

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійних робіт з дисципліни

"Проектування комп'ютерних мереж"

для студентів спеціальностей 8.05010203 "Спеціалізовані комп'ютерні системи" та 8.05010201 "Комп'ютерні системи та мережі",
усіх форм навчання

2015

Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни "Проектування комп'ютерних мереж", для студентів спеціальностей 8.05010203 "Спеціалізовані комп'ютерні системи" та 8.05010201 "Комп'ютерні системи та мережі", усіх форм навчання / Укл. Г.Г.Киричек. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2015.– 46 с.

Укладач:

Г.Г. Киричек, к.т.н., доцент

Рецензент:

Р.К. Кудерметов, к.т.н., доцент

Відповідальний
за випуск:

Г.Г. Киричек, к.т.н., доцент

Затверджено:
на засіданні кафедри
"Комп'ютерні системи та мережі"
Протокол № 3
від 05 жовтня 2015 року

ЗМІСТ

1 Загальні та теоретичні відомості.....	4
1.1 Варіанти для виконання самостійного завдання (п.10).....	5
1.2 Проектування схеми мережі.....	6
1.3 Розрахунок довжини кабелю	12
1.4 Визначення IP-адрес.....	13
1.5 Визначення оптимальних маршрутів.....	16
2 Варіанти завдань	21
2.1 Варіант 1	21
2.2 Варіант 2	22
2.3 Варіант 3	23
2.4 Варіант 4	24
2.5 Варіант 5	25
2.6 Варіант 6	26
2.7 Варіант 7	27
2.8 Варіант 8	28
2.9 Варіант 9	29
2.10 Варіант 10	30
2.11 Варіант 11	31
2.12 Варіант 12	32
2.13 Варіант 13	33
2.14 Варіант 14	34
2.15 Варіант 15	35
2.16 Варіант 16	36
2.17 Варіант 17	37
2.18 Варіант 18	38
2.19 Варіант 19	39
2.20 Варіант 20	40
2.21 Варіант 21	41
2.22 Варіант 22	41
2.23 Варіант 23	42
2.24 Варіант 24	43
2.25 Варіант 25	44
Рекомендована література	46

1 ЗАГАЛЬНІ ТА 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».

Повний курс предмету включає в себе планування топології кожної локальної обчислювальної мережі (ЛОМ) з яких складається об'єднана мережа підприємства, призначення IP-адрес, планування дозволу імен, з'єднання через маршрутизатори окремих ЛОМ підприємства, здійснення віддаленого доступу до мережі з використанням технологій каналного та прикладного рівнів глобальних мереж і забезпечення мережевої безпеки, як у дротових так і в бездротових ЛОМ.

Дисципліна «Проектування комп'ютерних мереж» є досвідом отримання теоретичних та практичних знань з технологій та правил для тих, хто хоче легко та в найкоротший термін розгорнути, настроїти або модернізувати дротову, бездротову або об'єднану мережу.

Вивчення даної дисципліни передбачає одержання теоретичних і практичних навичок розробки 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, практичні знання з організації доступу до мережі Internet.

При виконанні самостійної роботи розглядаються всі різновиди локальних і глобальних 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 03 – варіант №3, а якщо 87 – варіант №12 ($87-25-25-25=12$).

Самостійна робота виконується письмово (в окремому зошиті) та захищається на консультаціях, впродовж семестру, до початку екзаменаційної сесії.

1.1 Варіанти для виконання самостійного завдання (п.10)

Кожен з варіантів самостійної роботи має 3 практичних завдання одне з яких (п.10), включає розробку структурної схеми комп'ютерної мережі (КМ) згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

Для виконання завдання використовуйте обидві таблиці одночасно.

Таблиця 1.1 – Варіанти завдань

Варіант №	N	S	Технологія каналного рівня	Комутаційне обладнання
1	51	4	Fast Ethernet	Комутатори
2	53	3	Ethernet	Концентратори
3	47	4	Gigabit Ethernet	Комутатори
4	50	5	Ethernet	Концентратори
5	46	3	Fast Ethernet	Комутатори
6	52	4	Fast Ethernet	Комутатори
7	60	6	Gigabit Ethernet	Комутатори
8	53	3	Ethernet	Концентратори
9	54	4	Ethernet	Концентратори
10	55	3	Fast Ethernet	Комутатори
11	51	4	Fast Ethernet	Комутатори
12	60	5	Gigabit Ethernet	Комутатори
13	45	3	Fast Ethernet	Комутатори
14	65	6	Fast Ethernet	Комутатори
15	53	3	Ethernet	Концентратори
16	54	4	Ethernet	Концентратори
17	52	5	Gigabit Ethernet	Комутатори
18	51	4	Fast Ethernet	Комутатори
19	50	4	Fast Ethernet	Комутатори
20	52	4	Fast Ethernet	Комутатори
21	54	3	Ethernet	Комутатори
22	56	3	Gigabit Ethernet	Комутатори
23	52	3	Ethernet	Концентратори
24	58	4	Fast Ethernet	Комутатори
25	56	5	Gigabit Ethernet	Комутатори

Таблиця 1.2 – Варіанти завдань

Варіант №	Фізичне середовище	ІР	Маршрутизація	Сервери
1	Оптичний кабель	Статична	Динамічна	HTTP, DNS
2	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, TFTP
3	Оптичний кабель	Динамічна	Статична	DHCP, NTP
4	Вита пара	Статична	Статична	HTTP, TFTP
5	Вита пара	Динамічна	Динамічна	DHCP, DNS
6	Вита пара	Статична	Динамічна	TFTP, NTP
7	Оптичний кабель	Динамічна	Динамічна	DHCP, NTP
8	Вита пара	Статична	Динамічна	DNS, NTP
9	Вита пара	Динамічна	Динамічна	DHCP, DNS
10	Вита пара	Статична	Динамічна	HTTP, NTP
11	Вита пара	Статична	Статична	TFTP, NTP
12	Оптичний кабель	Статична	Статична	HTTP, DNS
13	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, NTP
14	Вита пара	Динамічна	Динамічна	DHCP, HTTP
15	Вита пара	Статична	Динамічна	TFTP, NTP
16	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, HTTP
17	Оптичний кабель	Динамічна	Динамічна	DHCP, NTP
18	Вита пара	Динамічна	Динамічна	DHCP, HTTP
19	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, DNS
20	Вита пара	Статична	Динамічна	TFTP, NTP
21	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, HTTP
22	Оптичний кабель	Динамічна	Динамічна	DHCP, TFTP
23	Вита пара	Статична	Динамічна	HTTP, NTP
24	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, DNS
25	Оптичний кабель	Динамічна	Статична	DHCP, NTP

1.2 Проектування схеми мережі

Будь-який проект комп'ютерної мережі повинен також включати графічну частину – схеми, які допомагають зрозуміти сутність мережі, змонтувати її та виконувати її супровід. Схема – це графічний конструкторський документ, на якому відображені у вигляді умовних зображень або позначень складові частини виробів та зв'язки між ними.

Схеми в залежності від елементів і зв'язків між ними розділяються на такі види:

- структурна схема Е1 (визначає основні функціональні частини виробів, їх значення та взаємозв'язки);
- функціональна схема Е2 (служить для роз'яснення процесів, які протікають в окремих функціональних колах виробу або у виробі в цілому);
- принципова (повна) схема Е3 (визначає повний склад елементів та зв'язків між ними та дає детальне уявлення про принципи роботи виробу);
- схема з'єднань Е4 (показує з'єднання складових частин виробів та визначає проводи, джгути, кабелі або трубопроводи, за допомогою яких виконуються ці з'єднання, а також місця їх з'єднань та виведення);
- схема підключення Е5 (показує зовнішні підключення виробів);
- загальна схема Е6 (визначає складові частини комплексу й з'єднання їх між собою на місці експлуатації);
- схема розміщення (визначає розміщення складових частин виробу, при необхідності також джгутів, проводів, кабелю);
- об'єднана схема (схема, коли на одному конструктивному документі виконуються схеми двох або кількох типів, випущених на один виріб).

Коли мова йде про комп'ютерну мережу, зазвичай виконують схему структурну (на базі Е1) та монтажну (на базі Е5).

Структурна схема мережі демонструє зв'язок основних компонентів мережі у вигляді загальної структури; монтажна – зв'язки між компонентами мережі, розміщеними на плані офісу (будівлі), розташування кабелів та коробів, точок переходу між поверхами, або будівлями.

Прості приклади схем Е1 та Е5 наведені на рисунках 1.1 та 1.2, відповідно.

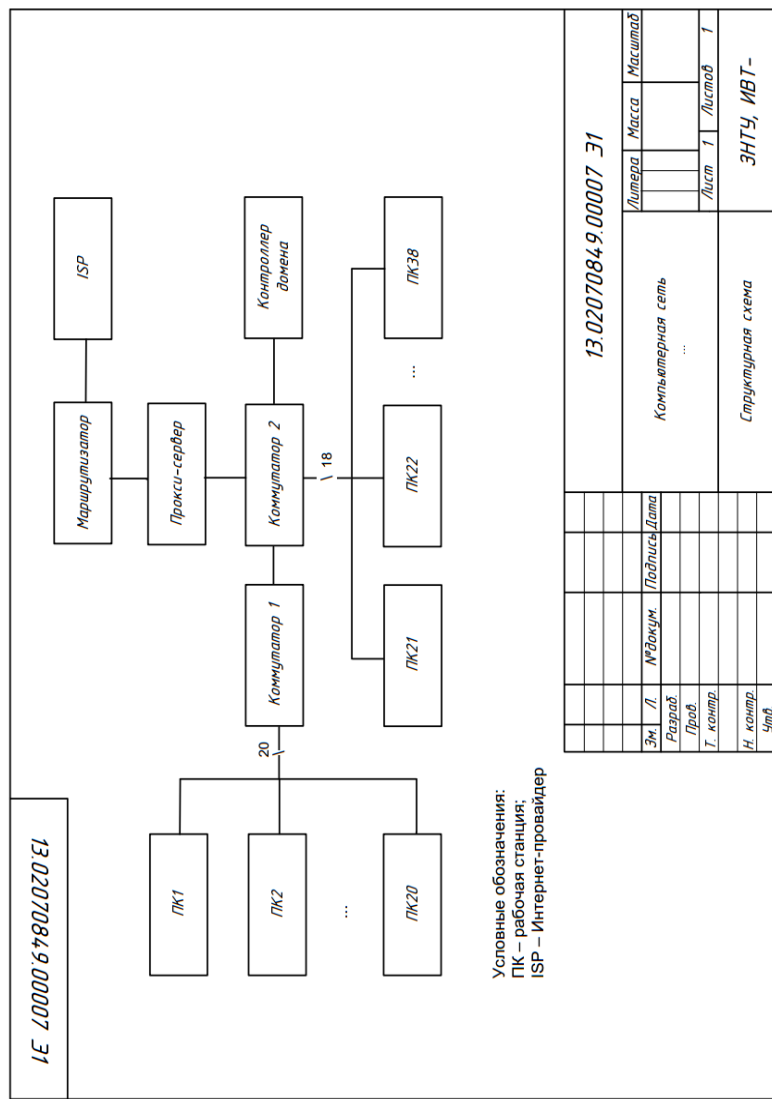


Рисунок 1.1 – Структурна схема мережі

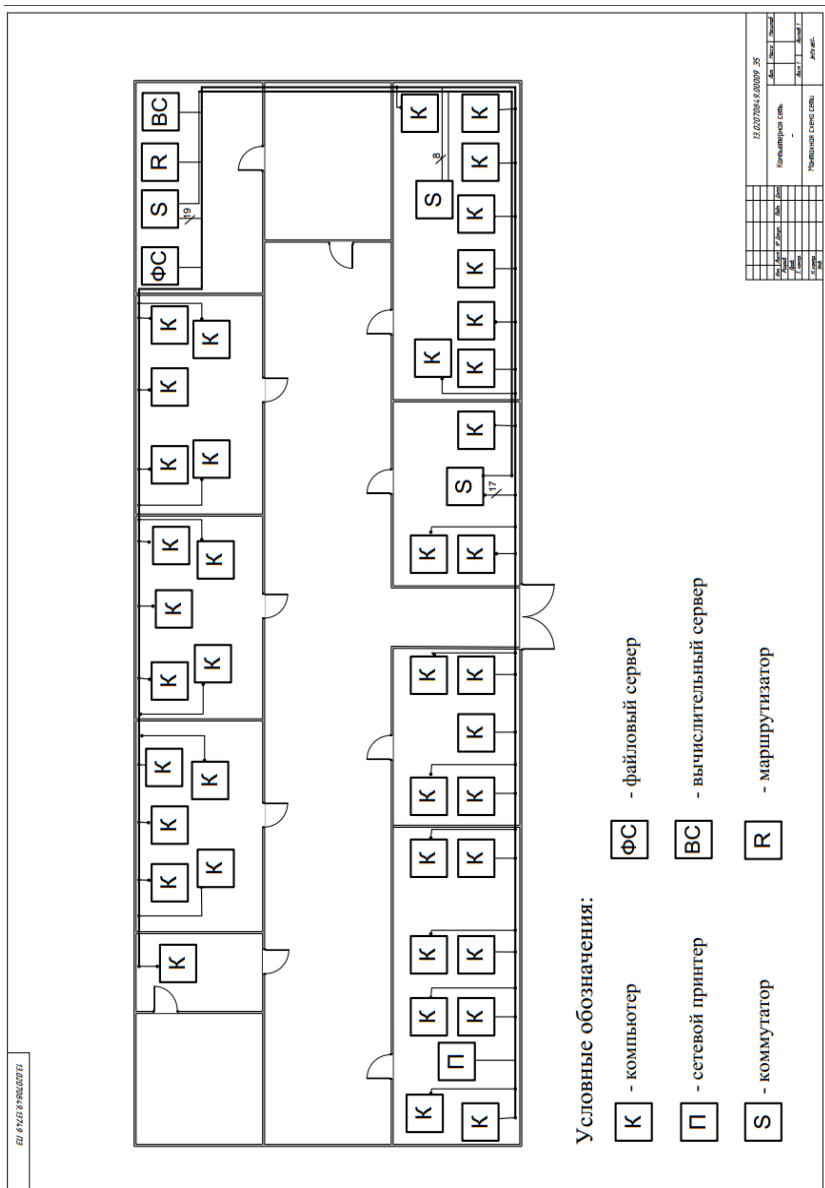


Рисунок 1.2 – Монтажна схема мережі

На етапі проектування структурної схеми об'єднаної мережі необхідно врахувати всі попередні етапи роботи і задачі, які були поставлені. Так, структура мережі повинна бути взаємопов'язана зі структурою організації в цілому і плануванням приміщень установи. Фізичне з'єднання елементів мережі повинно відповідати вимогам функціонування апаратури, а прокладання кабелів, розміщення робочих станцій та серверів, відповідати загальній мережевій інфраструктурі. Серверне обладнання розташуємо в окремому приміщенні, що знаходиться, по можливості, на однаковому видаленні від всіх кінцевих вузлів мережі і робочих станцій, що дозволить скоротити витрати на прокладку кабелів, їх довжину і кількість коробів для них. При цьому серверне приміщення повинно мати досить потужну систему охолодження і вентилявання, щоб забезпечити нормальне функціонування апаратури. План розміщення мережевих пристроїв, прокладки кабелів, розміщення серверів і робочих станцій в установі представлений на рисунку 1.3.

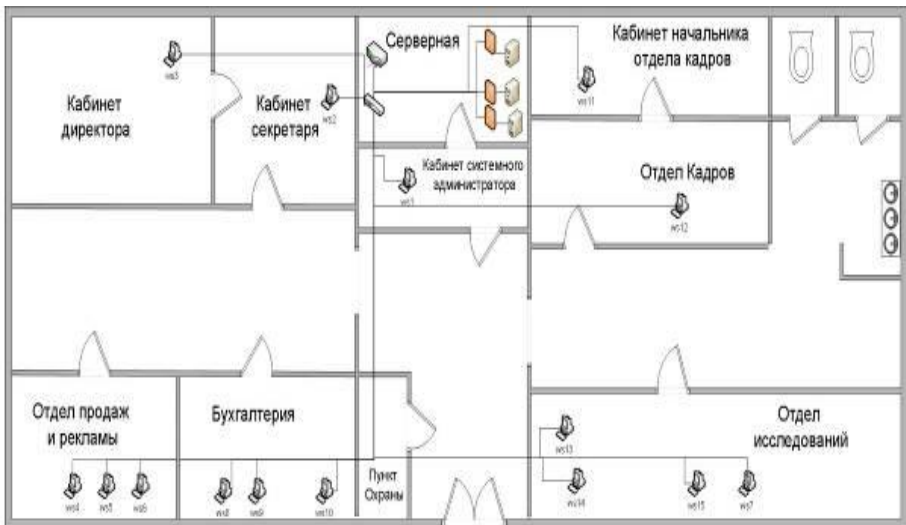


Рисунок 1.3 - Схема розміщення мережевої інфраструктури

Перейдемо тепер до структури мережі. Розглянутий сегмент загальної об'єднаної мережі містить безліч різних пристроїв. Для

надання доступу користувачів ЛОМ до мережі Інтернет, центрального офісу та інших локальних мереж підприємства в ній використовується маршрутизатор D-Link DSL-584T. Ця модель була обрана через свою дешевизну і достатню функціональність для розглянутого невеликого сегменту установи. D-Link DSL-584T оснащений вбудованим ADSL модемом, що дозволить нам організувати широкосмуговий доступ до мережі Інтернет без застосування спеціального обладнання. Крім цього, дана модель легко налаштовується через WEB-інтерфейс, що дозволить швидко інтегрувати її в мережеву інфраструктуру. Центральне місце в структурі створюваної мережі займає комутатор D-Link DGS-1224T / GE з 22 портами 10/100 / 1000Base-T. У розглянутій мережі всього 15 робочих станцій, три сервери і один маршрутизатор, тому побудувати мережу можливо на основі тільки одного комутатора. Це дозволить уникнути застосування додаткових малопортових комутаторів, розміщуваних зазвичай, у відділах. Розглянута модель ідеально підходить нам і для того, щоб розділити мережі на три віртуальних мережі: для бухгалтерії та відділу кадрів і досліджень, керівництва та інших. Поділ на віртуальні мережі здійснимо за технологією VLAN. Використовуваний нами комутатор підтримує цю технологію.

Для того щоб забезпечити безпеку серверів у спроектованій мережі застосуємо наявні апаратні міжмережеві екрани D-Link DFL-200 по одному на кожен сервер. Дані міжмережеві екрани призначені для невеликих організацій і тому порівняно недорогі та прості в налаштуванні (Web-інтерфейс), володіють достатнім набором функцій. У мережі міжмережеві екрани будуть використовуватися з включеними функціями фільтрації пакетів, фільтрації вмісту, фільтрами по протоколах, які забороняють все, крім необхідних для роботи серверів і надання доступу до мережі Інтернет. При цьому доступ в мережу Інтернет з двох серверів і з неї до цих серверів: сервера документообігу та файлового сервера буде заблокований. Крім того, дані міжмережеві екрани володіють вбудованою системою IDS з можливістю реєстрації подій і відправки повідомлень на електронну пошту адміністратора, а також можливістю виявлення атак DDoS і можливістю оновлення моделі виявлення атак через мережу Інтернет. Також у розглянутій ЛОМ присутні три сервера: файловий сервер, сервер документообігу та Інтернет-сервер, на базі якого реалізований

кешуючий проксі-сервер, служба dns, сервер оновлень і централізованого адміністрування антивірусного ПЗ Касперський.

На всі трьох серверах встановлена операційна система Windows Server 2008. Проксі-сервер являє собою програмний продукт UserGate. Таким чином, структура мережі у вигляді функціональної схеми має вигляд, представлений на рисунку 1.4.

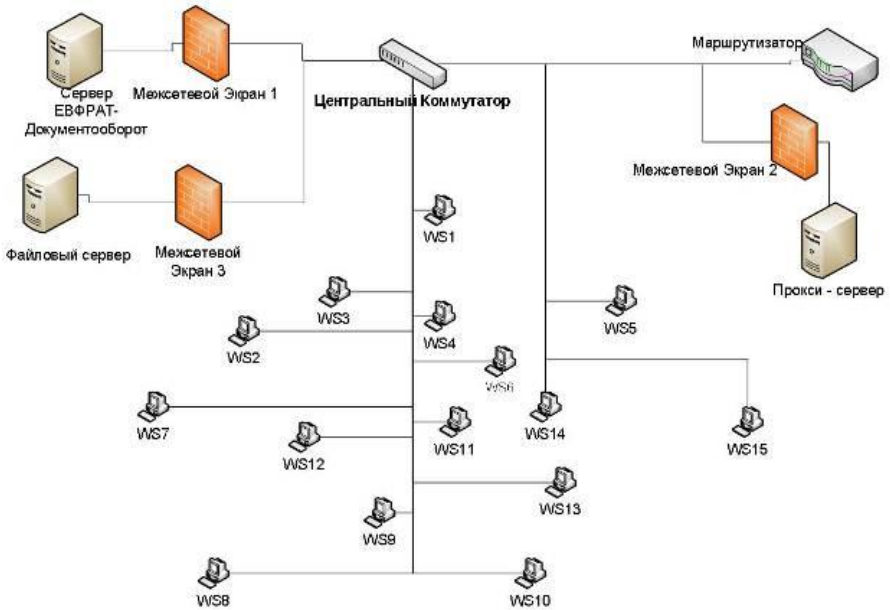


Рисунок 1.4 – Функціональна схема мережі

Далі виконуємо заміну елементів мережі у вигляді картинок на структурні елементи (рис.1.1) і отримаємо структурну схему одного сегменту об'єднаної мережі.

1.3 Розрахунок довжини кабелю

Середню довжину кабелю L_{cp} , який необхідний для проведення монтажу мережі, можна розрахувати з використанням емпіричної

формули, виходячи з припущення, що робочі станції розподілені по площі офісу рівномірно:

$$L_{cp} = \frac{(L_{\max} + L_{\min})}{2}, \quad (1.1)$$

де $L_{\min}$ и $L_{\max}$ – довжини кабельної траси від точки розміщення кросового обладнання до інформаційного роз'єму найближчої та найдальшої робочої станції, відповідно, з урахуванням технологічної прокладки кабелю, усіх спусків та підйомів, поворотів та особливостей будівлі. При визначенні довжини трас L необхідно додати технологічний запас величиною 10% від загальної довжини та запас X для процедур розведення кабелю в розподільному вузлі та інформаційному роз'ємі. Таким чином, довжина трас L складе:

$$L = (L_{cp} \cdot 1,1 + X) \cdot N, \quad (1.2)$$

де N – кількість активних мережевих пристроїв в провідних сегментах мережі, наприклад, робочі станції, сервери, комутатори, мережеві принтери, маршрутизатори.

В бухтах UTP-5е по 305 метрів кабелю, тому для визначення загальної кількості необхідних бухт, треба L поділити на 305.

1.4 Визначення IP-адрес

IP-адреси являють собою основний тип 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.

Номер вузла (адреса host) не може складатися тільки з одних одиниць або нулів. Якщо в поле адреси вузла всі нулі, це означає, що задається номер (адреса) мережі або підмережі. У класовій адресації маємо недоцільність використання адресного простору для невеликих мереж, тому введене додаткове поле, що має назву - маска мережі. Додаючи кожній IP-адресі маску, можна відмовитися від понять класів адрес і зробити систему адресації більш гнучкою.

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.

VLSM дають можливість задіяти більше ніж одну маску підмережі в межах виділеного адресного простору мережі.

Наприклад, для формування мереж по 30 вузлів у кожній потрібно 27 розрядів маски, які містять одиниці, а для створення мережі, яка з'єднає 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 ширококомовної адреси.

Розглянемо **практичне завдання з формування підмереж із однаковою кількістю вузлів**. Почнемо з формування мереж класу C.

Маємо адресу мережі - 212.24.222.0 / 24.

Розділимо її на 2 підмережі, для цього використовуємо 1 біт маски. Маска збільшиться на 1.

212.24.222.0 | 0000000 / 25 (255.255.255.128)

255.255.255.1 |

Перша підмережа 212.24.222.0 / 25.

Діапазон адрес - 212.24.222.1 - 212.24.222.126, 212.24.222.127 - ширококомовна адреса.

Друга підмережа 212.24.222.128 / 25.

Діапазон адрес - 212.24.222.129 - 212.24.222.254, 212.24.222.255 - ширококомовна адреса.

Маючи маску 255.255.255.224 (/27) можемо отримати 2^3 підмереж і 2^5-2 вузлів.

Якщо адміністратору виділена адреса мережі класу С (дорівнює 198.11.163.0) і йому необхідно створити 10 комп'ютерних підмереж по 14 вузлів, то для адресації 10 підмереж потрібно 4 розряди адреси (4 біта). У цьому випадку максимально можна бути задати 16 підмереж по 14 вузлів у кожній. З 16 підмереж адміністратор використовує 10, а решта 6 використовуватися не будуть (резервні).

У практичних випадках мережі формуються з різною кількістю вузлів в мережі.

Розглянемо **практичне завдання з формування підмереж з використанням масок змінної довжини**. Дана адреса мережі **200.33.224.0/24** і маска, необхідно сформувати **9** підмереж:

- 3 підмережі на 50 вузлів;
- 3 підмережі на 10 вузлів;
- 1 підмережа на 4 вузла;
- 2 підмережі на 2 вузли.

Після збільшення маски на 2 біти (**200.33.224. |00| 000000**) маємо наступні підмережі:

- **200.33.224.0/26** – перша на 62 вузли (виділяємо на 50 вузлів);
- 200.33.224.1-200.33.224.62 – діапазон;
- 200.33.224.63 – ширококомовна адреса;
- **200.33.224.64/26** – друга на 62 вузли (виділяємо на 50 вузлів);
- 200.33.224.65-200.33.224.126 – діапазон;
- 200.33.224.127 – ширококомовна адреса;
- **200.33.224.128/26** – третя на 62 вузли (виділяємо на 50 вузлів);
- 200.33.224.129-200.33.224.190 – діапазон;
- 200.33.224.191 – ширококомовна адреса;
- **200.33.224.192/26** – підмережа на 62 вузли (цю ділимо далі по

10 вузлів).

Після збільшення маски на 2 біти (**200.33.224. 11 |00| 0000**) маємо наступні підмережі:

- **200.33.224.192/28** – четверта на 16 вузлів (виділяємо на 10 вузлів);
- 200.33.224.193-200.33.224.206 – діапазон;
- 200.33.224.207 – ширококомовна адреса;
- **200.33.224.208/28** – п'ята на 16 вузлів (виділяємо на 10 вузлів);
- 200.33.224.209-200.33.224.222 – діапазон;

- 200.33.224.223 – широкомовна адреса;
- **200.33.224.224/28** – шоста на 16 вузлів (виділяємо на 10 вузлів);
- 200.33.224.225-200.33.224.238 – діапазон;
- 200.33.224.239 – широкомовна адреса;
- **200.33.224.240/28** - підмережа на 14 вузлів (цю ділимо далі по 4 вузли).

Після збільшення маски на 1 біт (**200.33.224. 1111 |0| 000**) маємо наступні підмережі:

- **200.33.224.240/29** – сьома на 6 вузлів (виділяємо на 4 вузли);
- 200.33.224.241-200.33.224.246 – діапазон;
- 200.33.224.247 – широкомовна адреса;
- **200.33.224.248/29** - підмережа на 6 вузлів (цю ділимо далі по 2 вузли).

Після збільшення маски на 1 біт (**200.33.224. 11111 |0| 00**) маємо наступні підмережі:

- **200.33.224.248/30** – восьма на 2 вузли;
- 200.33.224.249-200.33.224.250 – діапазон;
- 200.33.224.251 – широкомовна адреса;
- **200.33.224.252/30** – дев'ята на 2 вузли;
- 200.33.224.253-200.33.224.254 – діапазон;
- 200.33.224.255 – широкомовна адреса.

Таким чином отримали 9 підмереж із різною кількістю вузлів.

1.5 Визначення оптимальних маршрутів

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

Крок 1 - кожен роутер будує граф зв'язків мережі, в якому вершинами є роутери і IP-мережі, а ребрами - інтерфейси роутерів. Всі роутери обмінюються зі своїми сусідами тією інформацією про графа мережі, якому вони мають до даного моменту. Повідомлення, за допомогою яких поширюється топологічна інформація, називаються оголошеннями про стан зв'язків мережі (Link State Advertisements, LSA). При передачі топологічної інформації роутери її не змінюють (на відміну від RIP). У результаті всі роутери мережі розташовують

ідентичними відомостями про графі 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 кордонів. При цьому кожен роутер вважає себе центром мережі і шукає оптимальний маршрут до кожної відомої йому мережі. У кожному знайденому маршруті запам'ятовується тільки один крок до наступного роутера. Дані про цей крок потрапляють в таблицю маршрутизації.

Представимо роботу алгоритму Дейкстри.

Дан зважений орієнтований граф без петель і дуг негативного ваги. Знайти найкоротші шляхи від деякої вершини "А" графа до всіх інших вершин цього графа. Кожній з вершин зіставимо мітку - мінімальне відоме відстань від цієї вершини до "А". Алгоритм працює покроково - на кожному кроці він "проходить" одну вершину і намагається зменшувати мітки. Робота алгоритму завершується, коли всі вершини пройдені. Ініціалізація. Мітка самої вершини "А" покладається рівною "0", мітки інших вершин - нескінченності. Це відображає те, що відстані від "А" до інших вершин поки невідомі. Всі вершини графа позначаються що не пройдені.

Крок алгоритму. Якщо всі вершини пройдені, алгоритм завершується. В іншому випадку, з ще не пройдених вершин вибирається вершина з мінімальною міткою. Розглядаються всі можливі маршрути. Вершини, в які ведуть ребра, називають сусідами цієї вершини. Для кожного сусіда вершини, окрім відмічених як пройдені, розглянемо нову довжину шляху, яка дорівнює сумі значень поточної мітки і довжини ребра, що з'єднує вершину з цим сусідом. Якщо отримане значення довжини менше значення мітки сусіда, замінимо значення мітки отриманим значенням довжини. Розглянувши всіх сусідів, намітимо вершину u як відвідану і повторимо крок алгоритму.

Розглянемо виконання алгоритму на прикладі графа, показаного на рисунку 1.5. Нехай потрібно знайти найкоротші відстані від 1-ї вершини до всіх інших.

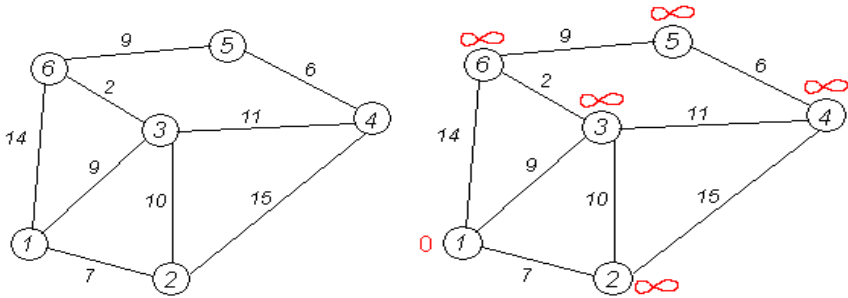


Рисунок 1.5 – Граф мережі

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

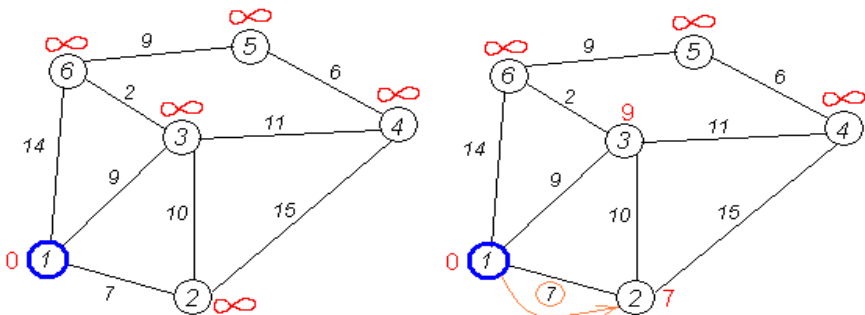


Рисунок 1.6 – Перший крок обчислень

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.1.7).

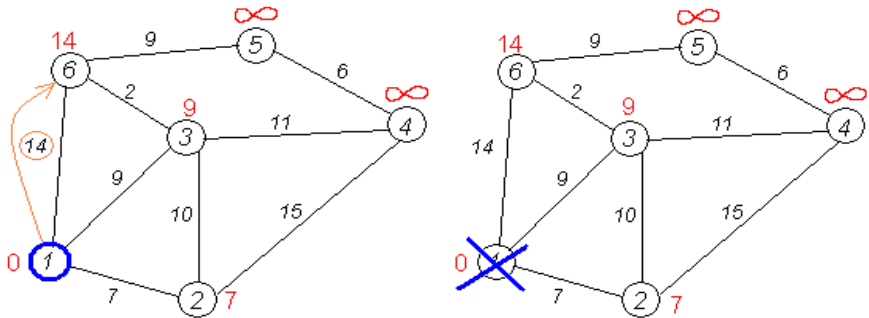


Рисунок 1.7 – Продовження першого кроку обчислень

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. 1.8). Крок алгоритму повторюється. Знову знаходимо «найближчу» з невідвіданих вершин. Це вершина за номером 2 із міткою 7.

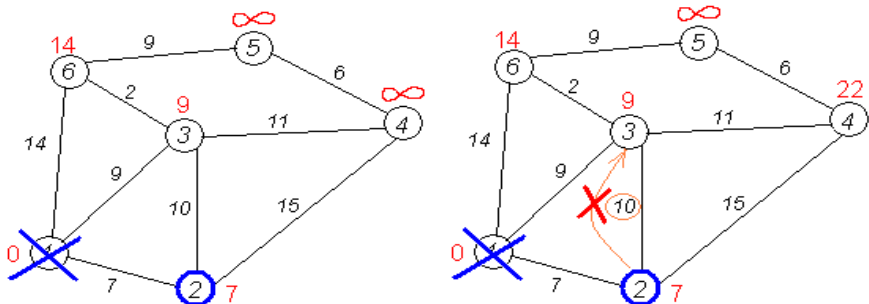


Рисунок 1.8 – Другий крок обчислень

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

третій вершини дорівнює 9, а це менше 17, тому мітка не змінюється. Ще один сусід вершини 2 - вершина 4 (рис.1.9).

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 $22 <$, встановлюємо мітку вершини 4 рівний 22.

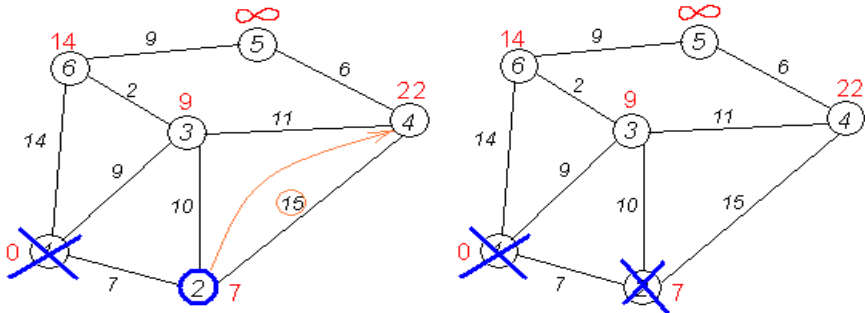


Рисунок 1.9 – Продовження другого кроку обчислень

Всі сусіди вершини 2 переглянуті, заморожуємо відстань до неї і помічаємо її як таку, що відвідана.

Третій крок (рис.1.10). Повторюємо крок алгоритму, вибравши вершину 3. Після її «обробки» отримаємо такі результати.

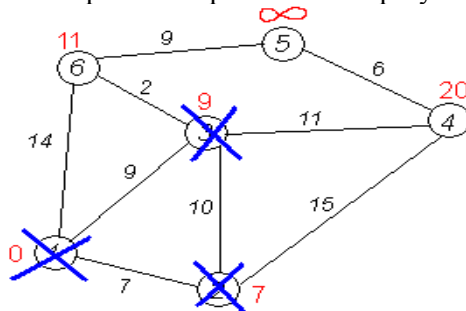


Рисунок 1.10 – Третій крок обчислень

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.

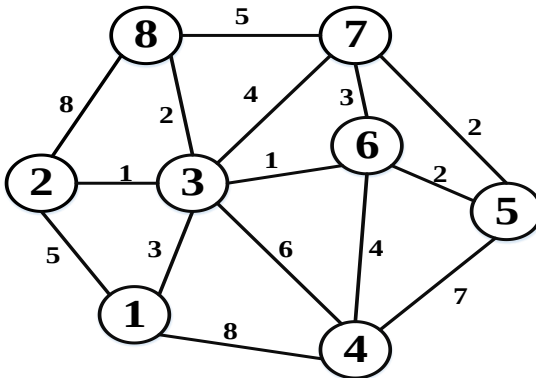
2 ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

Для більш ефективного вивчення матеріалу, шляхом самостійної роботи, варіанти виконання завдань включають у себе 5 теоретичних питань та 3 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. MPLS. Стек міток. Операції з мітками.
5. СКС. Етапи маркування. Компоненти, які маркуються.
6. Технологія Frame Relay. Схема просування кадрів по віртуальним каналам.
7. АТМ. Типи з'єднань. Загальні характеристики.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 1-ї вершини до всіх інших:



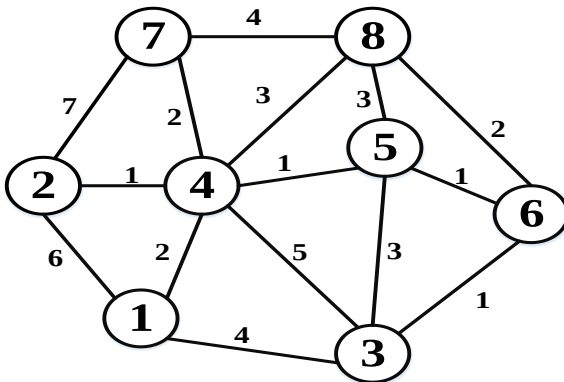
9. Визначити адресу мережі, кількість вузлів в мережі, діапазон адрес та широкомовну адресу для наступних адрес: 16.241.25.69/9; 132.6.129.0/19; 102.41.235.12/22; 52.174.21.243/28; 21.231.52.20/15;

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.

10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.2 Варіант 2

1. Розміщення хостів і серверів. Ізолювання групи серверів і хостів з забезпеченням надлишковості.
2. Протокол IPv6. Типи заголовків.
3. Порти та сокети. Загальні визначення.
4. Протоколи IPSec. Визначення, характеристики та приклади застосування.
5. ATM. Типи з'єднань. Загальні характеристики.
6. VPN-сети на базі IPSec и SSL.
7. Ethernet операторського класу. Характеристики.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 8-ї вершини до всіх інших:

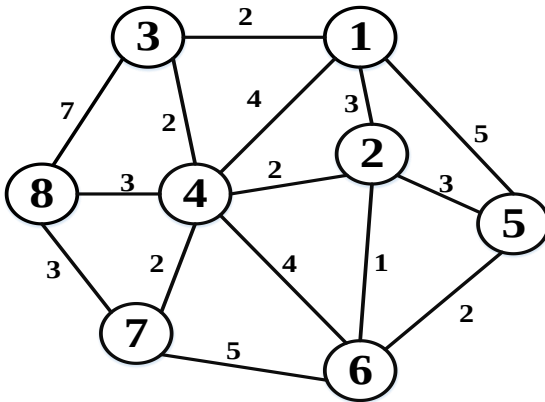


9. Маючи адресу 13.19.224.0/20 для підприємства, сформууйте 13 підмереж для структури: 1 мережа на 840 вузлів 4 мережі на 400 вузлів, 3 мережа на 150 вузлів, 1 мережа на 80 вузлів, та 4 на 25 вузлів. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.

10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ip-адресації.

2.3 Варіант 3

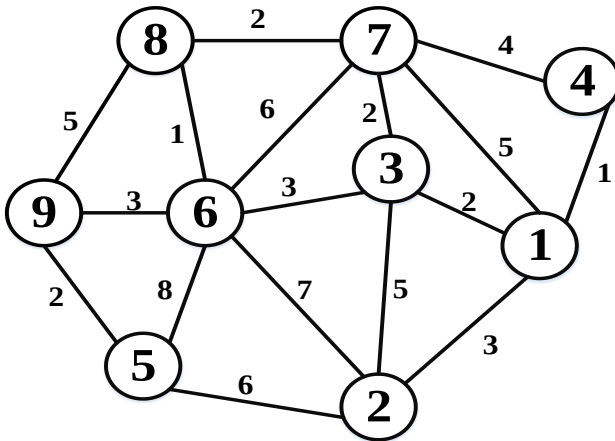
1. Порівняльні характеристики глобальних і локальних мереж.
2. Розподільні пункти СКС - вузли локальної мережі.
3. IPv6. Структура глобальної Unicast і Anycast адрес.
4. Поняття FEC та його класифікація.
5. Протоколи IPSec. Визначення, характеристики та приклади застосування.
6. ATM. Типи з'єднань. Загальні характеристики.
7. VoIP. Визначення, характеристики та приклади застосування.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 5-ї вершини до всіх інших:



9. Маючи адресу 145.248.0.0/15 для підприємства, сформуєте 16 мереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ip-адресації.

2.4 Варіант 4

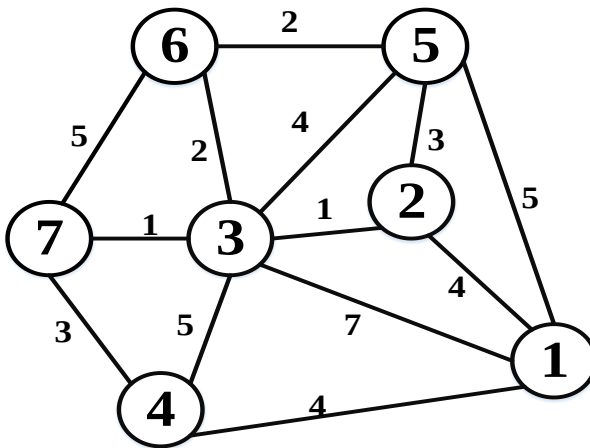
1. Заголовок MPLS та його структура.
2. Інфраструктура мережі. Етапи реалізації.
3. Поняття СКС. Прокладка і заміна кабелю. Загальні рекомендації.
4. IPv6. Структура локальної Unicast адреси.
5. Ethernet поверх Ethernet.
6. VPN-сети на базі IPSec и SSL.
7. Визначення та характеристики протоколу PPP.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 4-ї вершини до всіх інших:



9. 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.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.5 Варіант 5

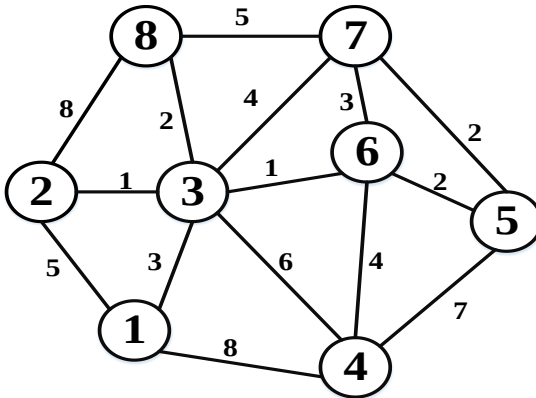
1. Мережева інфраструктура LAN\WAN, пропоновані рішення.
2. IPv6. Глобальний префікс маршрутизації.
3. Принципи адміністрування СКС. Варіанти побудови горизонтальної підсистеми СКС.
4. MPLS. Стек міток. Операції з мітками.
5. Ethernet операторського класу. Характеристики.
6. Технологія ATM. Плоскості та рівні.
7. Технологія Frame Relay. Схема просування кадрів по віртуальним каналам.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 7-ї вершини до всіх інших:



9. Маючи адресу 141.12.224.0/21 для підприємства, сформуйте 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.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.6 Варіант 6

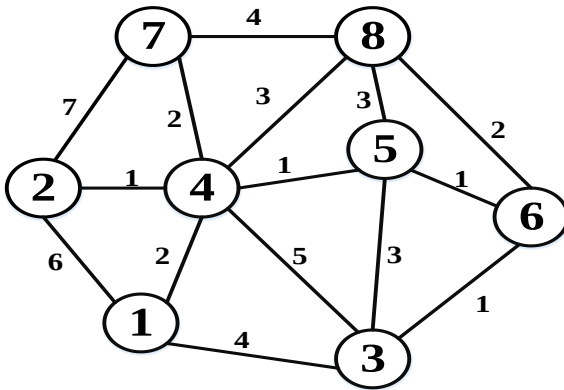
1. Планування, реалізація та підтримка мережевої інфраструктури.
2. Підсистеми СКС. Функції апаратних та кросових. План розміщення.
3. Технологія MPLS. Визначення і характеристики LSR, LER, LSP.
4. ATM. Загальні характеристики. Категорії послуг.
5. Захист віддаленого доступу (аутентифікація, авторизація, аудит).
6. Стандарт H.323. Загальні елементи та їх характеристики.
7. Адресація в IPv6. Типи адрес.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 2-ї вершини до всіх інших:



9. Маючи адресу 95.252.0.0/15 для вашого підприємства, сформулюйте 8 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, ширококомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ip-адресації.

2.7 Варіант 7

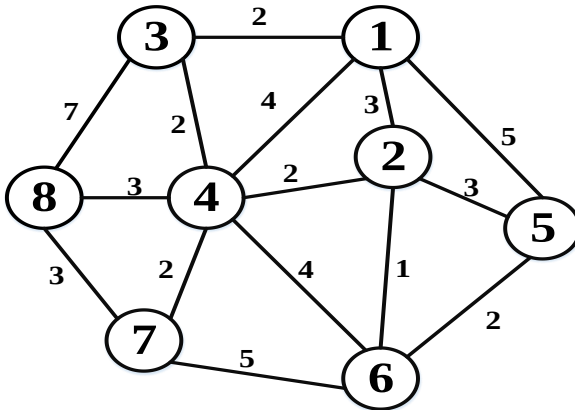
1. Основні переваги СКС.
2. Типові схеми застосування комутаторів в мережах.
3. Технологія Frame Relay. Просування кадрів по віртуальним каналам Frame Relay.
4. Політика резервного копіювання.
5. Чиста IP-мережа. Загальні характеристики. Протокол HDLC.
6. Формат кадру протоколу PPP.
7. VoIP. Визначення, характеристики та приклади застосування..
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 1-ї вершини до всіх інших:



9. 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.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ip-адресації

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. Технологія EoMPLS. Псевдоканали.
5. Транспортні послуги. Послуги каналного і мережевого рівня.
6. Протокол розподілення міток LDP. Визначення, характеристики та приклади застосування.
7. Ethernet поверх Ethernet.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 3-ї вершини до всіх інших:



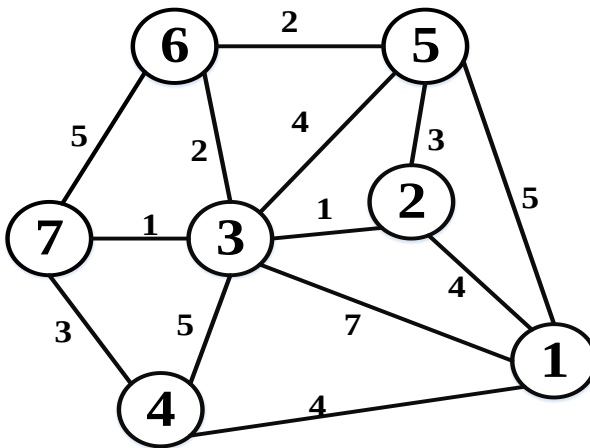
9. Маючи адресу 181.23.248.0/22 для підприємства, сформууйте необхідну кількість підмереж для структури: 3 мережі на 200 вузлів, 1 на 110 вузлів, 1 на 50 вузлів та 4 на 9 вузлів. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.10 Варіант 10

1. Еталонна модель АТМ. Плоскості. Характеристики.
2. Фактори, які впливають на структуру локальних і глобальних мереж.
3. Загальні елементи та характеристики SIP.
4. СКС. Етапи маркування. Компоненти, які маркуються.

Приклад.

5. Принципи роботи VPN. Види, типи та моделі VPN.
6. IPv6. Структура локальної Unicast адреси.
7. Визначення та характеристики протоколу PPP.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 6-ї вершини до всіх інших:



9. 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.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.11 Варіант 11

1. Інфраструктура мережі. Етапи реалізації.
2. Транспортні послуги. Структура мережі оператора зв'язку.

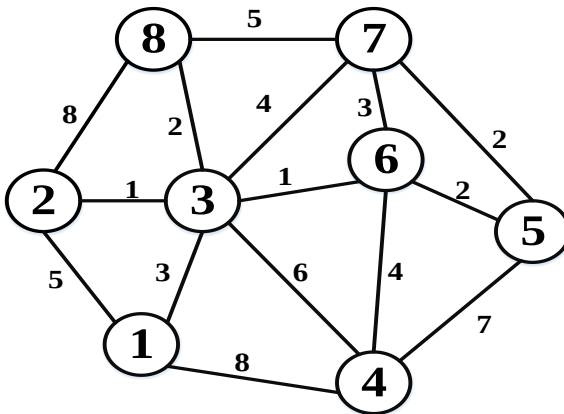
Послуги фізичного рівня.

3. Стандарт H.323. Загальні елементи та характеристики.
4. Ethernet операторського класу. Характеристики.
5. VoIP. Визначення, характеристики та приклади застосування.

застосування.

6. Заголовок MPLS та його структура.
7. Технологія ATM. Плоскості та рівні.

8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 4-ї вершини до всіх інших:

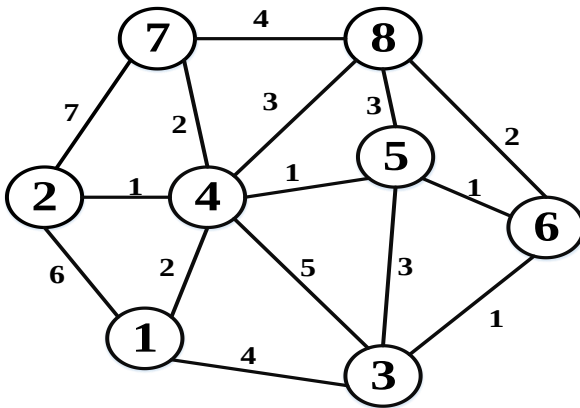


9. Маючи адресу 52.174.21.0/25 для вашого підприємства, сформулюйте 8 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.

10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.12 Варіант 12

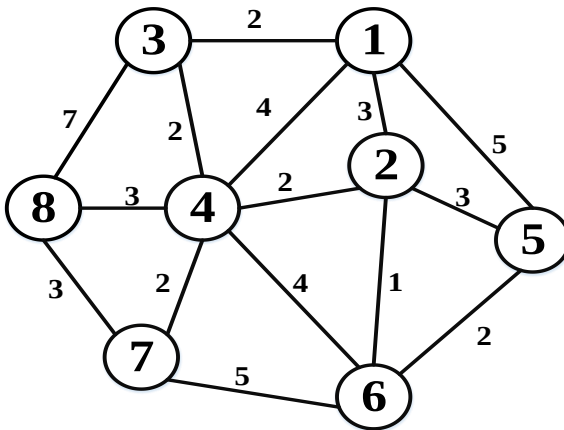
1. Frame Relay - підтримка гарантій пропускної здатності віртуальних з'єднань.
2. Поняття фізичної та логічної інфраструктури.
3. Протоколи IPSec. Визначення та характеристики.
4. Методи забезпечення інформаційної безпеки.
5. Протокол розподілення міток LDP. Визначення, характеристики та приклади застосування.
6. Ethernet поверх Ethernet.
7. VoIP. Визначення, характеристики, приклади.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 8-ї вершини до всіх інших:



9. Маючи адресу 128.213.244.0/23 для підприємства, сформулюйте 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.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.13 Варіант 13

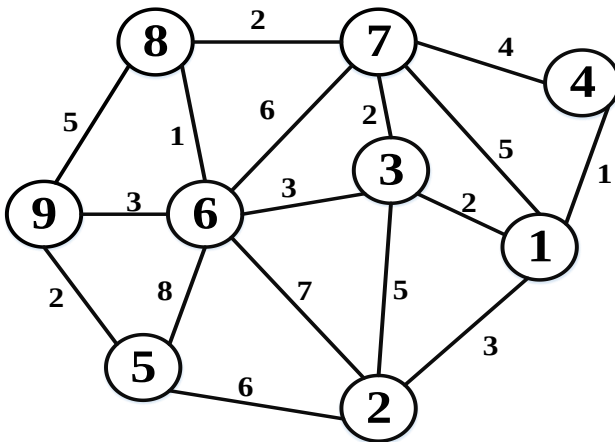
1. Технологія EoMPLS. Псевдоканали.
2. Транспортні послуги. Послуги каналного і мережевого рівня.
3. Технологія ATM. Формат комірки.
4. Схеми та технології віддаленого доступу.
5. Поняття фізичної та логічної інфраструктури.
6. MPLS. Стек міток. Операції з мітками.
7. Технологія Frame Relay. Схема просування кадрів по віртуальним каналам.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 5-ї вершини до всіх інших:



9. 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.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.14 Варіант 14

1. Комуваний доступ.
2. Загальні елементи та характеристики SIP.
3. Стандарт H.323. Загальні елементи та їх характеристики.
4. Еталонна модель АТМ. Плоскості. Характеристики.
5. Політика резервного копіювання.
6. Чиста ІР-мережа. Загальні характеристики. Протокол HDLC.
7. Заголовки АН та ESP, їх призначення.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 2-ї вершини до всіх інших:

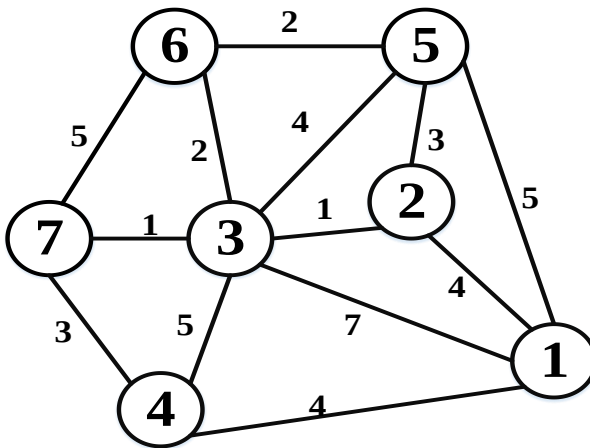


9. Маючи адресу 36.21.250.0/23 для підприємства, сформууйте необхідну кількість підмереж для структури: 3 мережі на 90 вузлів, 1 на 45 вузлів, 3 на 10 вузлів та 2 на 4 вузли. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.

10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.15 Варіант 15

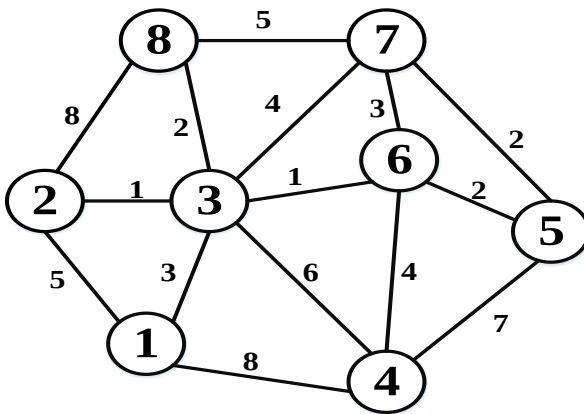
1. Технологія АТМ. Категорії послуг.
2. Тунелювання. Приклади.
3. Фактори, які впливають на структуру локальних і глобальних мереж.
4. СКС. Кабельні траси підсистем зовнішніх, внутрішніх та горизонтальних магістралей.
5. Принципи роботи VPN. Види, типи та моделі VPN.
6. Мережеві служби.
7. Планування, реалізація та підтримка інфраструктури.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 4-ї вершини до всіх інших:



9. Маючи адресу 71.13.48.0/20 для вашого підприємства, сформуєте 16 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.16 Варіант 16

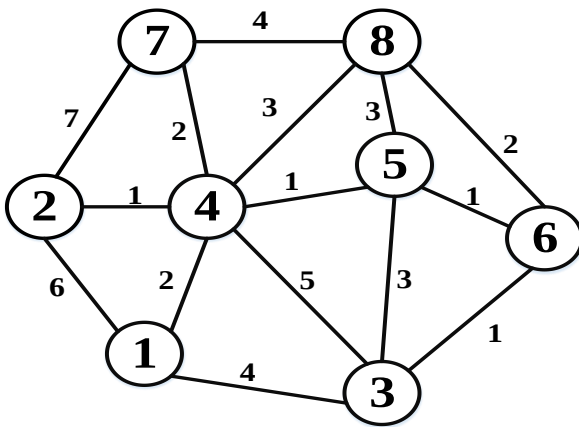
1. MPLS. Стек міток. Операції з мітками.
 2. СКС. Етапи маркування. Компоненти, які маркуються.
 3. Захист віддаленого доступу (аутентифікація, авторизація, аудит).
 4. Стандарт H.323. Загальні елементи та їх характеристики.
 5. Транспортні послуги. Структура мережі оператора зв'язку.
- Послуги фізичного рівня.
6. Ethernet операторського класу. Характеристики.
 7. Еталонна модель АТМ. Плоскості. Характеристики.
 8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 5-ї вершини до всіх інших:



9. 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.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.17 Варіант 17

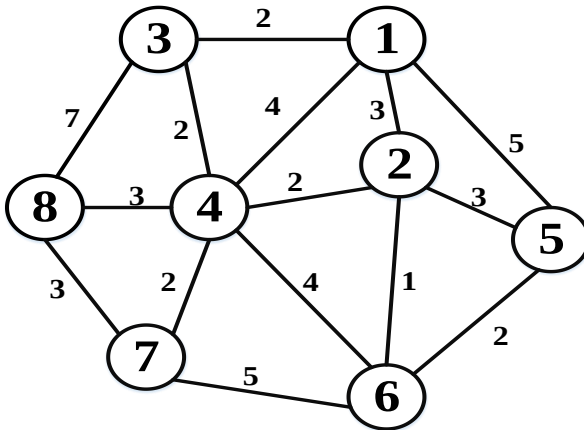
1. Протокол розподілення міток LDP. Визначення, характеристики та приклади застосування.
2. Ethernet поверх Ethernet.
3. Поняття фізичної та логічної інфраструктури.
4. Підсистеми СКС. Загальні функції апаратних та кросових.
5. VPN-сети на базі IPsec и SSL.
6. Еталонна модель АТМ. Плоскості. Характеристики.
7. Фактори, які впливають на структуру локальних і глобальних мереж
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 6-ї вершини до всіх інших:



9. 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.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.18 Варіант 18

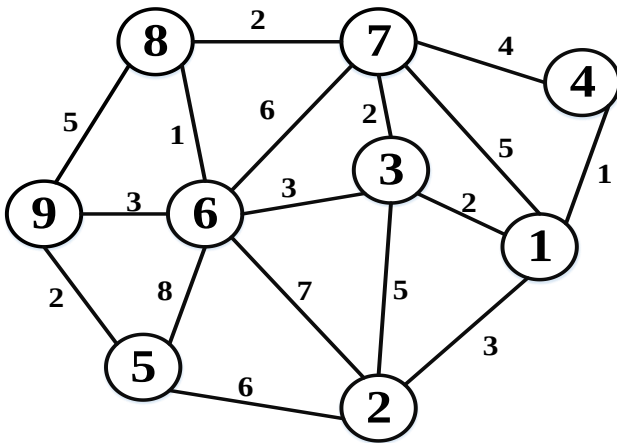
1. Ethernet операторського класу. Характеристики.
2. Технологія ATM. Плоскості та рівні.
3. Frame Relay - підтримка гарантій пропускну здатності віртуальних з'єднань.
4. Фактори, які впливають на структуру локальних і глобальних мереж.
5. Формат кадру протоколу PPP.
6. VoIP. Визначення, характеристики та приклади застосування.
7. Протоколи IPSec. Визначення та характеристики.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 7-ї вершини до всіх інших:



9. Маючи адресу 199.120.0.0/13 для вашого підприємства, сформулюйте 8 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, ширококомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.19 Варіант 19

1. Методи забезпечення інформаційної безпеки.
2. VoIP. Визначення, характеристики та приклади застосування.
3. Технологія EoMPLS. Псевдоканали.
4. Транспортні послуги. Послуги канального і мережевого рівня.
5. Загальні елементи та характеристики SIP.
6. СКС. Етапи маркування. Компоненти, які маркуються.
7. Технологія ATM. Формат комірки.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 1-ї вершини до всіх інших:

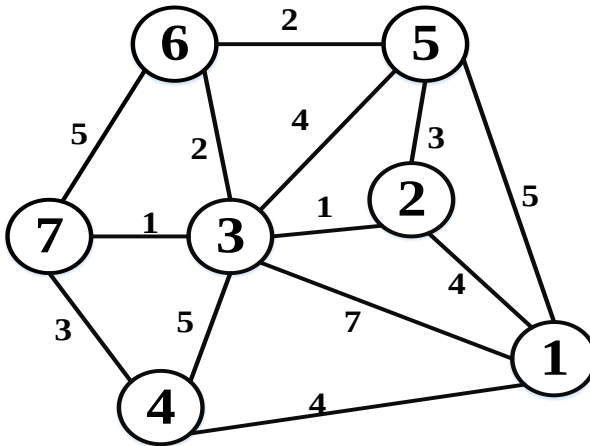


9. Визначити адресу мережі, кількість вузлів в мережі, діапазон адрес та широкотовну адресу для наступних адрес: 213.217.251.13/17; 51.13.221.2/15; 192.241.25.69/11; 122.64.120.0/21; 202.41.215.12/19; 22.164.210.13/20; 11.201.152.20/22; 101.13.24.4/12; 172.54.125.169/18; 182.114.211.7/30.

10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.20 Варіант 20

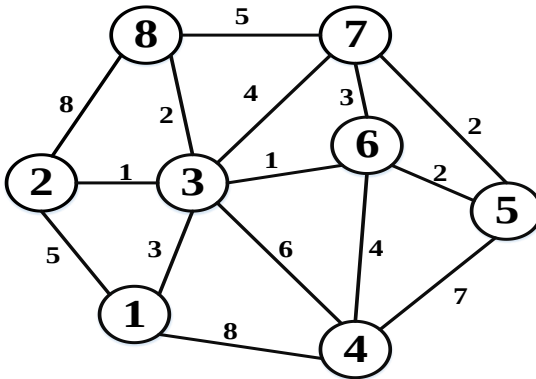
1. Політика резервного копіювання.
2. Чиста IP-мережа. Загальні характеристики. Протокол HDLC.
3. Заголовки AH та ESP, їх призначення.
4. Технологія ATM. Категорії послуг.
5. Типові схеми застосування комутаторів в мережах.
6. Технологія Frame Relay. Просування кадрів по віртуальним каналам Frame Relay.
7. Тунелювання. Приклади.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 4-ї вершини до всіх інших:



9. 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.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.21 Варіант 21

1. Принципи роботи VPN. Види, типи та моделі організації VPN.
2. Мережеві служби.
3. Стандарт H.323. Загальні елементи та їх характеристики.
4. Еталонна модель АТМ. Плоскості. Характеристики.
5. Планування, реалізація та підтримка інфраструктури.
6. MPLS. Стек міток. Операції з мітками.
7. СКС. Етапи маркування. Компоненти, які маркуються.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 2-ї вершини до всіх інших:

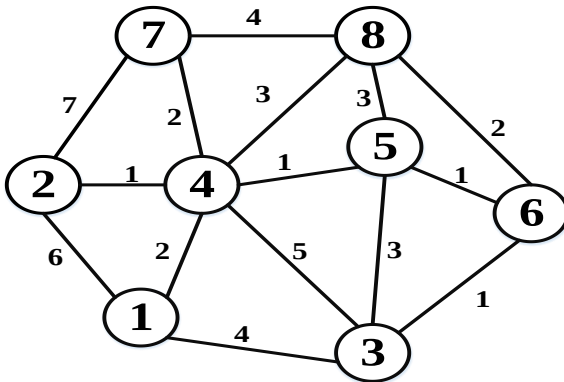


9. Маючи адресу 202.128.0.0/10 для вашого підприємства, сформулюйте 16 підмереж із однаковою кількістю вузлів, визначить адреси мереж, широкомовні адреси та кількість вузлів у кожній мережі.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.22 Варіант 22

1. Захист віддаленого доступу (аутентифікація, авторизація, аудит).
2. Стандарт H.323. Загальні елементи та їх характеристики.

3. Еталонна модель АТМ. Плоскості. Характеристики.
4. Політика резервного копіювання.
5. Чиста ІР-мережа. Загальні характеристики. Протокол HDLC.
6. Протокол розподілення міток LDP. Визначення, характеристики та приклади застосування.
7. Ethernet поверх Ethernet.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 3-ї вершини до всіх інших:

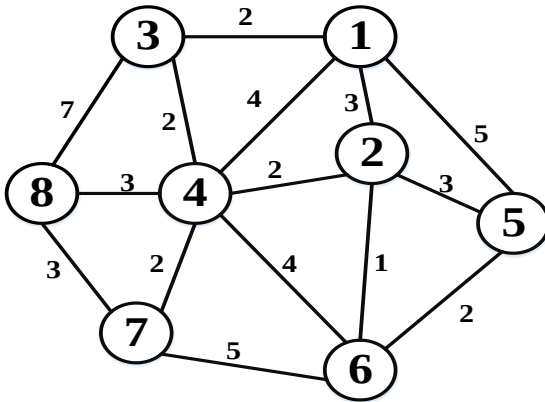


9. Визначити адресу мережі, кількість вузлів в мережі, діапазон адрес та широкомовну адресу для наступних адрес: 156.7.241.13/19; 195.212.11.2/15; 197.132.111.169/22; 13.213.13.13/11; 179.24.251.12/21; 16.12.254.213/19; 49.23.211.8/20; 11.201.152.20/22; 219.123.11.8/12; 116.11.2.39/27.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.23 Варіант 23

1. Підсистеми СКС. Загальні функції апаратних та кросових.
2. VPN-сети на базі IPSec и SSL.
3. Ethernet операторського класу. Характеристики.
4. Технологія АТМ. Плоскості та рівні.

5. Фактори, які впливають на структуру локальних і глобальних мереж.
6. Методи забезпечення інформаційної безпеки.
7. Frame Relay - підтримка гарантій пропускнув здатності віртуальних з'єднань.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 8-ї вершини до всіх інших:

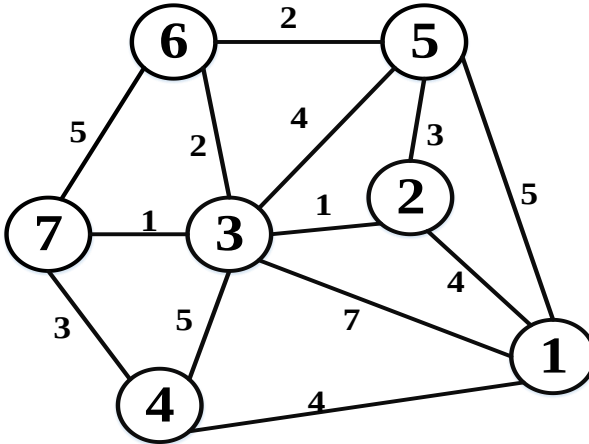


9. Маючи адресу 15.134.208.0/21 для підприємства, сформулюйте необхідну кількість підмереж для структури: 2 мережі на 400 вузлів, 1 на 200 вузлів, 4 на 100 вузлів, 3 на 50 вузлів та 2 на 20 вузлів. Наведіть структурну схему мережі та адреси отриманих мереж.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

2.24 Варіант 24

1. IPv6. Структура локальної Unicast адреси.
2. Визначення та характеристики протоколу PPP.
3. Протокол розподілення міток LDP. Визначення, характеристики та приклади застосування.
4. Ethernet поверх Ethernet.
5. Технологія ATM. Плоскості та рівні.

6. Frame Relay - підтримка гарантій пропускної здатності віртуальних з'єднань.
7. IPv6. Структура глобальної Unicast і Anycast адрес.
8. За допомогою алгоритму Дейкстри знайти найкоротші відстані від 1-ї вершини до всіх інших:



9. 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.
10. Розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 1.1, 1.2), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Одом, Уэнделл. Официальное руководство по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1 / Уэнделл Одом. – 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО “И. Д. Вильямс”, 2010. – 672 с.
2. Одом, Уэнделл. Официальное руководство по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 / Уэнделл Одом. – 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО “И. Д. Вильямс”, 2012. – 736 с.
3. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. / В.Г. Олифер, Н.А.Олифер. // Учебник для вузов. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 944с.: ил.
4. Спортак Марк. Компьютерные сети и сетевые технологии: Пер. с англ./ Марк Спортак, Френк Паппас. – К.; ООО «ТИД «ДС», 2002. – 736 с.
5. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 5-е изд. / Э. Таненбаум, Д.Уэзеролл. – СПб.: Питер, 2012. – 960 с.
6. Нортроп Т. Проектирование сетевой инфраструктуры Windows Server 2008. Учебный курс Microsoft / Т. Нортроп, Дж. К. Макин // Пер. с англ. – М. : Издательство «Русская Редакция», 2009. – 592с. : ил.
7. Палмер М. Проектирование и внедрение компьютерных сетей / М.Палмер, Р. Синклер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 752с.
8. Колисниченко Д.Н. Беспроводная сеть дома и в офисе / Д.Н. Колисниченко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 480с.; ил.
9. Моримото Р. Microsoft Windows Server 2008 R2. Полное руководство / Р. Моримото, М. Ноэл, О. Драуби, Р. Мистри, К. Амарис // Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2011. – 1456с. : ил.