multiple Spanning Tree Protocol. Основні принципи роботи.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 8-ї вершини до всіх інших:



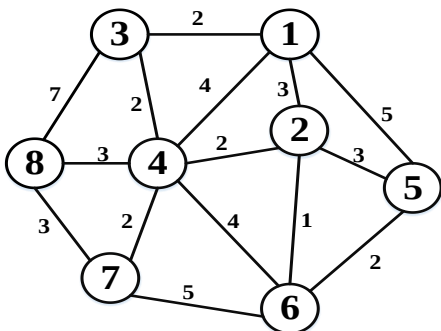
6. Маючи адресу 128.213.244.0/23 для підприємства, сформуйте необхідну кількість підмереж для структури: 1 мережа на 200 вузлів, 1 на 110 вузлів, 3 на 20 вузлів та 4 на 5 вузлів. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.

2.13 Варіант 13

1. Транспортні послуги. Послуги канального і мережевого рівня.
2. Технологія ATM. Формат комірки.
3. Rapid Spanning Tree Protocol. Основні принципи роботи

4. Комутатори. Сегментація мереж. Функціонування та основні характеристики.

5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 5-ї вершини до всіх інших:



6. Визначити адресу мережі, кількість вузлів в мережі, діапазон адрес та широкомовну адресу для наступних адрес: 105.13.124.4/19; 215.229.211.13/13; 151.213.221.2/23; 182.154.115.179/28; 31.11.2.241/26; 191.7.119.0/21; 163.19.161.15/19; 188.12.253.13/20; 11.211.172.22/11; 182.114.211.7/12.

2.14 Варіант 14

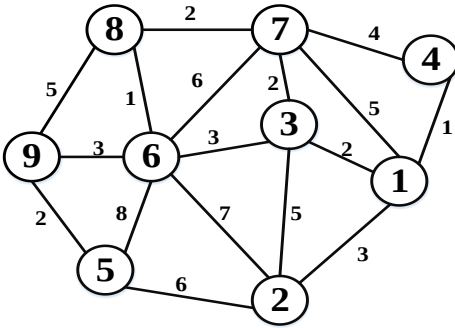
1. Стандарти IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ad та IEEE802.1v. Особливості використання. Асинхронні VLAN.

2. Еталонна модель АТМ. Плоскості. Характеристики.

3. Заголовки АН та ESP, їх призначення.

4. Поняття СКС. Основні переваги. Розподільні пункти СКС.

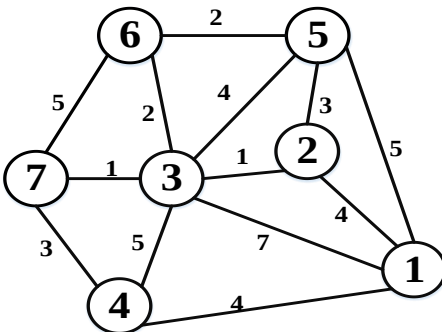
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 2-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 36.21.250.0/23 для підприємства, сформууйте необхідну кількість підмереж для структури: 3 мережі на 90 вузлів, 1 на 45 вузлів, 3 на 10 вузлів та 2 на 4 вузли. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.

2.15 Варіант 15

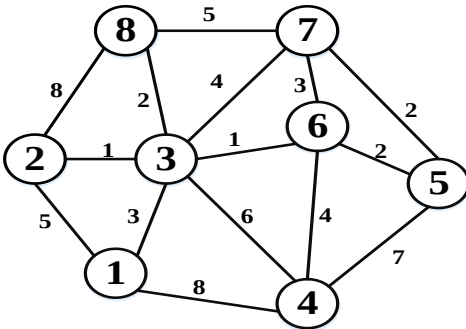
1. Технологія АТМ. Категорії послуг.
2. Тунелювання. Приклади.
3. СКС. Кабельні траси підсистем зовнішніх, внутрішніх та горизонтальних магістралей.
4. Планування, реалізація та підтримка інфраструктури.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 4-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 71.13.48.0/20 для вашого підприємства, сформууйте 16 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.

2.16 Варіант 16

1. СКС. Етапи маркування. Компоненти, які маркуються.
2. Транспортні послуги. Структура мережі оператора зв'язку. Послуги фізичного рівня.
3. Комутаційна матриця, види архітектури. Характеристики продуктивності. Трирівнева модель мережі.
4. Еталонна модель АТМ. Плоскості. Характеристики.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 5-ї вершини до всіх інших:

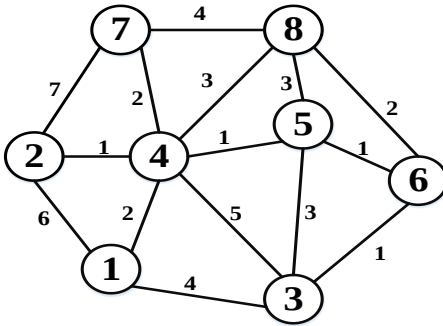


6. Визначити адресу мережі, кількість вузлів в мережі, діапазон адрес та широкомовну адресу для наступних адрес: 119.223.17.18/12; 206.227.41.3/19; 95.245.13.8/15; 177.32.199.16/18; 16.212.29.18/14; 89.24.197.112/20; 96.28.247.113/23; 149.3.217.9/21; 111.91.231.20/21; 216.16.9.139/26.

2.17 Варіант 17

1. Поняття фізичної та логічної інфраструктури.
2. Підсистеми СКС. Загальні функції апаратних та кросових.
3. VPN-сети на базі IPSec и SSL.

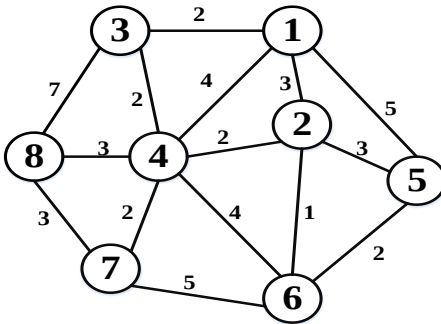
4. Еталонна модель АТМ. Плоскості. Характеристики.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 6-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 214.15.240.0/21 для підприємства, сформууйте необхідну кількість підмереж для структури: 3 мережі на 400 вузлів, 1 на 200 вузлів, 1 на 90 вузлів, 1 на 50 вузлів та 4 на 9 вузлів. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.

2.18 Варіант 18

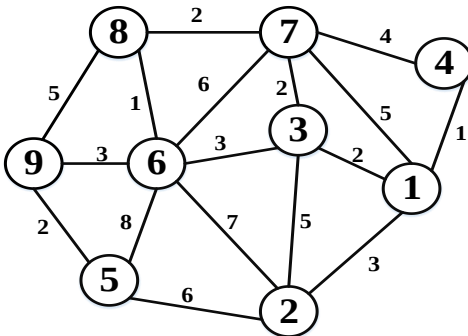
1. Технологія АТМ. Плоскості та рівні.
2. Frame Relay - підтримка гарантій пропускнуої здатності віртуальних з'єднань.
3. Фактори, які впливають на структуру локальних і глобальних мереж.
4. Протоколи IPSec. Визначення та характеристики.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 7-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 199.120.0.0/13 для вашого підприємства, сформууйте 8 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.

2.19 Варіант 19

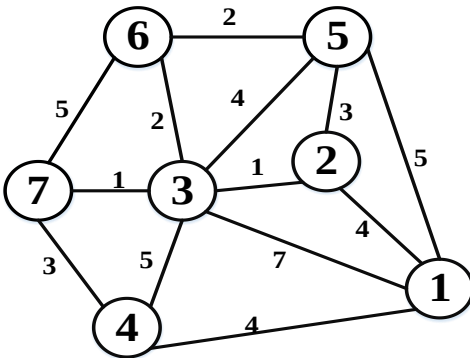
1. Методи забезпечення інформаційної безпеки.
2. Види адрес IPv6. Загальні характеристики. Структура глобальної Unicast та Anycast адрес
3. СКС. Етапи маркування. Компоненти, які маркуються.
4. Технологія ATM. Формат комірки.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 1-ї вершини до всіх інших:



6. Визначити адресу мережі, кількість вузлів в мережі, діапазон адрес та широкомовну адресу для наступних адрес: 213.217.251.13/17; 51.13.221.2/15; 192.241.25.69/11; 122.64.120.0/21; 202.41.215.12/19; 22.164.210.13/20; 11.201.152.20/22; 101.13.24.4/12; 172.54.125.169/18; 182.114.211.7/30.

2.20 Варіант 20

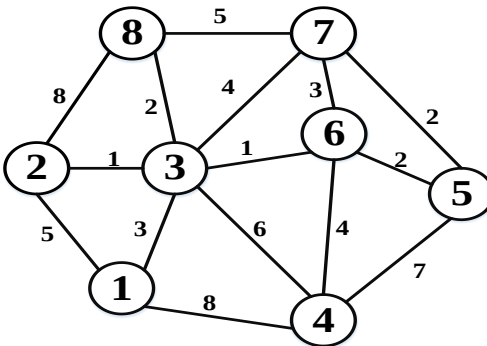
1. Заголовки АН та ESP, їх призначення.
2. Технологія ATM. Категорії послуг.
3. Стандарти IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ad та IEEE802.1v. Особливості використання. Асинхронні VLAN.
4. Технологія Frame Relay. Просування кадрів по віртуальним каналам Frame Relay.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 4-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 81.123.248.0/22 для підприємства, сформууйте необхідну кількість підмереж для структури: 3 мережі на 200 вузлів, 1 на 110 вузлів, 1 на 50 вузлів та 4 на 9 вузлів. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.

2.21 Варіант 21

1. Принципи роботи VPN. Види, типи та моделі організації VPN.
2. Комутаційна матриця, види архітектури. Характеристики продуктивності. Трирівнева модель мережі.
3. Протоколи зв'язуючого дерева Spanning Tree Protocol.
4. Фактори, які впливають на структуру локальних і глобальних мереж. Загальні етапи проектування. Особливості структуризації.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 2-ї вершини до всіх інших:



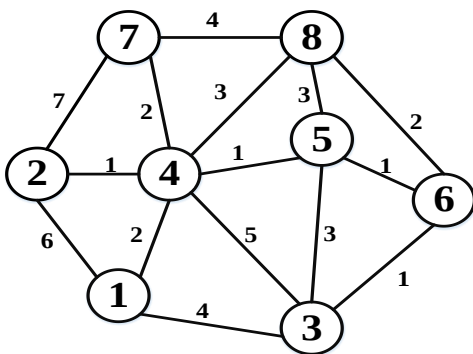
6. Маючи адресу 202.128.0.0/10 для вашого підприємства, сформуєте 16 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.

2.22 Варіант 22

1. Загальні етапи планування та реалізації інфраструктури мережі. Схеми та правила розміщення хостів та серверів.
2. Принципи адміністрування СКС. Варіанти побудови горизонтальної підсистеми СКС.
3. Еталонна модель АТМ. Плоскості. Характеристики.

4. Порти та сокети. Етапи організації доступу до ресурсів. Послідовний та підтверджений номер. Нумерація байтів у TCP-сегменті.

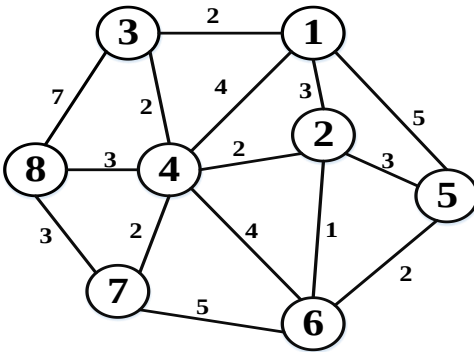
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 3-ї вершини до всіх інших:



6. Визначити адресу мережі, кількість вузлів в мережі, діапазон адрес та широкомовну адресу для наступних адрес: 156.7.241.13/19; 195.212.11.2/15; 197.132.111.169/22; 13.213.13.13/11; 179.24.251.12/21; 16.12.254.213/19; 49.23.211.8/20; 11.201.152.20/22; 219.123.11.8/12; 116.11.2.39/27.

2.23 Варіант 23

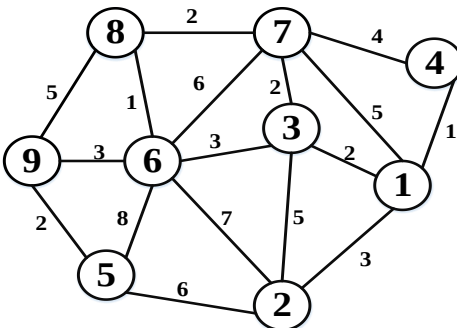
1. Підсистеми СКС. Загальні функції апаратних та кросових.
2. VPN-сети на базі IPSec и SSL.
3. Фактори, які впливають на структуру локальних і глобальних мереж.
4. Frame Relay - підтримка гарантій пропускної здатності віртуальних з'єднань.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 8-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 15.134.208.0/21 для підприємства, сформууйте необхідну кількість підмереж для структури: 2 мережі на 400 вузлів, 1 на 200 вузлів, 4 на 100 вузлів, 3 на 50 вузлів та 2 на 20 вузлів. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.

2.24 Варіант 24

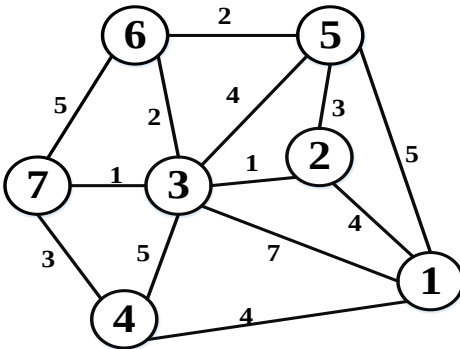
1. IPv6. Структура локальної Unicast адреси.
2. Frame Relay. Схема просування кадрів по віртуальним каналам. Формат заголовку.
3. Мережева інфраструктура LAN\WAN, пропонувані рішення.
4. Принципи адміністрування СКС. Варіанти побудови горизонтальної підсистеми СКС.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 5-ї вершини до всіх інших:



6. Маючи адресу 219.112.0.0/12 для вашого підприємства, сформууйте 8 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.

2.25 Варіант 25

1. Протоколи IPSec. Визначення, характеристики та приклади застосування.
2. Розподільні пункти СКС - вузли локальної мережі.
3. Frame Relay - підтримка гарантій пропускну здатності віртуальних з'єднань.
4. IPv6. Структура глобальної Unicast і Anycast адрес.
5. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 1-ї вершини до всіх інших:



6. Визначити адресу мережі, кількість вузлів в мережі, діапазон адрес та широкомовну адресу для наступних адрес: 192.241.25.69/11; 122.64.120.0/21; 202.41.215.12/19; 22.164.210.13/20; 11.201.152.20/22; 101.13.24.4/12; 213.217.251.13/17; 51.13.221.2/15; 172.54.125.169/18; 182.114.211.7/30.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Odom, W. CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1. Cisco Press. 2019.
2. Odom, W. CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 2. Cisco Press. 2019.
3. Киричек Г.Г. Конспект лекцій з дисципліни Комп'ютерні мережі. 2024. 58 с.
4. Жураковський Б. Ю., Зенів І. О. Комп'ютерні мережі. Частина 2. Навчальний посібник. 2020.
5. Hucaby D. CCNP Routing and Switching SWITCH 300-115 Official Cert Guide. 2nd Edition. USA: Cisco Press, 2015. 578 p.
6. Tulloch M., Team WS Introducing Windows Server 2012 R2. - Microsoft press, 2013.
7. Krause J. Mastering Windows Server 2016. - Packt Publishing Ltd, 2016.
8. ІТ Блог Тараса Кучинського. Знайомство з програмою "Cisco packet tracer". URL: <https://kychinskiy.blogspot.com/2017/12/cisco-packet-tracer.html>.
9. Киричек Г. Г. Лабораторні роботи із застосування мережевих сервісів та протоколів. 2024.
10. Киричек Г. Г. Сервіси та служби Windows Server. 2024.