

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій і робототехніки

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра автоматики, електроніки та телекомунікацій

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

магістр

(ступінь вищої освіти)

на тему Проектування локальної інфокомунікаційної мережі підприємства

Виконала: студентка б курсу, групи 601дТТ

спеціальності 172 «Телекомунікації та

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

радіотехніка

Заговенко М.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Штомпель М.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Полтава – 2024р.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Інститут Навчально-науковий інститут інформаційних технологій і
робототехніки


Кафедра Автоматики, електроніки та телекомунікацій

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри автоматики,
електроніки та телекомунікацій


О.В. Шефер
“ 04 ” 09 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Заговенко Мар'яні Олегівні

1. Тема проекту (роботи) **«Проектування локальної інфокомунікаційної мережі підприємства»**
керівник проекту (роботи) **Штомпель Микола Анатолійович, д.т.н., професор**
затверджена наказом вищого навчального закладу від “ ___ ” ___ 2023 року № ___
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 13.12.2023 р.
3. Вихідні дані до проекту (роботи) Проектування локальної мережі підприємства Worknest . Розрахунок мережевого обладнання. Проектування логічної організації підприємства в Packet Tracer .
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
 - Вступ
 - Вибір структури та топології організації
 - Структурована кабельна система організації
 - Вибір мережного обладнання
 - Логічна організація ЛМЗ
 - Висновки

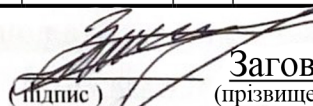
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових плакатів):
Слайди презентації в форматі Power Point 16 слайдів (назва роботи, вступ та мета роботи, визначення, класифікація і топологія ЛМ, інформація про компанію Worknest, безпека ЛМ, протоколи, налаштування маршрутизатора і комутатора, логічна схема ЛМ організації, висновки)

6. Дата видачі завдання 02.10.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

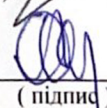
Пор. №	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи		Примітка (плакати)
1	Ознайомлення із завданням. Уточнення ТЗ.	10.09.23-02.10.23	15%	Пл. 1
2	Пошук джерел за темою роботи	03.10.23-12.10.23	I 30%	Пл. 2
3	Виконання практичної частини роботи	13.10.23-16.10.23	40%	Пл. 4
4	Розробка розділу 1	17.10.23-22.10.23	50 %	Пл. 5
5	Розробка розділу 2	23.10.23-27.10.23	II 60%	Пл. 6
6	Розробка розділу 3	28.10.23-02.12.23	70%	Пл. 7
7	Розробка розділу 4	03.12.23-07.12.23	80%	Пл. 8
8	Висновки	08.12.23-09.12.23	90%	Пл. 9
9	Оформлення пояснювальної записки	12.12.23	III 100%	Пл. 10

Магістрант


(підпис)

Заговенко М.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Штомпель М.А.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	6
1 ВИБІР СТРУКТУРИ ТА ТОПОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ	9
1.1 Топологія мережі	9
1.2 Кабельна система	13
1.3 Технологія мережі Gigabit Ethernet	19
1.4 Апаратне забезпечення	21
1.5 Програмне забезпечення	23
2 ФІЗИЧНА ПОБУДОВА ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИХОДУ В ІНТЕРНЕТ	29
2.1 Розрахунок кабельної системи	37
2.1.1 Розрахунок довжини оптоволоконного кабелю основної магістралі	37
2.1.2 Розрахунок довжини крученої пари	39
2.3 Логічна структуризація мережі	40
2.4 IP-адресація у мережі	43
2.5 Види супутникового Інтернету	48
2.6 Обладнання	49
2.7 Програмне забезпечення	50
3 ВИБІР МЕРЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ	52
3.1 Критерії до вибору мережного обладнання	52
3.2 Опис необхідного обладнання	53
3.2.1 Маршрутизатор ЛМЗ організації	54
4 ЛОГІЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЛМЗ	62
4.1 Використані каналні технології	64
4.2 Моделювання комп'ютерної мережі	67
ВИСНОВОК	68
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	69
ДОДАТКИ	70

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВК – Вузол комунікації

ГГц – Гігагерц

Гб – Гігабайт

ЛМ – Локальна мережа

СКС – Структурована кабельна система

AI – Artificial intelligence

ARP – Address Resolution Protocol

BGP – Border Gateway Protocol

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

DNS – Domain Name System

DoS – Denial of Service

FTP – File Transfer Protocol

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers

IPSec – IP Security

IT – Information Technology

LAN – Local Area Network

MAC-адрес – Media Access Control

MITM – Man-In-The-Middle

ODM – Original Design Manufacturer

OSI – The Open Systems Interconnection model

OSPF – Open Shortest Path First

PGP – Pretty Good Privacy

PPPoE – Point-to-point protocol over Ethernet

PPTP – Point-to-Point Tunneling Protocol

RIP – Routing Information Protocol

SSL – Secure Sockets Layer

TCP/IP – Transmission Control Protocol/Internet Protocol

TLS – Transport Layer Security

UI/UX – User Interface /User Experience

UTP – Unshielded Twisted Pair

VLAN – Virtual Local Area Network

VPN – Virtual Private Network

WAN – Wide Area Network

WEP – Wired Equivalent Privacy

WI-FI – Wireless Fidelity

WPA – Wi-Fi Protected Access

ВСТУП

Сучасне суспільство вступило в постіндустріальну епоху, яка характеризується інформацією, що стала найважливішим ресурсом для розвитку економіки та суспільства. Слідуючи загальному напрямку розвитку високих технологій, комп'ютерні технології вносять великий внесок у комп'ютеризацію всіх сфер життя.

Одну з характеристик сучасного етапу розвитку інформаційних технологій можна підкреслити такими словами, як «уніфікація» або «інтеграція». Аналогове і цифрове, телефон і комп'ютер об'єднані, голос, дані, аудіо і відеосигнали об'єднані в один потік, технології і мистецтво (мультимедіа і гіпермедіа). Розвиток комп'ютерних мереж також є невід'ємною частиною всього процесу.

Комп'ютерні мережі за своєю природою є розподіленими системами. Головною особливістю цих систем є наявність кількох центрів обробки даних. Комп'ютерні мережі, також відомі як комп'ютерні мережі або мережі передачі, є логічним результатом розвитку двох найважливіших наукових та інженерних галузей нашого часу: комп'ютерних технологій і телекомунікацій. З одного боку, мережі - це окремі комп'ютерні системи, в яких група комп'ютерів виконує набір взаємозалежних завдань. З іншого боку, комп'ютери та мультиплексування даних розвинулися в різних телекомунікаційних системах.

Локальна комп'ютерна мережа (LAN) - це група персональних комп'ютерів або пристроїв, з'єднаних високошвидкісним каналом передачі даних з розташуванням однієї або кількох прилеглих будівель. Головне при побудові локальної комп'ютерної мережі - це створення телекомунікаційної інфраструктури підприємства, яка забезпечує вирішення поставлених завдань з максимальною ефективністю. Існує ряд причин для об'єднання окремих персональних комп'ютерів у ЛОМ:

По-перше, спільне використання ресурсів дозволяє декільком комп'ютерам або іншим пристроям спільно використовувати один диск (файловий сервер), привід DVD-ROM, принтер, сканер та інші пристрої, таким чином зменшуючи витрати на одного користувача.

По-друге, на додаток до звичайного використання дорогих периферійних пристроїв, L2L також дозволяє аналогічне використання мережевих версій прикладного програмного забезпечення.

По-третє, LOM надає нові форми взаємодії між користувачами в одній групі, наприклад, робота над спільним проектом.

По-четверте, LOM дозволяє використовувати спільні комунікаційні засоби між різними прикладними системами (комунікаційні служби, передача даних і відео, мови тощо). Можна виділити три принципи LOM:

- 1) Відкритість – можливість підключення додаткових комп'ютерів та інших пристроїв, а також ліній (каналів) зв'язку без внесення технічних та програмних змін до існуючих компонентів мережі.
- 2) Гнучкість - зберігає працездатність, коли структура змінюється через комп'ютерні або комунікаційні помилки.
- 3) Ефективність надання необхідної якості послуг користувачам за мінімальних витрат.

Локальна мережа має такі характеристики:

- Висока швидкість передачі даних (до 10 Гб); Діапазон високих частот;
- Низький рівень помилок передачі (висока якість каналів передачі);
- Ефективний і швидкий механізм контролю обміну даними;

Однозначно певна кількість комп'ютерів, підключених до мережі. Зараз важко уявити організацію, в якій не встановлена локальна мережа, всі організації намагаються модернізувати свою роботу за допомогою локальних мереж.

Ця магістерська робота описує створення локальної мережі на основі технології Gigabit Ethernet шляхом об'єднання кількох будинків разом та організації доступу до Інтернету.

1 ВИБІР СТРУКТУРИ ТА ТОПОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

1. Локальна комп'ютерна мережа

1.1 Топологія мережі

Топологія — це спосіб фізичного з'єднання комп'ютерів у локальну мережу.

При створенні комп'ютерних мереж використовуються три основні топології:

- Топологія "Шина"
- Топологія "Зірка"
- Топологія "Кільце"

При створенні мережі з топологією шини всі комп'ютери з'єднуються одним кабелем. (рисунок 1.1) На кінці має бути термінал. За цією топологією побудовані мережі 10 мегабіт 10Base-2 і 10Base-5. В якості каналу передачі даних, використовується коаксіальний кабель.



Рисунок 1.1 – Топологія «Шина»

Пасивна топологія заснована на використанні загального каналу зв'язку і його загальному використанні в режимі розподілу часу. Порушення загального кабелю або одного з цих двох терміналів призводить до припинення роботи частини мережі, розташованої між цими терміналами (сегмента мережі). Вимкнення будь-якого підключеного пристрою не впливає на мережу. Збій одного каналу зв'язку призведе до виходу з ладу всієї мережі. Всі комп'ютери в мережі «слухають» оператора і беруть участь в передачі між сусідами. Пропускна здатність такої мережі зменшується зі збільшенням навантаження або

збільшенням кількості вузлів. Для підключення елементів шини можуть використовуватися активні пристрої - повторювачі із зовнішнім джерелом живлення.

Топологія «Зірка» передбачає підключення кожного комп'ютера окремим проводом до окремого порту пристрою, який називається концентратором або повторювачем (repeater) або концентратором (Hub). (рисунок 1.2).

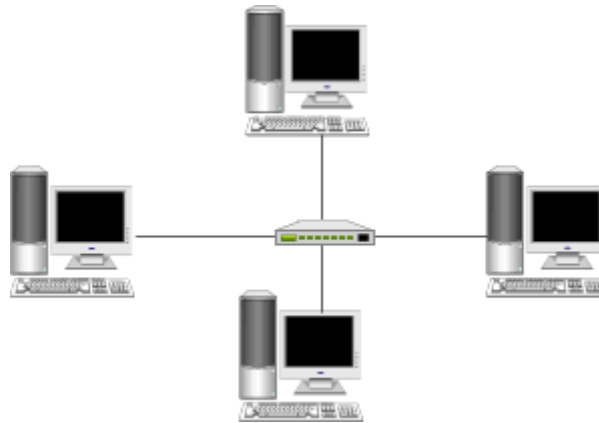


Рисунок 1.2 – Топологія «Зірка»

Хаби можуть бути як активними, так і пасивними. Якщо з'єднання між пристроєм і концентратором переривається, решта мережі продовжує працювати. Однак, якщо цей пристрій являється єдиним сервером, робота буде дещо ускладнена. Коли хаб перестає працювати, мережа перестає працювати. Ця топологія мережі найбільш зручна під час пошуку пошкоджень мережевих компонентів: кабелів, мережевих адаптерів або роз'ємів. При додаванні нових пристроїв «зірка» також зручніша за звичайну шинну топологію. Можна також врахувати, що мережі 100 і 1000 Мбіт будуються в топології «Зірка».

Топологія «кільце» є активною топологією. Усі комп'ютери мережі об'єднані в замкнуте коло (рисунок 1.3). Прокладання кабелів між робочими станціями може бути досить складним і дорогим, якщо вони не входять у петлю, наприклад, у лінію. Як середовище в мережі використовується вита пара або оптоволоконний кабель. Повідомлення циркулюють по колу. Робоча станція може

передавати інформацію іншій робочій станції лише після отримання дозволу на передачу (токена), таким чином виключаючи колізії. Інформація передається по циклу від однієї робочої станції до іншої, тому, якщо один комп'ютер виходить з ладу, якщо не взяти спеціальних заходів, вся мережа вийде з ладу. Час передачі повідомлення збільшується пропорційно зі збільшенням кількості вузлів у мережі. Обмежень на діаметр кільця немає, оскільки він визначається лише відстанню між вузлами мережі.

Крім перерахованих вище мережевих топологій, існують також гібридні топології: «зірка-шина», «зірка-кільце», «зірка-зірка».



Рисунок 1.3 – Топологія «Кільце»

Крім трьох розглянутих основних топологій, також широко використовується топологія мережі «дерево» (tree), яку можна вважати комбінацією кількох зірок. Як і у випадку зі зіркою, дерево може бути активним, щирим і пасивним. При активних деревах в центрі поєднання кількох ліній передачі знаходяться центральні комп'ютери, при пасивних деревах - концентратори.

Також досить часто використовуються гібридні топології, найпоширенішими з яких є зіркоподібні шини та зіркоподібні кільця. Топологія зіркової шини використовує комбінацію шини та пасивних зірок. І тут до концентратора підключаються окремі комп'ютери і цілі сегменти шини, тобто реалізується справжня фізична топологія «шина», яка включає всі комп'ютери

мережі. У цій топології можна використовувати кілька концентраторів, з'єднаних один з одним і утворюючи так звану магістральну шину підтримки. До кожного концентратора підключаються окремі комп'ютери або сегменти шини. Це дає користувачам можливість гнучко поєднувати переваги шинної та зіркоподібної топології.

У випадку зіркоподібної кільцевої топології до кільця підключаються не самі комп'ютери, а спеціальні концентратори, де комп'ютери по черзі з'єднуються за допомогою профільних ліній зв'язку, як подвійна зірка. Фактично всі комп'ютери в мережі включені в замкнутий цикл, оскільки всередині концентраторів усі лінії зв'язку утворюють замкнутий цикл. Ця топологія поєднує в собі переваги зіркоподібної та кільцевої топології. Наприклад, хаб дозволяє зібрати в одному місці всі точки підключення мережевого кабелю.

У цій магістерській роботі використовуватиметься зіркова топологія, яка має такі переваги:

- відмова однієї робочої станції не впливає на роботу всієї мережі в цілому;
- хороша масштабованість мережі;
- легко виявляти помилки та перебої мережі;
- висока продуктивність мережі (за умови її правильного проектування);
- гнучкі можливості управління.

1.2 Кабельна система

Вибір кабельної підсистеми визначається типом мережі та обраною топологією. Фізичні характеристики кабелю відповідно до вимог стандарту встановлюються під час виробничого процесу, що підтверджується маркуванням на кабелі. Тому сьогодні практично всі мережі проектуються на основі UTP і оптоволоконних кабелів, коаксіальні кабелі використовуються тільки в особливих випадках і то, як правило, при організації стеків на низькій швидкості в монтажній шафі.

В даний час у проектах локальних (стандартних) комп'ютерних мереж встановлено тільки три види кабелів:

- коаксіальний (два види):
- тонкий коаксіальний кабель (thin coaxial cable);
- thick coaxial cable (товстий коаксіальний кабель).
- вита пара (два основних типи):
- неекранована вита пара (UTP);
- екранована вита пара (shielded twisted pair - STP).
- оптоволоконний кабель (два види):
- багатомодовий кабель (багатомодовий оптоволоконний кабель);
- одномодовий оптоволоконний кабель (одномодовий оптоволоконний кабель).

Донедавна коаксіальний кабель був найпоширенішим типом кабелю. Це з двох причин:

По-перше, він відносно дешевий, легкий, гнучкий і зручний у використанні;

По-друге, широка доступність коаксіального кабелю зробила його встановлення безпечним і простим. Найпростіший коаксіальний кабель складається з мідної жили, ізоляції, каркаса, екрану з металевої оплетки та зовнішньої оболонки. Якщо кабель, крім шару металевої оплетки, має ще й шар «металевої фольги», то він називається кабелем з подвійною оболонкою. (рисунок 1.4). При сильних перешкодах можна використовувати чотиришаровий екранований кабель, він складається з подвійного шару фольги і подвійного шару металевої оплетки.



Рисунок 1.4 – Структура коаксіального кабелю

Обплетення, що називається екраном, захищає дані, що передаються по кабелю, поглинаючи зовнішні електромагнітні сигнали, які називаються шумом або перешкодами, тому екран запобігає перешкодам від спотворення даних. Електричні сигнали передаються по венах. Сердечником є дріт або пучок проводів. Сердечник зазвичай мідний. Жила дроту і металеве обплетення не повинні торкатися один одного, інакше відбудеться коротке замикання і перешкоди спотворять дані.

Коаксіальний кабель має більш високу перешкодозахисну здатність, його загасання сигналу нижче, ніж у кабелю з витотою парою. Затухання - це зменшення амплітуди сигналу під час його проходження по кабелю.

Тонкий коаксіальний кабель - це гнучкий кабель діаметром близько 5 мм. Використовується практично для всіх типів мереж. Підключиться безпосередньо до карти мережевого адаптера за допомогою роз'єму T. У кабелях ці роз'єми називаються роз'ємами BNC. Тонкий коаксіальний кабель здатний передавати сигнали на відстань до 185 м без витрат на затримку. Хороші коаксіальні кабелі належать до сімейства RG-58. Головною відмінністю цього сімейства є мідний дріт.

RG 58/U - суцільна мідна жила.

RG 58/U – переплетені дроти.

RG 58 C/U - військовий стандарт.

RG 59 – використовується для широкосмугової передачі.

RG 62 – використовується у мережах Archet.

Товстий коаксіальний кабель — це відносно жорсткий кабель діаметром близько 1 см. Його іноді називають стандартним Ethernet, оскільки він розроблений для такої архітектури мережі. Мідна жила цього типу кабелю товща, ніж мідна жила тонкого кабелю, тому сигнал передається далі. Для підключення до товстого кабелю використовується спеціальний трансивер.

Трансивер має спеціальний роз'єм, який називається «зуб вампіра» або прохідний розгалужувач. Він проникає в ізоляцію і стикається з провідником. Щоб підключити трансивер до мережевого адаптера, необхідно підключити кабель від трансивера до роз'єму AUI - порту мережевої карти.

Вита пара складається з двох ізольованих мідних проводів, скручених один навколо одного. Існує два типи тонких кабелів: неекранована вита пара (UTP) і екранована вита пара (STP) (рисунок 1.5).

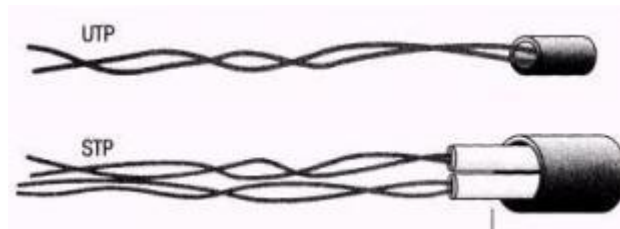


Рисунок 1.5 – Неекранована та екранована кручена пара

Кілька кручених пар часто поміщаються в одну захисну оболонку. Їх кількість в таких кабелях може бути різною. Провідна петля усуває електричні перешкоди, спричинені сусідніми парами проводів та іншими джерелами (двигуни, трансформатори). Неекранована вита пара (специфікація 10 Base T) широко використовується в ЛОМ, максимальна довжина сегмента становить 100 м. Неекранована вита пара складається з 2 ізольованих мідних проводів. Існує кілька специфікацій, які визначають кількість витків на одиницю довжини залежно від використання кабелю:

- 1) Традиційний телефонний кабель, яким можна передавати лише мова.
- 2) Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 4 Мбіт/с. Складається з 4х кручених пар.
- 3) Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 10 Мбіт/с. Складається з 4х кручених пар з 9 витками на метр.
- 4) Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 16 Мбіт/с. Складається з 4х кручених пар.
- 5) Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 100 Мбіт/с. Складається з 4х кручених пар мідного дроту.

Однією з потенційних проблем для всіх типів кабелів є перехресні перешкоди.

Перехресні перешкоди — це перешкоди викликані сигналами в сусідніх проводах. Ці перешкоди особливо впливають на неекрановані кручені пари. Щоб зменшити їх вплив, використовується екран. Кабелі екранованої крученої пари (STP) мають мідні оплітки, які забезпечують кращий захист, ніж кабелі неекранованої крученої пари. Пара проводів STP загорнута в алюмінієву фольгу. У результаті екрановані кручені пари мають відмінну теплоізоляцію, допомагаючи захистити дані, що передаються, від зовнішнього втручання. Таким чином, STP менш сприйнятливий до електричних перешкод, ніж UTP, і може передавати сигнали на вищих швидкостях і на великі відстані.

Для підключення витої пари до комп'ютера використовується телефонний роз'єм RG-45.



Рисунок 1.6 – Структура оптоволоконного кабелю

У волоконно-оптичному кабелі цифрові дані передаються оптичним волокном у вигляді модульованих світлових імпульсів. Це відносно надійний (захищений) спосіб передачі, оскільки електричні сигнали не передаються. Тому волоконно-оптичні кабелі неможливо приховати та заблокувати, чого не можна сказати про будь-який кабель, що передає електричні сигнали.

Волоконно-оптичні лінії призначені для передачі великих обсягів даних на дуже високих швидкостях, оскільки сигнали, які вони містять, практично не мають розмиття та спотворення.

Оптичне волокно - дуже тонкий скляний циліндр, званий житловий, покритий шаром скла, званого оболонкою, з іншим, ніж у жили, коефіцієнтом заломлення (рисунок 1.6). Іноді оптоволокно виробляють із пластику, він простіше у використанні, але має найгірші характеристики порівняно зі скляним.

Кожне скловолокно передає сигнали лише в одному напрямку, тому кабель складається з двох волокон з окремими роз'ємами. Один використовується для передачі сигналу, інший для прийому.

Передача через волоконно-оптичні кабелі вільна від електричних перешкод і відбувається на надзвичайно високих швидкостях (наразі до 100 Мбіт/с, теоретична швидкість може становити 200 000 Мбіт/с). Його можна використовувати для передачі даних на відстані кілька кілометрів.

У цьому проекті буде використано кабель вита пара та оптоволоконний кабель категорії 5Е.

1.3 Технологія мережі Gigabit Ethernet

При організації взаємодії вузлів локальної мережі основна роль відводиться протоколу канального рівня. Однак, щоб канальний рівень міг виконувати це завдання, структура локальної мережі повинна бути повністю визначена, наприклад, найпопулярніший протокол канального рівня - Ethernet - призначений для паралельного з'єднання всіх вузлів мережі з загальним шиною - відрізок коаксіального кабелю.

Подібний підхід, що полягає у використанні простих структурованих кабельних з'єднань між комп'ютерами в локальній мережі, відповідає головній меті, поставленій першими розробниками локальних мереж у 1990-х рр. Метою було знайти просте і недороге рішення для з'єднання кількох десятків комп'ютерів, розташованих в одній будівлі, в комп'ютерну мережу.

Ця технологія втратила свою практичність, тому що зараз у локальній мережі об'єднуються не десятки, а сотні комп'ютерів, що знаходяться не тільки в різних будинках, а й у різних районах. Тому вибираємо більш високу швидкість та надійність передачі інформації. Ці вимоги виконуються технологією Gigabit Ethernet 1000Base-T.

Gigabit Ethernet 1000Base-T на основі витієї пари та волоконно-оптичних кабелів. Оскільки технологія Gigabit Ethernet сумісна з Ethernet 10 Мбіт/с і 100 Мбіт/с, її можна легко оновити до цієї технології без значних інвестицій у програмне забезпечення, кабельне забезпечення та навчання персоналу.

Технологія Gigabit Ethernet є розширенням IEEE 802.3 Ethernet, яка використовує таку саму структуру, формат пакетів і підтримує CSMA/CD, повний дуплекс, керування потоком тощо, водночас забезпечуючи до 10 разів більшу продуктивність з точки зору теоретичної сторони.

CSMA/CD (Carrier-Sense Multiple Access with Collision Development) — це популярна технологія множинного доступу до середовища в локальних комп'ютерних мережах, яка підтримує виявлення колізій. CSMA/CD відноситься до децентралізованих стохастичних методів. Використовується як у звичайних мережах типу Ethernet, так і у високошвидкісних мережах (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet).

Також відомий як мережевий протокол, який використовує схему CSMA/CD. Протокол CSMA/CD працює на канальному рівні моделі OSI.

Дуже поширені на практиці характеристики та області застосування цих мереж пов'язані з особливостями використовуваного режиму доступу. CSMA/CD є модифікацією «чистого» множинного доступу з визначенням несучої (CSMA).

Якщо під час передачі кадру робоча станція виявляє інший сигнал, що займає передавальне середовище, вона зупиняє передачу, посилає jam signal і чекає протягом випадкового проміжку часу (відомого як «backoff delay» і алгоритму truncated binary exponential backoff), що знаходиться за допомогою алгоритму). знову надіслати кадр.

Виявлення зіткнень використовується для покращення продуктивності CSMA шляхом переривання передачі одразу після виявлення зіткнення та зменшення ймовірності повторного зіткнення під час повторної передачі.

Методи виявлення колізій залежать від використовуваного обладнання, але на електричних шинах, таких як Ethernet колізії можуть бути виявлені порівнянням інформації, що передається та одержується. Якщо вона відрізняється, інша передача накладається на поточну (виникла колізія) і передача переривається негайно. Надсилається jam signal, що викликає затримку передачі всіх передавачів на довільний інтервал часу, знижуючи ймовірність колізії під час повторної спроби.

1.4 Апаратне забезпечення

Особливу увагу слід приділити вибору апаратного забезпечення, важливу роль відіграє масштабованість системи та простота модернізації, оскільки це дозволяє забезпечити необхідну продуктивність як зараз, так і в майбутньому.

Найбільший інтерес викликає максимальний обсяг оперативної пам'яті, який можна використовувати на цьому сервері, можливість встановлення більш потужного процесора, а також другого процесора (якщо ви плануєте використовувати операційну систему, яка підтримує цю конфігурацію). модель). Також важливим є питання про те, яку конфігурацію дискових підсистем можна використовувати на даному сервері, в першу чергу обсяг дисків, яка їх максимальна кількість.

Безсумнівно, обов'язковим параметром будь-якого сервера є якісне і безперебійне живлення. У зв'язку з цим необхідно перевірити наявність в сервері декількох (як мінімум двох) блоків живлення. Як правило, ці блоки живлення працюють паралельно, тобто в разі збою сервер продовжує працювати, живлячись від іншого (активного) БП. При цьому є можливість замінити їх «на гаряче». І, звичайно, потрібне постійне джерело живлення. Його наявність дозволяє в разі збою живлення хоча б коректно припинити роботу операційної системи і включити сервер.

Висока надійність сервера досягається за рахунок реалізації ряду заходів, спрямованих на забезпечення необхідного теплообміну в корпусі, контроль температури найважливіших компонентів, моніторинг ряду інших параметрів і повне або часткове дублювання підсистем.

Також слід бути обережним при виборі додаткових компонентів мережевого обладнання. При виборі мережевого обладнання необхідно враховувати топологію мережі та кабельну розводку, де вона створена.

Ступінь стандартизації пристроїв і їх сумісність з найбільш популярними програмними засобами;

- Швидкість передачі інформації та можливість її подальшого збільшення;
- Можливі топології мережі та їх комбінації (шина, пасивна зірка, пасивне дерево);
- Метод управління обміном у мережі (CSMA/CD, повний дуплекс чи маркерний метод);
- Дозволені типи кабелю мережі, максимальну його довжину, захищеність від перешкод;

Вартість та технічні характеристики конкретних апаратних засобів (мережевих адаптерів, трансіверів, репітерів, концентраторів, комутаторів).

Мінімальні вимоги до сервера:

- CPU AMD Athlon 64 X2 6000+ 3,1ГГц;
- Мережеві адаптери Dual NC37H з карткою TCP/IP Offload Engine;
- ОЗП 8 Гб;
- HDD 2x500 Гб Seagate Barracuda 7200 об/хв.

1.5 Програмне забезпечення

Програмне забезпечення комп'ютерної мережі включає три компоненти:

- автономних операційних систем (ОС), встановлених на робочих станціях;
- мережевих операційних систем, встановлених на виділених серверах, що є основою будь-якої обчислювальної мережі;
- мережевих додатків чи мережевих служб.

Як автономні ОС для робочих станцій, як правило, використовуються сучасні 32-розрядні операційні системи – Windows 95/98, Windows 2000, Windows XP, Windows VISTA.

Як мережеві ОС у обчислювальних мережах застосовуються:

ОС NetWare фірми Novell;

Мережеві ОС фірми Microsoft (Windows NT, Microsoft Windows 2000 Server, Windows Server 2003, Windows Server 2008)

Windows Server 2008 забезпечує три основні переваги:

1) Поліпшений контроль

Windows Server 2008 надає вам більший контроль над вашим сервером і мережевою інфраструктурою та зосереджується на найважливіших завданнях завдяки:

Спростіть керування IT-інфраструктурою за допомогою нових інструментів, які забезпечують єдиний інтерфейс для налаштування та моніторингу серверів, а також можливість автоматизувати загальні операції.

Оптимізуйте встановлення Windows Server 2008 і керуйте ним, розгортаючи лише ті ролі та функції, які вам потрібні. Налаштування конфігурації сервера

зменшує кількість вразливостей і зменшує потребу в оновленнях програмного забезпечення, спрощуючи поточне технічне обслуговування.

Ефективно виявляйте та усувайте проблеми за допомогою потужних інструментів діагностики, які надають візуальну картину поточного стану серверного середовища, як фізичного, так і віртуального.

Покращено керування віддаленими серверами, наприклад серверами філій. Оптимізувавши адміністрування сервера та процеси реплікації даних, ви зможете краще обслуговувати своїх користувачів і усунути певні проблеми керування.

Спростіть керування веб-сервером за допомогою Internet Information Services 7.0, потужної веб-платформи для програм і служб. Ця модульна платформа має простіший інтерфейс керування на основі завдань та інтегроване керування станом веб-сервісу, забезпечує жорсткий контроль над взаємодією вузлів і містить кілька вдосконалень щодо безпеки.

Покращений контроль параметрів користувача за допомогою розширеної групової політики.

2) Підвищена гнучкість

Наступні функції Windows Server 2008 дозволяють створювати гнучкі динамічні центри обробки даних, які відповідають потребам вашого бізнесу, що постійно змінюються.

Вбудовані технології для віртуалізації на одному сервері кількох операційних систем (Windows, Linux тощо). Завдяки цим технологіям, а також більш простим і гнучким політикам ліцензування сьогодні можна легко скористатися перевагами віртуалізації, в тому числі економічними.

Централізований доступ до програм і повна інтеграція віддалено опублікованих програм. Також варто відзначити можливість підключення до віддалених програм через брандмауер без використання VPN - це дозволяє швидко реагувати на потреби користувачів, незалежно від їх місцезнаходження.

Широкий вибір нових варіантів розгортання.

Гнучкі та функціональні програми з'єднують співробітників один з одним і з даними, забезпечуючи візуалізацію, обмін і обробку інформації.

Взаємодія з середовищем.

Розвинена та активна спільнота для підтримки протягом усього життєвого циклу.

3) Поліпшений захист

Windows Server 2008 підвищує безпеку вашої операційної системи та загального середовища, забезпечуючи надійну основу, на якій ви можете розвивати свій бізнес. Windows Server захищає сервери, мережі, дані та облікові записи користувачів від збоїв і вторгнень за допомогою:

Розширені функції безпеки зменшують вразливі місця в ядрі сервера, тим самим підвищуючи надійність і безпеку серверного середовища.

Технологія Network Access Protection дозволяє поміщати на карантин комп'ютери, які не відповідають вимогам політики безпеки. Можливість забезпечити відповідність вимогам безпеки є потужним способом захисту мережі.

Розширені рішення для створення інтелектуальних правил і політик, які покращують керування та безпеку мережевих функцій, дозволяють створювати мережі, керовані політиками.

Захист даних дозволяє користувачам отримати доступ лише з відповідним контекстом безпеки та запобігає втраті в разі відмови обладнання.

Захист від шкідливих програм за допомогою функції контролю облікових записів з новою архітектурою автентифікації.

Підвищена стійкість системи, що зменшує ймовірність втрати доступу, результатів роботи, часу, даних та контролю.

Для користувачів локальних комп'ютерних мереж великий інтерес представляє набір мережевих служб, з його допомогою можна переглядати список доступних в мережі комп'ютерів, дистанційно читати файли, друкувати документи. Документи на принтері встановлені на іншому комп'ютері комп'ютера в мережі або надсилати повідомлення електронної пошти.

Розгортання мережевих служб здійснюється за допомогою програмного забезпечення. Файлові служби та служби друку надаються операційною системою, інші служби надаються програмами або мережевими програмами. До традиційних мережним службам належать: Telnet, FTP, HTTP, SMTP, POP-3.

Служба Telnet дозволяє організувати підключення користувачів до сервера за протоколом Telnet.

Служба FTP забезпечує пересилання файлів із Web-серверів. Ця служба забезпечується Web-браузерами (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera та ін.)

HTTP – служба, призначена для перегляду Web-сторінок (Web-сайтів), забезпечується мережевими прикладними програмами: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera та ін.

SMTP, POP-3 - служби вхідної та вихідної електронної пошти. Реалізуються поштовими прикладними програмами: Outlook Express, The Bat та ін.

Також на сервері необхідна антивірусна програма. ESET NOD32 Smart Security Business Edition є новим інтегрованим рішенням, що забезпечує комплексний захист серверів і робочих станцій для всіх типів організацій.

Дане рішення включає функції антиспаму та персонального фаєрвола, які можуть використовуватися безпосередньо на робочій станції.

ESET NOD32 Smart Security Business Edition забезпечує підтримку файлових серверів Windows, Novell Netware та Linux/FreeBSD та їх захист від відомих та невідомих вірусів, черв'яків, троянських та шпигунських програм, а також інших інтернет-загроз. У вирішенні існує можливість сканування за доступом, на запит і автоматичне оновлення.

Рішення ESET NOD32 Smart Security Business Edition включає компонент ESET Remote Administrator, що забезпечує оновлення та централізоване адміністрування в корпоративних мережевих середовищах або глобальних мережах. Рішення забезпечує оптимальну продуктивність систем та мереж при одночасному зниженні споживаної пропускну здатність. Рішення має функціональні можливості та гнучкість, яких потребує будь-яка компанія:

1) Встановлення на сервер. Версія для корпоративних клієнтів ESET NOD32 Smart Security можна встановити як на сервер, так і на робочі станції. Це особливо важливо для компаній, що прагнуть підтримки своєї конкурентоспроможності, так як сервери вразливі для атак не менше, ніж звичайні робочі станції. Якщо сервери не захищені, один вірус може пошкодити всю систему.

2) Віддалене адміністрування. За допомогою програми ESET Remote Administrator можна контролювати та адмініструвати програмне безпекове рішення з будь-якої точки світу. Особливу важливість цей фактор має для компаній, розподілених географічно, а також системних адміністраторів, що віддає перевагу віддаленій формі роботи або перебувають у роз'їздах.

Можливість "Дзеркала". Функція дзеркала ESET NOD32 дозволяє ІТ-адміністратору обмежити смугу пропускання мережі шляхом створення внутрішнього сервера оновлень. У результаті рядових користувачів немає необхідності виходити в Інтернет для отримання оновлень, що не тільки дозволяє економити ресурси, але також скорочує загальну вразливість інформаційної структури.

2 ФІЗИЧНА ПОБУДОВА ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИХОДУ В ІНТЕРНЕТ

Архітектура мережі відповідає реалізації фізичного та каналного рівнів моделі OSI, визначаючи кабельну розводку, кодування сигналу, швидкість передачі, формат мережевих кадрів (кадрів), топологію та спосіб доступу. Кожна архітектура має свої компоненти – кабелі, роз'єми, інтерфейсні карти, кабельні концентратори тощо.

У локальних і великих мережах використовуються різні мережеві технології, вибір яких залежить від багатьох факторів. Вирішальними факторами є:

- вимоги до пропускної здатності мережі і швидкості відгуку;
- розташування вузлів, відстані і умови прокладки комунікацій;
- вимоги надійності та конфіденційності зв'язку;
- обмеження на вартість апаратури і комунікацій.

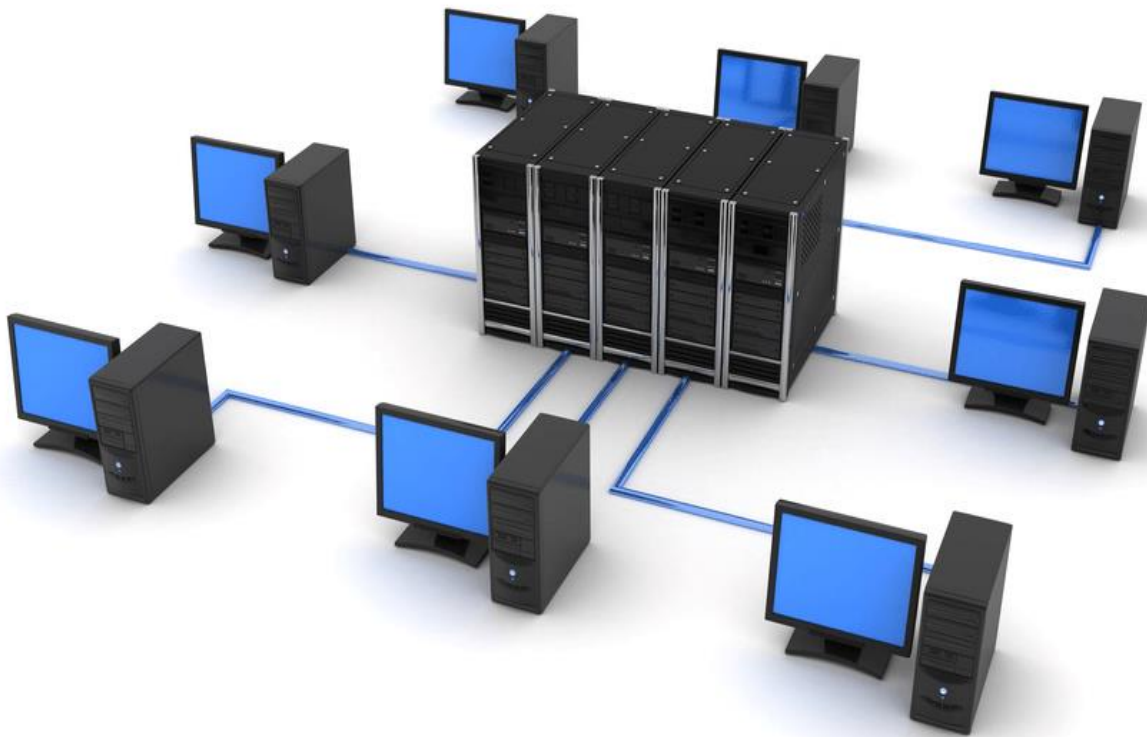
В локальних мережах можуть використовуватися комп'ютери двох типів:

1. Рядовий комп'ютер (клієнт) – це робоча станція, яка через мережу отримує доступ до розподілених ресурсів і призначена для розв'язування прикладних задач користувача.
2. Центральний комп'ютер (сервер) – це потужний, як правило, комп'ютер, який містить розподілені ресурси, доступні для інших комп'ютерів (клієнтів).

В залежності від того, який тип комп'ютерів містить мережа, розрізняють два типи локальних мереж:

1. Однорангові мережі (мережа типу “клієнт-клієнт”);
2. Мережі з центральним комп'ютером (мережа типу “клієнт - сервер”).

На малюнку наведено приклад локальної мережі з центральним комп'ютером. (рисунок 2.1)



При цьому центральний комп'ютер ЦК (сервер), штатний комп'ютер РК (клієнт) і принтер ДП підключаються до кабельної системи (фізичного середовища) за допомогою мережевого адаптера МА. Загалом, клієнт — це комп'ютер, який генерує повідомлення із запитом на доступ до виділених ресурсів, а сервер — це комп'ютер, який виконує запит (виділяє необхідні ресурси).

Мережеві операційні системи складають програмну платформу комп'ютерних мереж і в значній мірі визначають ефективність їх роботи цілому. До системних програмних компонентів мережі відносяться:

- протокольні модулі, які визначають і регулюють спосіб взаємодії між вузлами і модулями мережі;

- комунікаційні програми, які забезпечують передачу даних між компонентами мережі;
- програми апаратного рівня, які керують роботою технічних засобів мережі.

Програмні мережеві додатки зосереджені на завданнях користувача та забезпечують продуктивність мережевих служб. Мережеві програми реалізуються двома розподіленими програмами: клієнтською програмою та серверною програмою. Клієнтська програма виконується на клієнтському комп'ютері та робить запит на обслуговування, а серверна програма виконується на комп'ютері, який виконує запит.

Комунікаційні пристрої локальної мережі відповідають певним основним технологічним стандартам і підтримують передачу даних через певне фізичне середовище. Вони призначені для здійснення комутації між вузлами мережі, відновлення якості електричних сигналів, збільшення мережі, фізичної та логічної структуризації локальних мереж.

Фізична структура зроблена для збільшення довжини та кількості комп'ютерів за допомогою повторювачів і концентраторів. Фізична структура не тільки допомагає збільшити кількість ПК і довжину мережі, але й підвищує її надійність.

Логічна структура реалізована для підвищення продуктивності та безпеки даних шляхом поділу єдиного фізичного середовища для всієї мережі на окремі сегменти за допомогою мостів, комутаторів і маршрутизаторів. Логічна структура дозволяє локалізувати трафік на окремі сегменти та забезпечує одночасний обмін даними між комп'ютерами в кожному сегменті. Логічна структура не тільки підвищує ефективність мережі, але й зменшує можливість несанкціонованого доступу до даних.

Основні апаратні засоби для зв'язку в локальній мережі включають мережеві адаптери (карти), повторювачі, концентратори, мости, комутатори, шлюзи та маршрутизатори.

Мережеві адаптери призначені для підключення комп'ютерів до мережевих кабелів і підтримки каналів і протоколів фізичного рівня певної мережевої технології. Кожна мережева карта має унікальну MAC-адресу, яка автоматично призначається комп'ютеру за допомогою цієї карти.

Повторювач — це комунікаційний пристрій, який використовується для фізичного з'єднання двох сегментів фізичного середовища та відновлення якості (характеристик) електричного сигналу. Використання повторювачів дозволяє фізично структурувати мережу, побудовану на коаксіальних кабелях, подвоюючи її довжину і збільшуючи кількість підключених до неї комп'ютерів.

Концентратор — це багатопортовий повторювач, призначений для фізичного з'єднання кількох сегментів мережі. Фізична структура мережі за допомогою концентраторів допомагає змінити структуру мережі, її топологію, збільшити діаметр і кількість підключених до мережі комп'ютерів і підвищити надійність передачі даних. Сучасні концентратори можуть відключати порти від мережі з несправним комп'ютером.

Міст — це комунікаційний пристрій із вбудованим процесором, призначений для відокремлення трафіку в одному сегменті мережі від іншого на основі аналізу апаратної адреси одержувача повідомлення.

Мережевий трафік — це потік інформації, який визначається обсягом інформації, що одночасно передається по мережі, і характеристиками її навантаження. Мережевий трафік складається з потоку кадрів, кожен кадр містить поле службової інформації та поле даних. Поле службової інформації обов'язково

містить апаратні адреси відправника і одержувача кадру. Таблиця адрес мосту містить інформацію про комп'ютери, призначені сегментам мережі.

Міст пропускає в інший сегмент кадр, який поступив на його вхід тільки у тому випадку, якщо там знаходиться адресат. Використання моста дозволяє розбити мережу на два сегменти і локалізувати таким чином трафіки комп'ютерів, розміщених в різних сегментах. Це забезпечує підвищення продуктивності мережі та надійності передавання даних.

Комутатор (switch) – це високошвидкісний багатопортовий мультипроцесорний міст. Кожний порт комутатора керується окремим мікропроцесором, має свою буферну пам'ять та формує власні адресну таблицю. Кадр, який поступає в один з портів комутатора направляється тільки в той вихідний порт, в якому знаходиться адресат. Якщо вихідний порт зайнятий передаванням іншої інформації, то кадр записується у буферну пам'ять та ставиться у чергу на вивід. Сучасні комутатори виконують цілий ряд додаткових функцій, направлених на підвищення продуктивності та надійності роботи мережі і захисту інформації. Комутатори 3-го рівня виконують протоколи мережевого рівня стеку комунікаційних протоколів і тому використовуються для ізоляції мережевого трафіку на основі аналізу IP-адрес пакетів.

Шлюз (gateway)– це комунікаційний пристрій, який об'єднує мережі, побудовані за різними технологіями і з різними типами протоколів.

Маршрутизатор (router)- це багатфункціональний комунікаційний пристрій, який підтримує протоколи мережевого рівня і призначений для об'єднання як локальних, так і глобальних мереж, побудованих за різними мережевими технологіями. В локальних мережах маршрутизатори використовують для їх структуризації шляхом поділу мереж, які використовують стек комунікаційних протоколів, на підмережі.

Структурована кабельна розв'язка - це система зв'язку, яка дозволяє легко створити необхідну конфігурацію мережі зі стандартних кабелів, з'єднаних стандартними роз'ємами і коматованих стандартними крос-панелями. Міжнародні стандарти описують вимоги до побудови кабельної системи, конструкцію, типи та довжину кабелю, способи монтажу, типи розеток та способи роз'єднання, розміщення комп'ютера, монтажне місце шафи та розташування в ньому комунікаційного обладнання. (хаби, комутатори, маршрутизатори, стандарти тощо).

У сучасних локальних мережах комунікаційне обладнання, а також структуровані кабельні системи є одними з основних мережевих пристроїв, вартість яких порівнянна з вартістю комп'ютерів і програмного забезпечення.

Локальні комп'ютерні мережі будуються відповідно до вимог певної базової технології. Основна технологія локальної мережі базується на наборі стандартних протоколів і апаратних і програмних засобів, які реалізують ці протоколи.

Базові стандарти технології локальних мереж встановлюють структурні та параметричні вимоги до мережі, описують формати та алгоритми передачі даних, апаратні та програмні засоби для реалізації, правила роботи тощо. (залежно від типу роз'єму та використання кабелю). Технологія може мати кілька специфікацій, які описують побудову різних варіантів мереж, наприклад, використання різних фізичних середовищ. Так, мережі Ethernet можуть бути побудовані на різних типах коаксіальних кабелів, кабелів типу кручена пара та оптоволоконних кабелів.

Найбільш поширеними базовими технологіями локальних мереж є Ethernet, Token Ring, FDDI, 100VG та ін.

Формальними ознаками технологій побудови локальних комп'ютерних мереж є:

1. Метод доступу до фізичного середовища - процедура отримання права на передачу даних у фізичне середовище.
2. Формат повідомлень та алгоритми обміну ними.
3. Швидкість передавання даних.
4. Тип фізичного середовища, по якому передаються дані.
5. Топологія - спосіб з'єднання комп'ютерів між собою.
6. Діаметр мережі - віддаль між найбільш віддаленими комп'ютерами.
7. Максимальне число комп'ютерів.

Під доступом до фізичного середовища ми маємо на увазі послідовність дій, які повинен виконати комп'ютер, щоб отримати дозвіл на передачу своїх даних на фізичне середовище мережі. Існуючі методи доступу до фізичного середовища та їх характеристики будуть представлені нижче при описі конкретних технологій локальних мереж.

Швидкість передачі даних, яка вимірюється в [біт/с], є важливою характеристикою мережі та визначає її ефективність. Іноді замість швидкості передачі даних вказується тактова частота мережі.

Стандарти описують побудову фізичних мережевих середовищ із використанням різних типів кабелів на основі екранованих і неекранованих кручених пар, волоконно-оптичних кабелів і коаксіальних кабелів. У них передбачаються вимоги до структури кабельної системи, довжини відрізків кабелю, розташування кінцевих і проміжних вузлів мережі, комутаційних шаф і розміщення в них комутаційної апаратури.

Топологією мережі називається конфігурація графа, вершинами якого є комп'ютери, а ребрами – фізичні зв'язки між ними. Розрізняють фізичну і логічну топологію (фізичні і логічні зв'язки). Фізична топологія – це конфігурація

електричних зв'язків, утворених окремими сегментами фізичного середовища. Логічна топологія - це конфігурація інформаційних потоків в мережі. Найбільшого поширення в локальних мережах здобули топології типу загальна шина, зірка, ієрархічна зірка, (дерево, деревоподібна), кільце та деякі інші.

2.1 Розрахунок кабельної системи

2.1.1 Розрахунок довжини оптоволоконного кабелю основної магістралі

У магістерському проекті необхідно з'єднати 4 будинки. Задані поверхи 5й, 12й та 14й, то доцільніше вести головний оптоволоконний кабель з повітряних комунікацій.

Для підвіски основної магістралі між стовпами та будинками використовується спеціальний самонесучий оптоволоконний кабель, який має центральний силовий елемент (ЦСЕ) та сталевий трос. Оптимальна відстань між опорами кріплення кабелю від 70 до 150 метрів. (рисунок 2.1)

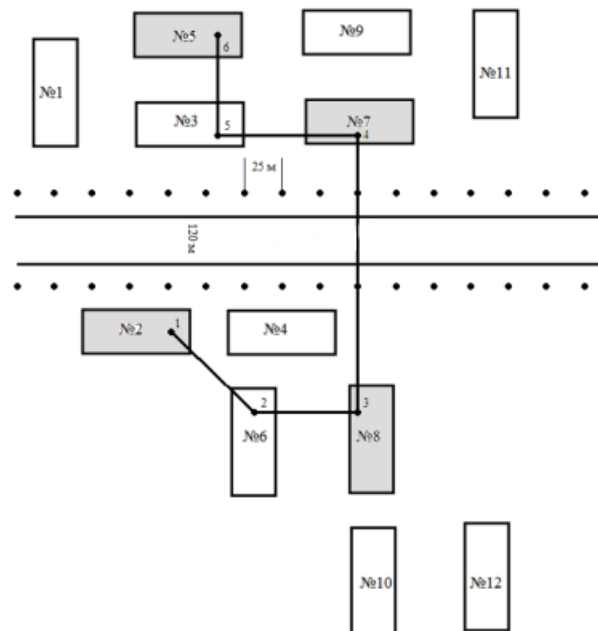


Рисунок 2.1 – Розташування будинків

Таблиця 2.1 - Розрахунок довжини оптоволоконного кабелю основної магістралі

Ділянка кабелю	Довжина, м	Кількість сегментів	Довжина із запасом, м
1-2	105	1	136,5
2-3	75	1	97,5
3-4	190	1	247
4-5	100	1	130
5-6	75	1	97,5
Усього			708,5

Кабельні стояки використовуються для прокладки кабелю на підлозі. У пунктах. На входах кабель можна упаковувати, оскільки входи не надто брудні, а загроза різких перепадів температури та забруднення дуже мала.

Гаряча пара від дахового вимикача до потрібного поверху проходить по стояку без будь-якого захисту, від електрощита до квартири, як в шахті, так і без них, просто прикріплюючись до стіни шпильками.

Сервер та маршрутизатор розташовується в будинку №2 на 5-му поверсі 3-го під'їзду в герметичній кімнаті з постійною підтримкою температури не більше 30°C.

2.1.2 Розрахунок довжини крученої пари

Для прокладання кабелю поверхами використовуються кабельні стояки. У під'їздах. У під'їздах кабель можна упакувати, так як у під'їздах не так брудно і загрози різкого перепаду температури та забруднення мінімальні.

Віта пара від комутатора на даху до потрібного поверху йде стояком без будь-якого захисту, від електричного щитка до квартири, як у кабельних каналах, так і без них, просто прикріплена до стіни скобами.

Сервер та маршрутизатор розташовується в будинку №2 на 5-му поверсі 3-го під'їзду в герметичній кімнаті з постійною підтримкою температури не більше 30°C.

Таблиця 2.2 - Розрахунок довжини крученої пари в будинках

	Відстань від комутатора до отвору в							Кількість кабелю на квартиру, м				Довжина з запасом, м
2	52	55	58	63	56	51	48	15	4	7	1952	2537,6
5	34	30	38	28	26	-	-	15	4	5	924	1201,2
7	42	45	48	53	46	41	38	15	4	7	1672	2173,6
8	34	30	38	28	26	-	-	15	5	5	1155	1501,5
											5703	7413,9

2.3 Логічна структуризація мережі

Під час роботи комутатора середовище передачі даних кожного логічного сегмента спільно використовується лише комп'ютерами, безпосередньо підключеними до цього сегмента. Комутатор з'єднує середовища передачі різних логічних сегментів. Він передає кадри між логічними сегментами лише за необхідності, тобто коли комп'ютери взаємодіють у різних сегментах.

Поділ мережі на логічні сегменти покращить продуктивність мережі, якщо мережа являє собою групу комп'ютерів, які переважно обмінюються інформацією один з одним. Без таких груп впровадження комутаторів у мережу може лише знизити загальну продуктивність мережі, оскільки для прийняття рішення про пересилання пакета з одного сегмента в інший знадобиться більше часу.

Однак навіть у середній мережі такі групи часто існують. Тому поділ його на логічні сегменти дозволяє збільшити продуктивність: трафік зосереджується в групах і значно знижується навантаження на їх розділені кабельні системи.

Комутатори вирішують, які кадри слід пересилати на які порти, аналізуючи адресу призначення, що міститься у кадрі, а також інформацію про те, чи підключений конкретний комп'ютер, що належить до певного сегмента, до одного з портів комутатора чи ні, тобто на основі інформацію про конфігурацію мережі. Для збору та обробки інформації про конфігурацію підключених до нього сегментів комутатор повинен пройти фазу «навчання», тобто самостійно провести попередню роботу з вивчення трафіку, що проходить через нього. Приналежність комп'ютера до сегменту визначається за наявністю в кадрі як адреси призначення, так і адреси джерела, які згенерували пакет.

Використовуючи інформацію про адресу джерела, комутатор зіставляє номер порту з адресою комп'ютера. Під час процесу вивчення мережі моста/комутатора він пересилає лише кадри, що з'являються на вході його портів, до всіх інших портів, який деякий час діє як повторювач. Як тільки міст/комутатор

дізнається, що адреси належать до сегментів, він почне передавати кадри між портами лише у випадку передачі між сегментами. Якщо після навчання на вході комутатора раптом з'явиться кадр з невідомою адресою призначення, то цей кадр буде повторено на всіх портах.

Мости/комутатори, що працюють описаним способом, зазвичай називаються прозорими (transparent), оскільки поява таких мостів/комутаторів у мережі зовсім не помітна для її кінцевих вузлів. Це дозволяє не змінювати їхнє програмне забезпечення при переході від простих конфігурацій, що використовують лише концентратори, до більш складних, сегментованих.

Існує інший тип моста/комутатора, який передає кадри між сегментами на основі повної інформації про маршрут між сегментами. Ця інформація записується у кадр вихідною станцією кадру, тому кажуть, що такі пристрої реалізують вихідний алгоритм маршрутизації. У разі використання мостів/комутаторів із вихідною маршрутизацією кінцеві вузли повинні знати сегмент мережі та мережевий адаптер, у такому випадку вони повинні мати компонент маршрутизації кадрів у своєму програмному забезпеченні.

За простоту принципу роботи прозорого моста/комутатора доводиться розплачуватись обмеженнями на топологію мережі, побудованої з використанням пристроїв даного типу – такі мережі не можуть мати замкнених маршрутів – петель. Міст/комутатор не може правильно працювати в мережі з петлями, при цьому мережа засмічується пакетами, що зациклюються, і її продуктивність знижується.

Алгоритм остовного дерева (STA) був розроблений для автоматичної ідентифікації петель у мережевих конфігураціях. Цей алгоритм дозволяє мостам/комутаторам адаптивно будувати дерева зв'язків, коли вони вивчають топологію сегментів зв'язку за допомогою спеціальних інфраструктур тестування. При виявленні замкнутих ланцюгів деякі з'єднання оголошуються як надлишкові.

Міст/комутатор може використовувати лише резервне з'єднання, якщо основне з'єднання не вдається. Таким чином, мережі, побудовані на основі мостів/комутаторів, що підтримують алгоритм Spanning Tree, мають певну надійність, але продуктивність неможливо збільшити за рахунок використання кількох паралельних з'єднань у мережах.

2.4 IP-адресація у мережі

Існує 5 класів IP-адрес – А, В, С, D, Е. Приналежність IP-адреси до того чи іншого класу визначається значенням першого октету (W). Нижче показано відповідність значень першого октету та класів адрес.

IP-адреси перших трьох рівнів використовуються для адресації окремих вузлів і окремих мереж. Ці адреси складаються з двох частин: номера мережі та номера вузла. Така схема схожа на схему поштового індексу: перші три цифри - код міста, решта цифр - поштовий індекс області.

Переваги дворівневої схеми очевидні: з одного боку, вона дозволяє обробляти повністю окремі мережі в одній компонентній мережі, що необхідно для маршрутизації, а з іншого боку, призначати номери вузлам в одній мережі незалежно . інших мереж. Звичайно, комп'ютери, що належать до однієї мережі, повинні мати IP-адреси з однаковими номерами мережі.

IP-адреси різних класів відрізняються розрядністю номерів мережі та вузла, що визначає їх можливий діапазон значень. Наступна таблиця відображає основні характеристики IP-адрес класів А, В та С.

Наприклад, IP-адреса 213.128.193.154 є адресою класу С і належить вузлу з номером 154, розташованому в мережі 213.128.193.0.

Схема адресації, визначена класами А, В і С, дозволяє передавати дані на один вузол або на всі комп'ютери в окремій (широкомовній) мережі. Однак існує мережеве програмне забезпечення, якому потрібно надсилати дані певній групі вузлів, які не обов'язково належать до однієї мережі. Для коректної роботи таких програм система адресації повинна забезпечувати так звані групові адреси. Для цих цілей використовуються IP-адреси класу D. Діапазони адрес класу Е зарезервовані та не використовуються.

Поряд з традиційною десятковою формою запису IP-адрес, може використовуватися і двійкова форма, що відображає спосіб представлення адреси в пам'яті комп'ютера. Оскільки IP-адреса має довжину 4 байти, то в двійковій формі вона представляється як 32-розрядне двійкове число (тобто послідовність з 32 нулів та одиниць). Наприклад, адреса 213.128.193.154 у двійковій формі має вигляд 11010101 1000000 11000001 10011010.

Протокол IP передбачає наявність адрес, які трактуються особливим чином. До них належать такі:

1) Адреси, значення першого октету яких дорівнює 127. Пакети, направлені на таку адресу, реально не передаються в мережу, а обробляються програмним забезпеченням вузла-відправника. Таким чином, вузол може направити дані самому собі. Цей підхід дуже зручний для тестування мережного програмного забезпечення за умов, коли немає можливості підключитися до мережі.

2) Адреса 255.255.255.255. Пакет, у призначенні якого стоїть адреса 255.255.255.255, має розсилатися всім вузлам мережі, де знаходиться джерело. Такий вид розсилки називається обмеженим широкомовленням. У двійковій формі ця адреса має вигляд.

3) Адреса 0.0.0.0. Він використовується у службових цілях і сприймається як адреса того вузла, який згенерував пакет. Двійкове подання цієї адреси 00000000 00000000 00000000 00000000

Додатково особливим чином інтерпретуються адреси:

Схема поділу IP-адрес на номери мереж і номери вузлів, заснована на концепції класів адрес, досить примітивна, оскільки передбачає лише 3 варіанти (класи А, В і С) для призначення бітів адреси числам. Розглянемо на прикладі наступну ситуацію. Припустімо, що підключений до Інтернету бізнес має лише 10 комп'ютерів. Оскільки мережа класу С містить мінімально можливу кількість

вузлів, цій компанії потрібно буде отримати діапазон із 254 адрес (мережа класу С) від організації, що призначає IP-адреси. Недолік цього методу очевидний: 244 адреси не будуть використовуватися, тому що вони не можуть бути розподілені комп'ютерами інших організацій, розташованих в інших фізичних мережах. У подібному випадку, якщо відповідна організація має 20 комп'ютерів, розкиданих у двох фізичних мережах, тоді організації слід призначити область з двох мереж класу С (по одній для кожної фізичної мережі). При цьому кількість «мертвих» адрес подвоїться.

Маска підмережі використовується для більш гнучкого визначення меж між бітами мережі та номерами вузлів в IP-адресі. Маска підмережі — це спеціальний 4-байтовий номер, який використовується разом з IP-адресою. «Особливий аспект» маски підмережі полягає в наступному: двійкові біти маски відповідають бітам IP-адреси, призначеної номеру мережі, що містить 1s, а біти відповідають бітам номера вузла, що містить числа 0 .

Використання маски підмережі з IP-адресою дозволяє відмовитися від використання класів адрес і робить всю систему IP-адресації більш гнучкою.

Так, наприклад, маска 255.255.255.240 (11111111 11111111 11111111 11110000) дозволяє розбити діапазон в 254 IP-адреси, що відносяться до однієї мережі класу С, на 14 діапазонів, які можуть виділятися.

Оскільки кожен вузол мережі Інтернет повинен мати унікальну IP-адресу, то, безумовно, важливим є завдання координації розподілу адрес окремих мереж і вузлів. Таку координуючу роль виконує Інтернет Корпорація з розподілу адрес та імен (The Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, ICANN).

Природно, ICANN не займається питаннями призначення IP-адрес кінцевим користувачам і організаціям, а займається розподілом діапазонів адрес між великими організаціями, що надають послуги доступу до Інтернету (провайдери

Інтернет-послуг). Таким чином, можлива взаємодія з меншими постачальниками. .та з кінцевими користувачами. Так, наприклад, ICANN делегувала функції розподілу IP-адрес в Європі координаційному центру RIPE (RIPE NCC, RIPE Network Conditioning Center, RIPE - European IP Networks). Цей центр у свою чергу делегує частину своїх функцій регіональним організаціям. Зокрема, російських користувачів обслуговує інформаційний центр регіональної мережі «RU-CENTER».

У цій мережі розподіл IP-адрес здійснюється за допомогою протоколу DHCP.

Протокол DHCP надає три способи розподілу IP-адрес:

- 1) Ручний розподіл. При цьому способі мережевий адміністратор зіставляє апаратну адресу (зазвичай MAC-адресу) кожного клієнтського комп'ютера певну IP-адресу. Фактично, цей спосіб розподілу адрес відрізняється від ручного налаштування кожного комп'ютера лише тим, що відомості про адреси зберігаються централізовано (на сервері DHCP), і тому їх простіше змінювати за необхідності.
- 2) Автоматичний розподіл. При цьому способі кожному комп'ютеру на постійне використання виділяється довільна вільна IP-адреса з певного адміністратором діапазону.
- 3) Динамічний розподіл. Цей спосіб аналогічний автоматичному розподілу, крім того, що адреса видається комп'ютеру не так на постійне користування, але в певний термін. Це називається орендою адреси. Після закінчення терміну оренди IP-адреса знову вважається вільним, і клієнт повинен запросити новий (він, втім, може виявитися тим самим).

IP-адреси в курсовому проекті взяті класу В і мають маску 225.225.0.0. Видаються протоколом DHCP з прив'язкою до MAC-адреси, щоб уникнути нелегальних підключень.

2.5 Види супутникового Інтернету

Двосторонній супутниковий Інтернет означає отримання даних із супутника та надсилання їх назад через супутник. Цей спосіб є дуже якісним, оскільки дозволяє досягти високих швидкостей при передачі та відправленні, але він досить дорогий і вимагає дозволу на пристрій радіопередачі (проте, як правило, у цьому зацікавлений постачальник).

Односторонній супутниковий Інтернет передбачає наявність у користувача існуючого способу підключення до Інтернету. Часто це повільний та/або дорогий канал (з'єднання GPRS/EDGE, ADSL, де послуги доступу до Інтернету недостатньо розвинені та обмежені у швидкості тощо). Через цей канал відправляються тільки запити в Інтернет. Ці запити надсилаються на вузол оператора одностороннього супутникового доступу (з використанням різних технологій підключення VPN або проксі-сервера трафіку), а дані, отримані у відповідь на ці запити, передаються користувачам через супутникові канали в широкосмуговій мережі. Оскільки більшість користувачів переважно отримують дані з Інтернету, ця технологія забезпечує швидший і менш дорогий трафік, ніж повільне та дороге наземне з'єднання. Обсяг трафіку, що передається по наземному каналу (і, отже, вартість) стає досить скромним (співвідношення вихідний/прибутий становить близько 1/10 для веб-перегляду, 1/100 і вище для завантаження файлів).

Звичайно, використовувати односторонній супутниковий Інтернет має сенс, коли доступні наземні канали надто дорогі та/або повільні. З наявністю швидкого та дешевого «наземного» Інтернету супутниковий Інтернет є доцільним як резервний варіант підключення на випадок, якщо «наземний» зникне або вийде з ладу.

2.6 Обладнання

Серце супутникового Інтернету. Обробляють отримані із супутників дані та витягуйте корисну інформацію. Існує багато типів карток, але найвідомішою є лінійка карт SkyStar. Головною відмінністю сучасних DVB-карт є максимальна швидкість передачі даних. Особливості включають апаратні можливості декодування сигналу та підтримку програмного забезпечення продукту.

Існують два типи супутникових антен:

- Офсетні;
- Прямофокусні.

Прямофокусна антена являє собою «тарілку» з круглим перетином; Навпроти його центру розташована ствольна коробка. Їх установка складніша, ніж офсетні системи, і вимагає висоти відносно кута супутника, щоб вони могли «збирати» атмосферні опади. Відхилення антени за рахунок переміщення точки фокусу «тарілки» (точка максимального сигналу) встановлено майже вертикально, тому її легше обслуговувати. Діаметр антени підбирається в залежності від погодних умов і рівня сигналу потрібного супутника.

Конвертер виконує роль первинного перетворювача, який перетворює НВЧ-сигнал з супутника сигнал проміжної частоти. В даний час більшість конвертерів адаптовано до тривалих впливів вологи та УФ-променів. При виборі конвертера, переважно, слід звернути увагу до шумовий коефіцієнт. Для нормальної роботи варто вибирати конвертери зі значенням цього параметра у проміжку 0,25 – 0,30 дВ.

Для реалізації двостороннього способу до обладнання додається передавальна карта і передавальний конвертер.

2.7 Програмне забезпечення

Існує два взаємодоповнюючі підходи до реалізації ПЗ для супутникового інтернету.

У першому випадку DVB-карта використовується як стандартний мережевий пристрій (але працює тільки на приймачі), а для передачі використовується VPN-тунель (багато провайдерів використовують PPTP ("Windows VPN")) або OpenVPN на вибір клієнта, у деяких випадках IPsec використовується як тунель), існують інші варіанти. Ця система вимикає перевірку заголовків пакетів. Пакет запиту надходить до інтерфейсу тунелю, а відповідь надходить із супутника (якщо не вимкнути перевірку заголовка, система розцінює пакет як помилку (у Windows це не так)). Такий підхід дозволяє використовувати будь-яку програму, але з високою затримкою. Більшість супутникових провайдерів на території СНД (SpaceGate (Itelsat), PlanetSky, Raduga-Internet, SpectrumSat) підтримують цей спосіб.

Другий варіант (іноді використовується разом з першим): використовувати спеціальне клієнтське програмне забезпечення, яке завдяки знанню структури протоколу дозволяє збільшити швидкість прийому даних (наприклад, веб-сторінка запитується, Сервер-провайдер бачить її і негайно, не чекаючи запиту, надсилає зображення з цих сторінок, припускаючи, що клієнт все одно запитуватиме це, сторона сервера. Клієнт кешуватиме ці відповіді та негайно повертатиме їх). Таке програмне забезпечення на стороні клієнта зазвичай діє як проксі HTTP та Socks. Наприклад: Globax (інші SpaceGate за запитом), TelliNet (PlanetSky), Sprint (Raduga), Slonax (SatGate).

В обох випадках мережевий трафік може перекриватися (у першому випадку іноді ви навіть можете мати кілька різних підписок на супутникового провайдера для спільного використання антени через особливу конфігурацію машини з цим пристроєм (потрібно Linux або FreeBSD, стороннє програмне забезпечення).

необхідний для Windows). Деякі провайдери (SkyDSL) обов'язково використовують своє програмне забезпечення (яке діє як тунель і проксі), часто профілюючи клієнта та не дозволяючи супутникове Інтернет-покриття між користувачами (не дозволяючи та не використовувати його як операційну систему, на відміну від Windows).

3 ВИБІР МЕРЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ

3.1 Критерії до вибору мережного обладнання

Вибір мережного обладнання, такого як комутатори і маршрутизатори в організації ЛМЗ, залежить від наступних умов:

- необхідна швидкість передачі даних;
- канална технологія, що використовується в робочих, горизонтальних, вертикальних та базових підсистемах;
- простота і зручність регулювання;
- співвідношення ціни та якості.

3.2 Опис необхідного обладнання

Для побудови локальної мережі офісу ІТ підприємства я обрала мережне обладнання фірми TP-Link.

Компанія заснована у 1996 році в місті Шеньчжень. Засновниками (засновниками) є два брати Чжао Цзяньцзюнь та Чжао Цзясін. Назва TP-Link є скороченням від "Twisted Pair" - кручена пара, "link" - з'єднання. Згодом TP почали трактувати як Trust and Performance [10].

2005 року вийшла на світовий ринок. У 2007 році було відкрито представництва компанії в Сінгапурі та Індії. У 2008 році відкрито офіси в США та Німеччині. У 2011 році відкрито офіси в Польщі та в Україні [10].

Продукти TP-Link включають високошвидкісні кабельні модеми, бездротові маршрутизатори, мобільні телефони, ADSL, розширювачі діапазону, маршрутизатори, комутатори, IP-камери та інші пристрої. TP-Link також виготовила маршрутизатор OnHub для Google. У 2016 році компанія запустила новий бренд Neffos для смартфонів. TP-Link виробляє пристрої розумного дому в рамках своїх ліній продуктів Kasa Smart і Tapo.

TP-Link є однією з небагатьох великих компаній з бездротових мереж, яка виробляє свою продукцію власноруч, на відміну від аутсорсингу виробників оригінального дизайну (ODM). У компанії стверджують, що такий контроль над компонентами та ланцюгом поставок є ключовою конкурентною відмінністю.

3.2.1 Маршрутизатор ЛМЗ організації

Маршрутизатор TP-LINK Archer C5400X (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Зовнішній вигляд маршрутизатора

Опис:

TP-LINK Archer C5400X оснащений 1.8 ГГц 64-бітним чотирьохядерним процесором, 3 співпроцесорами та 1 ГБ оперативної пам'яті, забезпечує максимум потужності всім додаткам, онлайн-сервісам, а також виключає можливість затримки під час роботи [6].

Комутатор (switch) – пристрій для з'єднання елементів мережі, де є свій процесор, внутрішня шина і буферна пам'ять. Якщо концентратор просто передає пакети від одного порту до всіх останніх, то switch аналізує Mac- адреси, звідки і куди відправлений пакет інформації та сполучає

тільки ці комп'ютери, тоді як решта каналів залишається вільними. Це дозволяє набагато збільшити продуктивність мережі, оскільки зменшує кількість паразитного трафіку і забезпечує велику фактичну швидкість передачі даних, особливо в мережах з великою кількістю користувачів.

При виборі мережевого обладнання буде використано комутатор D-Link DGS-3420-52T (рис.3.1)



Рисунок 3.1 - Комутатор D-Link DGS-3420-52T

Інтерфейс –48 портів 10/100/1000BASE-T –4 порту SFP + Резервне джерело живлення –DPS-500 Порти – Консольний порт: RJ-45 – Керуючий порт: 10/100BASE-T – Сигнальний порт – Слот для SD-карти

Продуктивність – Комутаційна матриця: 176 Гбіт / с – Швидкість перенаправлення пакетів: 130,95 Mpps – Буфер пакетів: 2MB – Таблиця MAC-адрес: 16 К записів – Таблиця маршрутизації IP v4/v6: 1 К/512 записів – Таблиця маршрутизації IP v4/v6 L3: 2К/1К записів – Розмір Jumbo Frame: 13000 байт

MLD Snooping Fast Leave на основі хостів Spanning Tree – 802.1D-2004 STP – 802.1w RSTP – 802.1Q-2005 MSTP – Фільтрація BPDU –Root restriction Функція Loopback Detection

802.3ad Link Aggregation Максимум 32 групи на пристрій – 8 портів Gigabit або 2 порти 10G на пристрій

Віддзеркалення портів: – Підтримка 4 груп зеркалювання – Режим One-to-One – Режим Many-to-One – Flow-based Mirroring – RSPAN L2 Protocol Tunneling ERPS (Ethernet Ring Protection Switching) VLAN VLAN Group

QoS (Quality of Service) – 802.1p Class of Service (CoS) – 8 черг Обробка черг – Режим Strict – Режим Weighted Round Robin (WRR) – Режим Strict + WRR CoS на основі – Порти комутатора – VLAN ID – Черг пріоритетів 802.1p – MAC-адресу – IPv4/v6-адреса – DSCP – Типу протоколу – Класу трафіку IPv6 – Мітки потоку IPv6 – Номери порта TCP / UDP – Вмісту пакетів, що визначаються користувачем

Мережева плата – периферійний пристрій, що дозволяє комп'ютеру взаємодіяти з іншими пристроями мережі . В даний час, особливо в персональних комп'ютерах, мережеві плати досить часто інтегровані в материнські плати для зручності і здешевлення всього комп'ютера в цілому.

На підприємстві для робочих станцій будуть використовуватися мережеві адаптери DGE-530T (Рис.3.2)



Рисунок - 3.2 DGE-530T Gigaexpress мережевий адаптер Gigabit Ethernet

DGE-530T - PCI адаптер Gigabit Ethernet з мідним портом 10/100/1000мбіт/с для серверів або настільних комп'ютерів. За допомогою цього адаптера, обчислювальна система, що функціонує на швидкостях 10Мбіт/с і 100Мбіт/с може бути модернізована до Gigabit Ethernet, що дозволить виключити вузькі місця в мережі і підвищити продуктивність.

Загальні характеристики:

Стандарти

IEEE 802.3 10base-t Ethernet

IEEE 802.3u 100base-tx Fast Ethernet

IEEE 802.3ab 1000base-t Gigabit Ethernet

Маршрутизатор - мережеве пристрій, пересилає пакети даних між різними сегментами мережі і приймає рішення на підставі інформації про топологію мережі і певних правил, заданих адміністратором.

Зазвичай маршрутизатор використовує адресу одержувача, вказану в пакетах даних, і визначає по таблиці маршрутизації шлях, по якому слід передати дані. Якщо в таблиці маршрутизації для адреси немає описаного маршруту, пакет відкидається.

Для підключення до Інтернету буде використаний маршрутизаторів D-Link DIR-620 (Рис. 3.3).



Рисунок 3.3 - Маршрутизатор D-Link DIR-620

Бездротовий маршрутизатор з вбудованим фаєрволом, що захищає налаштовувану мережу від шкідливих атак. Це мінімізує загрози від дій хакерів запобігає небажані вторгнення в мережу. Додаткові функції безпеки такі, як наприклад, фільтр MAC-адрес, запобігають неавторизований доступ до мережі.

Характеристика

Максимальна швидкість 300 Мбіт / с (802.11 b / g / n) Стандарти – IEEE 802.11b/g/n – IEEE 802.3, 802.3u – USB 2.0 Інтерфейс підключення (LAN-порт) – 4 x 10/100 BASE-TX Fast Ethernet (MDI / MDIX) Вхід (WAN порт) – 1 x 10/100 BASE-T Fast Ethernet (MDI / MDIX) Тип підключення WAN Static IP, Dynamic IP, PPPoE, L2TP, PPTP Технології маршрутизатора – Брандмауер (Firewall) – NAT – DHCP-сервер – Демілітаризована зона (DMZ) – Підтримка VPN-тунелів – Підтримка UPnP (Universal Plug & Play) – Антена і передавач Антена – 2 зовнішніх незнімних антени всеспрямованого типу Радіус дії у приміщенні – до 50 м Радіус дії поза приміщенням – до 200 м Коефіцієнт підсилення антени – 2 dBi Смуга частот – 2.4 - 2.4835 ГГц Типи захисту мережі – WEP, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK (AES / TKIP) Потужність передавача – 19 dBm.

Модем – пристрій, що застосовується в системах зв'язку для фізичного сполучення інформаційного сигналу з середовищем його поширення, де він не може існувати без адаптації, і виконує функцію модуляції і демодуляції цього сигналу.



Рисунок - 3.4 TP-LINK TD-8811

Характеристики – 1 порт LAN 10/100Mbps RJ-45 (Auto MDI / MDIX), 1 порт WAN RJ-11, 1 порт USB 1.1 – Має вбудовану швидкодіючу захист від стрибків високої напруги на лінії ADSL – Підтримує режими моста та маршрутизатора – Вбудований DHCP сервер, NAT – Підтримує PPPoE, PPPoA, IPoA – Підтримує протоколи аутентифікації PAP, CHAP, MSCHAP в режимі PPPoE – Підтримує DNS-Relay і DDNS, статичну маршрутизацію (до 32-х записів статичної маршрутизації з зазначенням віртуального інтерфейсу) – Підтримує призначення пріоритетів для забезпечення QoS – Підтримує управління доступом (Parental Control) з можливістю призначити політику доступу, залежно від дня тижня і часу дня – Підтримує можливість створення віртуальних серверів, завдання різних державних / приватних портів для них, можливість завдання DMZ – Вбудований міжмережевий екран (брандмауер) забезпечує фільтрацію IP-трафіку за протоколами, підмережі джерела / призначення пакетів, діапазону портів TCP / UDP джерела і призначення – Підтримує оновлення

програмного забезпечення – Підтримує управління по HTTP, SNMP і Telnet

Таблиця 3.1 Специфікація TP-LINK TD-8811

Програмна Характеристика ADSL	Повний курс ANSI T1.413 Issue 2 ITU-T G.992.1 (G.dmt) ITU-T G.992.2 (G.lite) ITU-T G.994.1 (G.hs) ITU-T G.992.3 (G . dmt.bis) ITU-T G.992.5 До 6 км
Швидкість передачі даних	Низхідний потік: до 24 Мбіт / с Висхідний потік: до 3,5 Мбіт / с (із ввімкненою Annex M функцією)
Характеристики банкомат	UNI 3.1 ATM Adaptation Layer Type 5-AAL5 багатопроTOCOLьна інкапсуляція через ATM (RFC 1483) UBR, CBR, VBR-RT, VBR-NRT Підтримує 8PVCs
Характеристики ППС	PPP над ATM (RFC 2364) PPP через Ethernet (RFC 2516)
Статична маршрутизація	IP, TCP, UDP, ARP, NAT, NAPT, DNS, DDNS, DHCP-сервер UPnP, Virtual Server, DMZ, Port тригера

Безпека	Фільтрація IP (IP filterling) NAT Фільтрація MAC (MAC-фільтрація) Родтельській контроль (Батьківський контроль) VPN IPSec/PPTP/L2TP Наскрізний QoS IP-тип сервісу (ToS) 802.1p
Управління пристроєм	HTTP, Telnet, Console SNMP.Програма управління і прошивки оновлюються через Інтернет
Апаратні порти	1 x 10/100M LAN порту (RJ45), 1 x Порт лінії (RJ11) 1 USB 1.1 порт

Висновок:

Для даної мережі я використовую наступне обладнання:

- комутатор D-Link DGS-3420-52T (4 штуки)
- мережеві адаптери DGE-530T (132 штуки)
- маршрутизатор D-Link DIR-620 (1 штука)
- модем TP-LINK TD-8811

4 ЛОГІЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЛМЗ

Логічна топологія — це концепція мережі, яка визначає архітектуру механізму зв'язку для всіх вузлів мережі. За допомогою мережевого обладнання, такого як маршрутизатори та комутатори, логічну топологію мережі можна підтримувати та гнучко налаштовувати.

Логічна топологія відрізняється від фізичної топології, яка стосується фізичного зв'язку всіх пристроїв у мережі. Логічна топологія визначає спосіб передачі даних. Порівняйте це з фізичною топологією, яка включає розташування кабелів, мережевих пристроїв і кабелів.

Дві найпоширеніші логічні топології:

- Топологія шини: Ethernet використовує топологію логічної шини для передачі даних. У шинній топології вузол передає дані всій мережі. Усі інші вузли в мережі прослуховуватимуть дані та перевірятимуть, чи вони призначені для них.
- Топологія кільця: У цій топології може бути дозволений лише один вузол для передачі даних у мережі в заданий час. Цей механізм досягається токеном (вузол, що має маркер, може передавати дані в мережі), а отже, у мережі можна уникнути зіткнення.

Топологію (конфігурацію) локальної мережі можна описати як з фізичної, так і з логічної точки зору. Фізична топологія описує геометричне розташування компонентів локальної мережі, що відображає структуру зв'язку між її основними компонентами (комп'ютерами, пристроями прийому/передачі сигналу тощо). Розрізняємо такі основні топології локальних мереж: шина, кільце, зірка.

Шинна топологія - найпростіша форма топології, яка являє собою один основний кабель (коаксіальний), обмежений з обох сторін спеціальними роз'ємами - термінаторами, які запобігають появі відбиття сигналів.

Згідно вихідних даних здійснимо розподіл адресного простору на всіх поверхах організації. Для всіх робочих станцій, що розмішені на кожному поверсі діапазон матиме адреси:

1й поверх 200.20.1.0

2й поверх 168.5.1.0

3й поверх 193.1.5.0

4й поверх 174.5.15.0

4.1 Використані каналні технології

В якості каналних технологій використовувалися Fast Ethernet та Gigabit Ethernet.

Технологія Fast Ethernet є спадкоємицею класичної технології Ethernet. Її основними перевагами є:

- збільшення пропускної здатності сегментів мережі до 100 Мб/с;
- збереження методу довільного доступу Ethernet;
- збереження зірчастої топології мереж і обслуговування традиційних засобів передачі даних — витой пари і волоконно-оптичного кабелю.

Ці параметри дозволяють поступовий перехід від мереж 10Base-T, найпопулярнішого сьогодні варіанту Ethernet, до високошвидкісних мереж, які зберігають значну безперервність із добре відомою технологією: Fast Ethernet не вимагає навчання персоналу та заміни обладнання до всіх вузлів мережі. Офіційний стандарт 100Base-T (802.3u) встановлює три різні специфікації для фізичного рівня (відповідно до семирівневої моделі OSI) для підтримки таких типів кабелів:

- 100Base-TX для двохпарного кабелю на неекранованій витой пари UTP категорії 5, або екранованій витой пари STP Type 1;
- 100Base-T4 для чотирьохпарного кабелю UTP категорії 3, 4 або 5 неекранованій витой пари;
- 100Base-FX для багатомодового волоконно-оптичного кабелю.

Технологія Gigabit Ethernet є подальшим розвитком стандартів 802.3 для мереж Ethernet з пропускною здатністю 10 і 100 Мбіт/с. Основна мета

Gigabit Ethernet — значно збільшити швидкість передачі даних, зберігаючи сумісність із існуючими мережами на основі Ethernet. Необхідно забезпечити можливість передачі даних між сегментами, що працюють з різною швидкістю, що, крім іншого, дало б можливість спростити архітектуру існуючих мостів і комутаторів, що використовуються у великих промислових мережах [3].

Gigabit Ethernet підтримує той самий дуплексний метод доступу, що й Fast Ethernet, і використовує той самий формат і розмір пакета (кадру). Для підключень Ethernet і Fast Ethernet не потрібно перетворення протоколу. Єдине, що потрібно, це узгодження курсів валют.

З появою високошвидкісних серверів і популярністю персональних комп'ютерів високого класу переваги Gigabit Ethernet стають усе більш очевидними. Тому 64-розрядна системна шина PCI, яка вже є стандартом де-факто, забезпечує повну швидкість передачі даних, необхідну для такої мережі.

В даний час номенклатура сегментів мережі Gigabit Ethernet включає такі типи:

- 1000BASE-SX — сегмент на багатомодовому волоконно-оптичному кабелі з довжиною хвилі світлового сигналу 850 нм (довжиною до 550 метрів);
- 1000BASE-LX — сегмент на багатомодовому (до 550 метрів) і одномодовому (до 5000 метрів) волоконно-оптичному кабелі з довжиною хвилі світлового сигналу 1300 нм;
- 1000BASE-CX — сегмент на екранованій витій парі (до 25 метрів) - на практиці практично не реалізований;

- 1000BASE-T (стандарт IEEE 802.3ab) — відрізок на зчетвереній неекранованій витій парі категорії 5 (до 100 метрів). Передача здійснюється по кожній парі в обох напрямках.

4.2. Моделювання комп'ютерної мережі

Packet Tracer - емулятор мережі передачі даних, створений фірмою Cisco Systems. Дозволяє робити моделі мережі, налаштовувати маршрутизатори і комутатори для взаємодії між декількома користувачами. Включає в себе серії маршрутизаторів Cisco 1800, 2600, 2800 і комутаторів 2950, 2960, 3650. Крім того є сервери DHCP, HTTP, TFTP, FTP, робочі станції, різні модулі до комп'ютерів і маршрутизаторів, пристрої WiFi, різні кабелі. Успішно дозволяє створювати складні макети мереж, перевіряти на працездатність топології.

Для того, щоб розпочати побудову робочої мережі необхідно запустити програму(Пуск – Програми – Cisco Packet Tracer – Cisco Packet Tracer.exe), з'явиться вікно, що матиме вигляд.

ВИСНОВОК

У рамках роботи з оцінки якості на основі аналізу необроблених даних і загальних принципів проектування локальної мережі я обрала топологію «зірка» під час підключення комп'ютерів до комутаторів і маршрутизаторів. Комп'ютери на всіх поверхах підключені за технологією Fast Ethernet.

Враховуючи всі «за» і «проти», для комп'ютерної мережі сервісів нашої компанії і горизонтальної структури я вибрав виту пару класу 5, яка повністю відповідає нам за характеристиками пропускної здатності і підтримуваної відстані. Для вертикальної підконструкції ми також будемо використовувати неекрановану виту пару класу 5. Загальна довжина кабелю, який буде використовуватися в нашій компанії, становить 4580 м.

Як комутатор відділу я буду використовувати D-Link DGS-3420-52T. На кожному поверсі потрібен 1 комутатор, тому є 4 поверхи, і я використовую 4 комутатори. Я використовую модель роутера D-Link DIR-620. Для підключення до мережі Інтернет експлуатуємо модем TP-LINK TD-8811.

Я розподілила адресний простір на всі рівні організації, визначила маску кожної з цих мереж і склала таблицю маршрутизації. Параметри мережі були змодельовані за допомогою програми Cisco Packet Tracer, що відповідає очікуваній мережі в нашій компанії.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Смірнов І. Г. Структуровані кабельні системи – проектування, монтаж і сертифікація. – М: Екон-Інформ, 2005 г.
2. Сем Хелебі, Денні Мак-Ферсон. Принципи маршрутизації в Internet. – М:»Вільямс». – 2001. – 448 с.
3. В. Mitchell, What Is a Network Sniffer, 2016, [online], [cit. 2018-04- 22]. Available: <<https://www.lifewire.com/definition-of-sniffer817996>>
4. A. A. Ghorbani and W. Lu, M. Tavallaee, Network Intrusion Detection and Prevention, Springer, US, 2010, 216 p.
5. Каталог обладнання: маршрутизатори [Електронний ресурс].<http://itel.com.ua/> – Загл. с екрана.
6. Задонський А.Ю. Побудова корпоративних систем управління ІБ // Захист Інформації Inside. – 1, 2006 – 42 с.
7. Акропов П.Ц. Комп'ютерні мережі. Принципи, технології, протоколи. 2006г
8. Офіційний сайт компанії Worknest [Електронний ресурс].<https://www.work-nest.com/>.
9. Офіційний сайт компанії TP-Link [Електронний ресурс]. <https://www.tp-link.com/uk-ua/>.

Додаток А

Заговенко М.О., *магістрант, група 601-дТТ*
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка»

Керівник – проф. М.А. Штомпель

ПРОЄКТУВАННЯ ЛОКАЛЬНОЇ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА

Комп'ютерна мережа – система зв'язку між двома чи більше комп'ютерами. У ширшому розумінні комп'ютерна мережа – це система зв'язку через кабельне чи повітряне середовище, самі комп'ютери різного функціонального призначення і мережеве обладнання. Для передачі інформації можуть бути використані різні фізичні явища, як правило – різні види електричних сигналів чи електромагнітного випромінювання.

Сучасні комп'ютерні мережі забезпечують:

- колективне опрацювання даних користувачами;
- обмінювання файлами та іншими даними між користувачами;
- спільне використовувати програми;
- спільне використання принтерів, модемів та ін.

У даній роботі було проаналізовано потреби підприємства та розроблено проект мережі. В ході побудови мережі було вибрано і реалізовано топологію зірка. Було визначено вартість запропонованого обладнання, а також підраховано витрати на організацію комп'ютерної мережі на даному підприємстві.

Додаток Б

1 CHOICE OF ORGANIZATION STRUCTURE AND TOPOLOGY

1. Local computer network

1.1 Network topology

Topology is a way of physically connecting computers in a local network.

When creating computer networks, three main topologies are used:

- "Bus" topology
- "Star" topology
- "Ring" topology

When creating a network with a bus topology, all computers are connected by a single cable. (Figure 1.1) There should be a terminal at the end. 10 megabit 10Base-2 and 10Base-5 networks are built according to this topology. A coaxial cable is used as a data transmission channel.



Figure 1.1 – Topology "Bus"

Passive topology is based on the use of a common communication channel and its common use in time-sharing mode. Violation of the common cable or one of these two terminals leads to the termination of the part of the network located between these terminals (network segment). Turning off any connected device does not affect the network. Failure of one communication channel will lead to failure of the entire network. All computers in the network "listen" to the operator and participate in transmission between neighbors. The bandwidth of such a network decreases with an increase in load or an increase in the number of nodes. Active devices - repeaters with an external power source can be used to connect bus elements.

The "Star" topology involves connecting each computer with a separate wire to a separate port of the device, which is called a hub or repeater (repeater) or hub (Hub). (Figure 1.2).

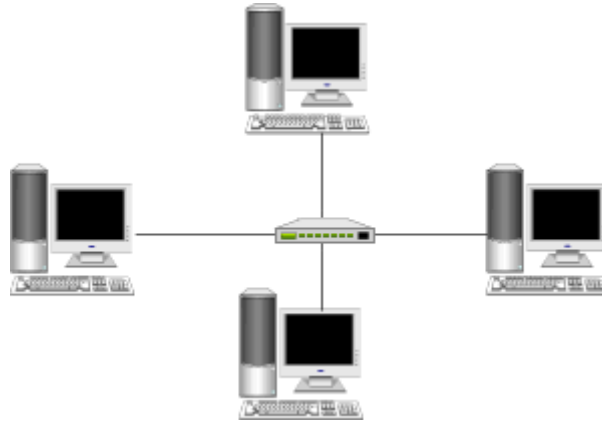


Figure 1.2 – "Star" topology

Hubs can be both active and passive. If the connection between the device and the hub is interrupted, the rest of the network continues to work. However, if this device is the only server, the work will be a bit more complicated. When the hub stops working, the network stops working. This network topology is most useful when looking for damage to network components: cables, network adapters, or connectors. When adding new devices, the "star" is also more convenient than the usual bus topology. You can also take into account that 100 and 1000 Mbit networks are built in the "Star" topology.

A ring topology is an active topology. All network computers are connected in a closed circle (Figure 1.3). Cabling between workstations can be quite difficult and expensive if they are not looped, for example in a line. Twisted pair or fiber optic cable is used as the medium in the network. Messages circulate in a circle. A workstation can transmit information to another workstation only after receiving a transfer permission (token), thus eliminating collisions. Information is transmitted in a cycle from one workstation to another, so if one computer fails, unless special measures are taken, the entire network will fail. The message transmission time increases proportionally with the increase in the number of nodes in the network. There are no restrictions on the diameter of the ring, as it is determined only by the distance between the nodes of the network. In addition to the network topologies listed above, there are also hybrid topologies: "star-bus", "star-ring", "star-star".



Figure 1.3 – "Ring" topology

In addition to the three main topologies considered, the "tree" network topology, which can be considered a combination of several stars, is also widely used. As in the case of the star, the tree can be active, sincere and passive. With active trees, central computers are located in the center of the combination of several transmission lines, with passive trees - hubs.

Hybrid topologies are also quite often used, the most common of which are star buses and star rings. A star bus topology uses a combination of bus and passive stars. And here individual computers and entire bus segments are connected to the hub, i.e. a real physical "bus" topology is implemented, which includes all network computers. In this topology, you can use several hubs, connected to each other and forming a so-called trunk support bus. Separate computers or bus segments are connected to each hub. This gives users the flexibility to combine the benefits of bus and star topology.

In the case of a star-shaped ring topology, not the computers themselves are connected to the ring, but special hubs, where the computers are connected in turn using profile lines of communication, like a double star. In fact, all computers in the network are included in a closed loop, because inside the hubs, all communication lines form a closed loop. This topology combines the advantages of star and ring topology. For example, the hub allows you to collect all network cable connection points in one place.

In this master's thesis, a star topology will be used, which has the following advantages:

- the failure of one workstation does not affect the operation of the entire network as a whole;
- good network scalability;
- it is easy to identify errors and network interruptions;
- high performance of the network (provided it is properly designed);

- flexible management options.

1.2 Cable system

The choice of cable subsystem is determined by the type of network and the selected topology. The physical characteristics of the cable in accordance with the requirements of the standard are established during the production process, which is confirmed by the marking on the cable. Therefore, today almost all networks are designed on the basis of UTP and fiber-optic cables, coaxial cables are used only in special cases, and then, as a rule, when organizing stacks at low speed in an assembly cabinet.

Currently, only three types of cables are installed in the projects of local (standard) computer networks:

- coaxial (two types):
 - thin coaxial cable (thin coaxial cable);
 - thick coaxial cable.
- twisted pair (two main types):
 - unshielded twisted pair (UTP);
 - shielded twisted pair (shielded twisted pair - STP).
- fiber optic cable (two types):
 - multimode cable (multimode fiber optic cable);
 - single-mode fiber optic cable (single-mode fiber optic cable).

Until recently, coaxial cable was the most common type of cable. This is for two reasons.

Firstly, it is relatively cheap, light, flexible and easy to use;

Second, the widespread availability of coaxial cable made its installation safe and easy.

The simplest coaxial cable consists of a copper core, insulation, a frame, a metal braid screen, and an outer sheath. If the cable, in addition to the layer of metal braid, also has a layer of "metal foil", then it is called a double-sheathed cable. (Figure 1.4). With strong interference, you can use a four-layer shielded cable, it consists of a double layer of foil and a double layer of metal braid.

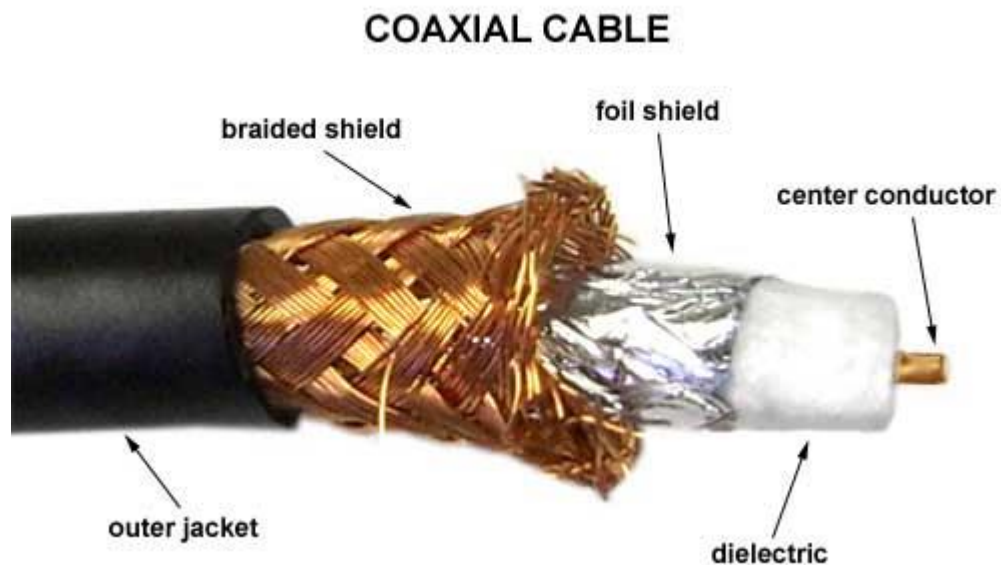


Figure 1.4 – The structure of a coaxial cable

The braiding, called the shield, protects the data transmitted over the cable by absorbing external electromagnetic signals called noise or interference, so the shield prevents the interference from distorting the data. Electrical signals are transmitted through veins. The core is a wire or bundle of wires. The core is usually copper. The core of the wire and the metal braid should not touch each other, otherwise a short circuit will occur and interference will distort the data.

The coaxial cable has a higher interference protection ability, its signal attenuation is lower than that of the twisted pair cable. Attenuation is a decrease in the amplitude of a signal during its passage through a cable.

A thin coaxial cable is a flexible cable with a diameter of about 5 mm. It is used for almost all types of networks. Connects directly to the network adapter card using a T connector. In cables, these connectors are called BNC connectors. A thin coaxial cable is capable of transmitting signals at a distance of up to 185 m without delay costs. Good coaxial cables belong to the RG-58 family. The main difference of this family is the copper wire.

RG 58/U - solid copper core.

RG 58/U – twisted wires.

RG 58 C/U is a military standard.

RG 59 – used for broadband transmission.

RG 62 – used in Archet networks.

Thick coaxial cable is a relatively rigid cable about 1 cm in diameter. It is sometimes called standard Ethernet because it is designed for this network architecture. The copper core of this type of cable is thicker than the copper core of a thin cable, so the signal is transmitted further. A special transceiver is used to connect to a thick cable.

The transceiver has a special connector called a "vampire's tooth" or pass-through splitter. It penetrates the insulation and comes into contact with the conductor. To connect the transceiver to the network adapter, it is necessary to connect the cable from the transceiver to the AUI connector - the port of the network card.

A twisted pair consists of two insulated copper wires twisted around each other. There are two types of thin cables: unshielded twisted pair (UTP) and shielded twisted pair (STP) (Figure 1.5).

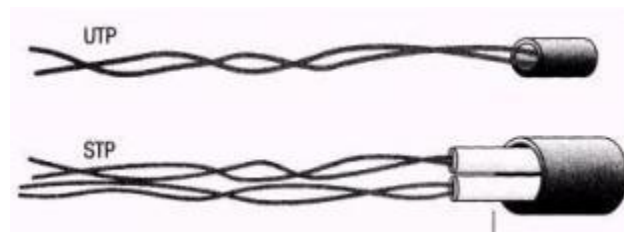


Figure 1.5 – Unshielded and shielded twisted pair

Several twisted pairs are often placed in one protective shell. Their number in such cables can be different. The wire loop eliminates electrical interference caused by adjacent pairs of wires and other sources (motors, transformers). Unshielded twisted pair (10 Base T specification) is widely used in LOM, the maximum segment length is 100 m. Unshielded twisted pair consists of 2 insulated copper wires. There are several specifications that determine the number of turns per unit length depending on the use of the cable.

- 1) A traditional telephone cable that can only transmit speech.
- 2) A cable capable of transferring data at a speed of up to 4 Mbit/s. It consists of 4 twisted pairs.
- 3) A cable capable of transmitting data at a speed of up to 10 Mbit/s. It consists of 4 twisted pairs with 9 turns per meter.
- 4) A cable capable of transmitting data at a speed of up to 16 Mbit/s. It consists of 4 twisted pairs.

5) A cable capable of transmitting data at a speed of up to 100 Mbit/s. It consists of 4 twisted pairs of copper wire.

One potential problem with all types of cables is crosstalk.

Crosstalk is interference caused by signals in adjacent wires. These interferences especially affect unshielded twisted pairs. To reduce their impact, a screen is used. Shielded twisted pair (STP) cables have copper braids that provide better protection than unshielded twisted pair cables. A pair of STP wires wrapped in aluminum foil. As a result, shielded twisted pairs have excellent thermal insulation, helping to protect the transmitted data from external interference. Thus, STP is less susceptible to electrical interference than UTP and can transmit signals at higher speeds and over longer distances.

An RG-45 telephone connector is used to connect the twisted pair to the computer.

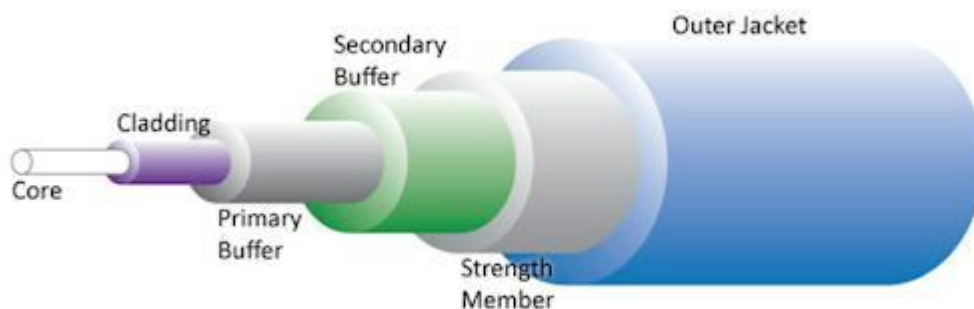


Figure 1.6 – Fiber optic cable structure

In a fiber-optic cable, digital data is transmitted by an optical fiber in the form of modulated light pulses. This is a relatively reliable (protected) method of transmission, since electrical signals are not transmitted. Therefore, fiber optic cables cannot be hidden and blocked, which cannot be said for any cable that transmits electrical signals.

Fiber optic lines are designed to transmit large amounts of data at very high speeds because the signals they contain are virtually free of blurring and distortion.

An optical fiber is a very thin glass cylinder, called a housing, covered with a layer of glass, called a sheath, with a refractive index different from that of the fiber (Figure 1.6). Sometimes optical fiber is made of plastic, it is easier to use, but has the worst characteristics compared to glass.

Each glass fiber transmits signals in only one direction, so the cable consists of two fibers with separate connectors. One is used for signal transmission, the other for reception.

Transmission over fiber optic cables is free from electrical interference and occurs at extremely high speeds (currently up to 100 Mbps, theoretical speeds could reach 200,000 Mbps). It can be used to transmit data over several kilometers.

This project will use twisted pair cable and category 5E fiber optic cable.

1.3 Gigabit Ethernet network technology

When organizing the interaction of local network nodes, the main role is assigned to the channel level protocol. However, in order for the channel layer to be able to perform this task, the structure of the local network must be fully defined, for example, the most popular protocol of the channel layer - Ethernet - is designed for the parallel connection of all network nodes with a common bus - a segment of a coaxial cable.

This approach, which consists of using simple structured cable connections between computers in a local network, corresponds to the main goal set by the first developers of local networks in the 1990s. The goal was to find a simple and inexpensive solution for connecting several dozen computers located in the same building into a computer network.

This technology has lost its practicality, because now not dozens, but hundreds of computers located not only in different houses, but also in different areas are connected to local networks. Therefore, we choose a higher speed and reliability of information transmission. These requirements are fulfilled by Gigabit Ethernet 1000Base-T technology.

Gigabit Ethernet 1000Base-T based on twisted pair and fiber optic cables. Because Gigabit Ethernet technology is compatible with 10 Mbps and 100 Mbps Ethernet, it can be easily upgraded to this technology without significant investment in software, cabling and staff training.

Gigabit Ethernet technology is an extension of IEEE 802.3 Ethernet, which uses the same structure, packet format, and supports CSMA/CD, full duplex, flow control, etc., while providing up to 10 times the theoretical performance.

CSMA/CD (Carrier-Sense Multiple Access with Collision Development) is a popular media multiple access technology in local computer networks that supports collision detection. CSMA/CD refers to decentralized stochastic methods. It is used both in ordinary Ethernet-type networks and in high-speed networks (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet).

Also known as a network protocol that uses the CSMA/CD scheme. The CSMA/CD protocol operates at the link layer of the OSI model.

Very common in practice characteristics and areas of application of these networks are related to the features of the access mode used. CSMA/CD is a modification of "pure" carrier defined multiple access (CSMA).

If, during a frame transmission, the workstation detects another signal occupying the transmission medium, it stops the transmission, sends a jam signal, and waits for a random amount of time (known as the "backoff delay" and the truncated binary exponential backoff algorithm) found by the algorithm) . send the frame again.

Collision detection is used to improve the performance of CSMA by interrupting the transmission immediately after a collision is detected and reducing the probability of re-collision during retransmission.

Collision detection methods depend on the hardware used, but on electrical buses such as Ethernet, collisions can be detected by comparing information transmitted and received. If it is different, another transmission is superimposed on the current one (a collision has occurred) and the transmission is aborted immediately. A jam signal is sent that causes all transmitters to delay transmission for an arbitrary amount of time, reducing the chance of a collision during a retry.

1.4 Hardware

Particular attention should be paid to the choice of hardware, the scalability of the system and the ease of modernization play an important role, as this allows you to ensure the required performance both now and in the future.

Of greatest interest is the maximum amount of RAM that can be used on this server, the ability to install a more powerful processor, as well as a second processor (if you plan to use an operating system that supports this configuration). Also important is the question of what configuration of disk subsystems can be used on this server, first of all, the volume of disks, what is their maximum number.

Undoubtedly, a mandatory parameter of any server is high-quality and uninterrupted power supply. In this regard, it is necessary to check the presence of several (at least two) power supplies in the server. As a rule, these power supplies work in parallel, that is, in the event of a failure, the server continues to work, powered by another (active) PSU. At the same time, it is possible to replace them "on the fly". And, of course, you need a constant power source. Its presence allows, in the event of a power failure, to at least correctly stop the operation of the operating system and turn on the server.

High reliability of the server is achieved due to the implementation of a number of measures aimed at ensuring the necessary heat exchange in the case, temperature control of the most important components, monitoring of a number of other parameters and complete or partial duplication of subsystems.

You should also be careful when choosing additional network equipment components. When choosing network equipment, it is necessary to take into account the topology of the network and the cabling where it is created.

The degree of standardization of devices and their compatibility with the most popular software tools;

- The speed of information transfer and the possibility of its further increase;
- Possible network topologies and their combinations (bus, passive star, passive tree);
- Network exchange management method (CSMA/CD, full duplex or marker method);

- Allowed types of network cable, its maximum length, protection against interference;

Cost and technical characteristics of specific hardware (network adapters, transceivers, repeaters, hubs, switches).

Minimum server requirements:

- CPU AMD Athlon 64 X2 6000+ 3.1 GHz;
- Dual NC37H network adapters with a TCP/IP Offload Engine card;
- RAM 8 GB;
- HDD 2x500 GB Seagate Barracuda 7200 rpm.

1.5 Software

Computer network software includes three components:

- autonomous operating systems (OS) installed on workstations;
- network operating systems installed on dedicated servers, which are the basis of any computer network;
- network applications or network services.

As a rule, modern 32-bit operating systems - Windows 95/98, Windows 2000, Windows XP, Windows VISTA - are used as stand-alone OSES for workstations.

How network OSES are used in computer networks:

Novell's NetWare OS;

Microsoft network operating systems (Windows NT, Microsoft Windows 2000 Server, Windows Server 2003, Windows Server 2008)

Windows Server 2008 provides three main benefits:

1) Improved control

Windows Server 2008 gives you more control over your server and network infrastructure and focuses on the tasks that matter most with:

Simplify IT infrastructure management with new tools that provide a single interface for configuring and monitoring servers, and the ability to automate common operations.

Optimize and manage your Windows Server 2008 installation by deploying only the roles and features you need. Customizing the server configuration reduces vulnerabilities and reduces the need for software updates, simplifying ongoing maintenance.

Effectively identify and troubleshoot problems with powerful diagnostic tools that provide a visual picture of the current state of your server environment, both physical and virtual.

Improved management of remote servers, such as branch servers. By optimizing server administration and data replication processes, you can better serve your users and eliminate certain management issues.

Simplify web server management with Internet Information Services 7.0, a powerful web platform for applications and services. This modular platform has a simpler task-

based management interface and integrated web service state management, provides tight control over node interactions, and includes several security enhancements.

Improved control of user settings with Advanced Group Policy.

2) Increased flexibility

The following features of Windows Server 2008 enable you to create flexible, dynamic data centers that meet the ever-changing needs of your business.

Built-in technologies for virtualization on one server of several operating systems (Windows, Linux, etc.). Thanks to these technologies, as well as simpler and more flexible licensing policies, today it is easy to take advantage of the advantages of virtualization, including economic ones.

Centralized application access and full integration of remotely published applications. It is also worth noting the possibility of connecting to remote programs through the firewall without using a VPN - this allows you to quickly respond to the needs of users, regardless of their location.

A wide selection of new deployment options.

Flexible and functional applications connect employees to each other and to data, enabling visualization, sharing and processing of information.

Interaction with the environment.

A developed and active community for support throughout the life cycle.

3) Improved protection

Windows Server 2008 increases the security of your operating system and overall environment, providing a solid foundation on which to grow your business. Windows Server protects servers, networks, data, and user accounts from failures and intrusions by: Advanced security features reduce vulnerabilities in the server core, thereby increasing the reliability and security of the server environment.

Network Access Protection technology allows you to quarantine computers that do not meet the requirements of the security policy. Being able to enforce security compliance is a powerful way to protect your network.

Advanced solutions for creating intelligent rules and policies that improve the management and security of network functions enable the creation of policy-driven networks.

Data protection allows users to access only with the appropriate security context and prevents data loss in the event of hardware failure.

Protect against malware with Account Control with a new authentication architecture.

Increased system resiliency, reducing the likelihood of loss of access, performance, time, data and control.

For users of local computer networks, a set of network services is of great interest, with its help you can view the list of computers available on the network, read files remotely, and print documents. Documents on the printer are installed on another computer. computer on the network or send e-mail messages.

Network services are deployed using software. File services and print services are provided by the operating system, other services are provided by applications or network applications. Traditional network services include: Telnet, FTP, HTTP, SMTP, POP-3.

The Telnet service allows users to connect to the server using the Telnet protocol.

The FTP service provides file transfer from Web servers. This service is provided by web browsers (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, etc.)

HTTP is a service intended for viewing Web pages (Web sites), provided by network application programs: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, etc.

SMTP, POP-3 - incoming and outgoing e-mail services. Implemented by mail application programs: Outlook Express, The Bat, etc.

An anti-virus program is also required on the server. ESET NOD32 Smart Security Business Edition is a new integrated solution that provides comprehensive protection of servers and workstations for all types of organizations.

This solution includes anti-spam and personal firewall functions that can be used directly on the workstation.

ESET NOD32 Smart Security Business Edition provides support for Windows, Novell Netware and Linux/FreeBSD file servers and their protection against known and unknown viruses, worms, Trojans and spyware, as well as other Internet threats. In the solution, there is the possibility of scanning by access, on demand and automatic updating. The ESET NOD32 Smart Security Business Edition solution includes the ESET Remote Administrator component, which provides updates and centralized administration in

corporate network environments or WANs. The solution provides optimal performance of systems and networks while simultaneously reducing the consumed bandwidth. The solution has the functionality and flexibility that any company needs:

1) Installation on the server. The version for corporate clients of ESET NOD32 Smart Security can be installed on both servers and workstations. This is especially important for companies seeking to maintain their competitiveness, as servers are as vulnerable to attacks as ordinary workstations. If the servers are not protected, one virus can damage the entire system.

2) Remote administration. With the help of the ESET Remote Administrator program, you can monitor and administer the software security solution from anywhere in the world. This factor is of particular importance for geographically distributed companies, as well as system administrators who prefer a remote form of work or are on the road.

The possibility of "Mirror". The ESET NOD32 mirror feature allows the IT administrator to limit network bandwidth by creating an internal update server. As a result, ordinary users do not need to go online to receive updates, which not only saves resources, but also reduces the overall vulnerability of the information structure.



Постановка задачі

Об'єктом розробки є комп'ютерна мережа.

Метою розробки є створення ком'ютерної мережі, а саме: встановлення серверу, вибір мережної архітектури.



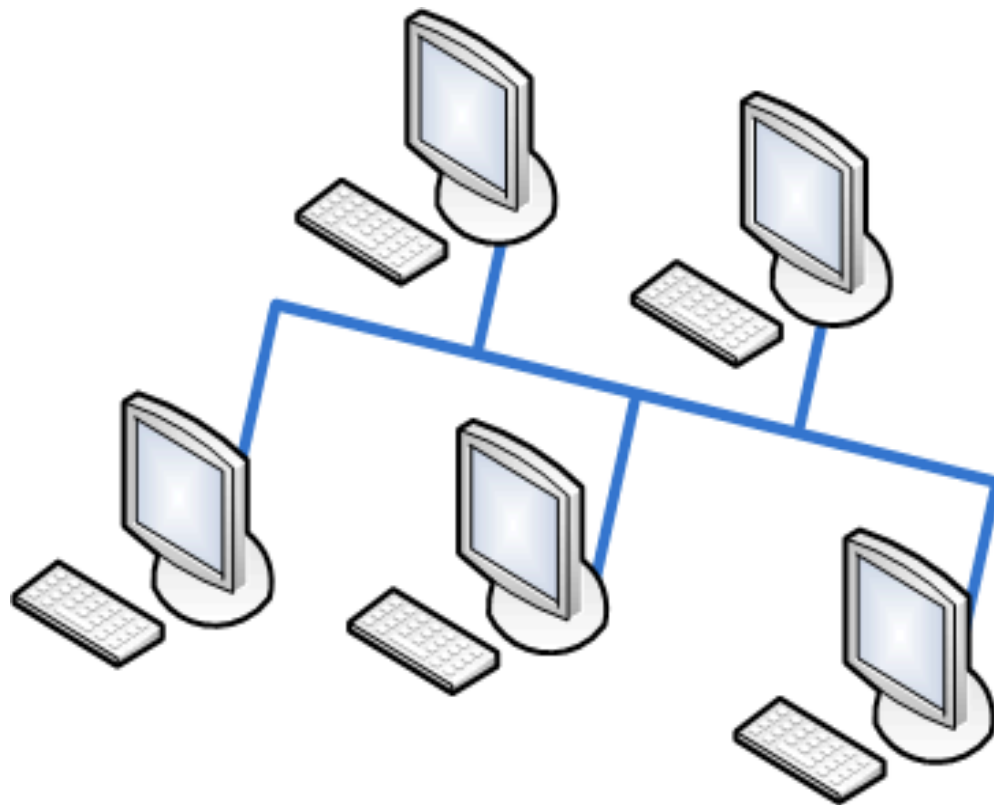
Вибір топології мережі

Топологія — це спосіб організації фізичних зв'язків персональних комп'ютерів у мережі.

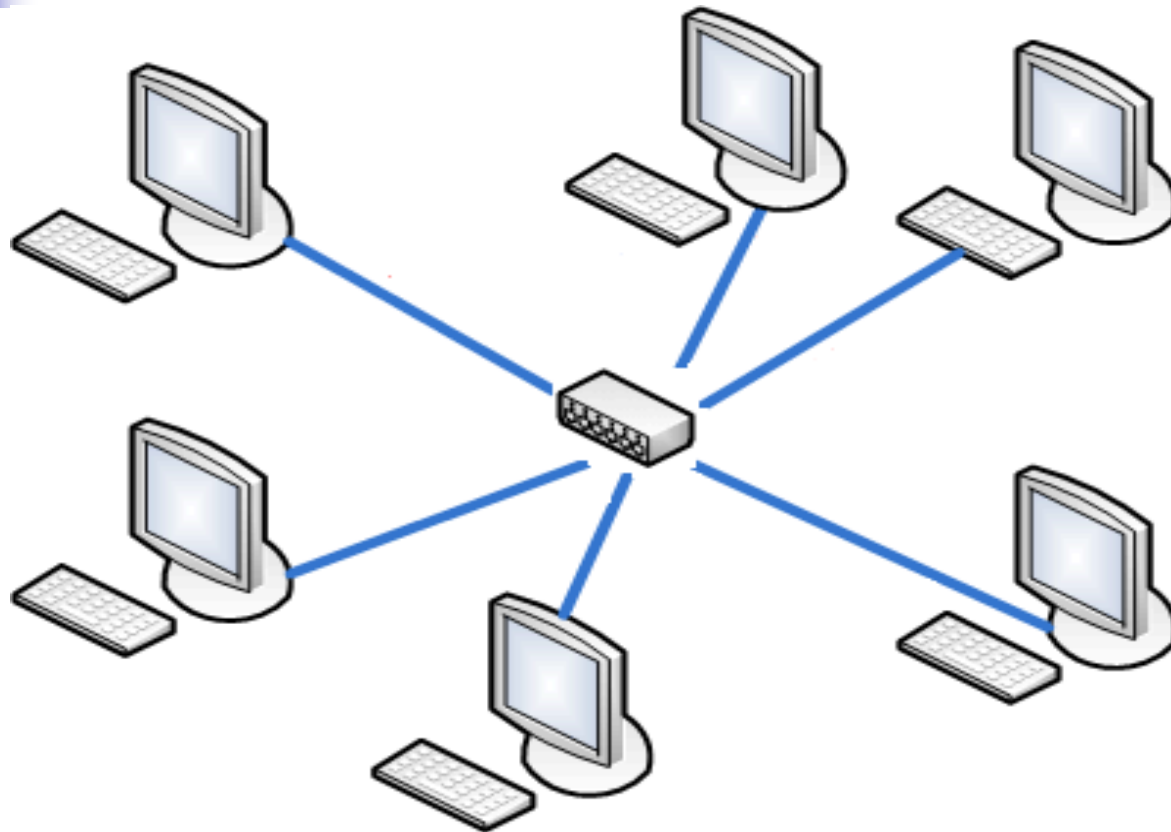
Мережеві топології:

- шина
- зірка
- кільце

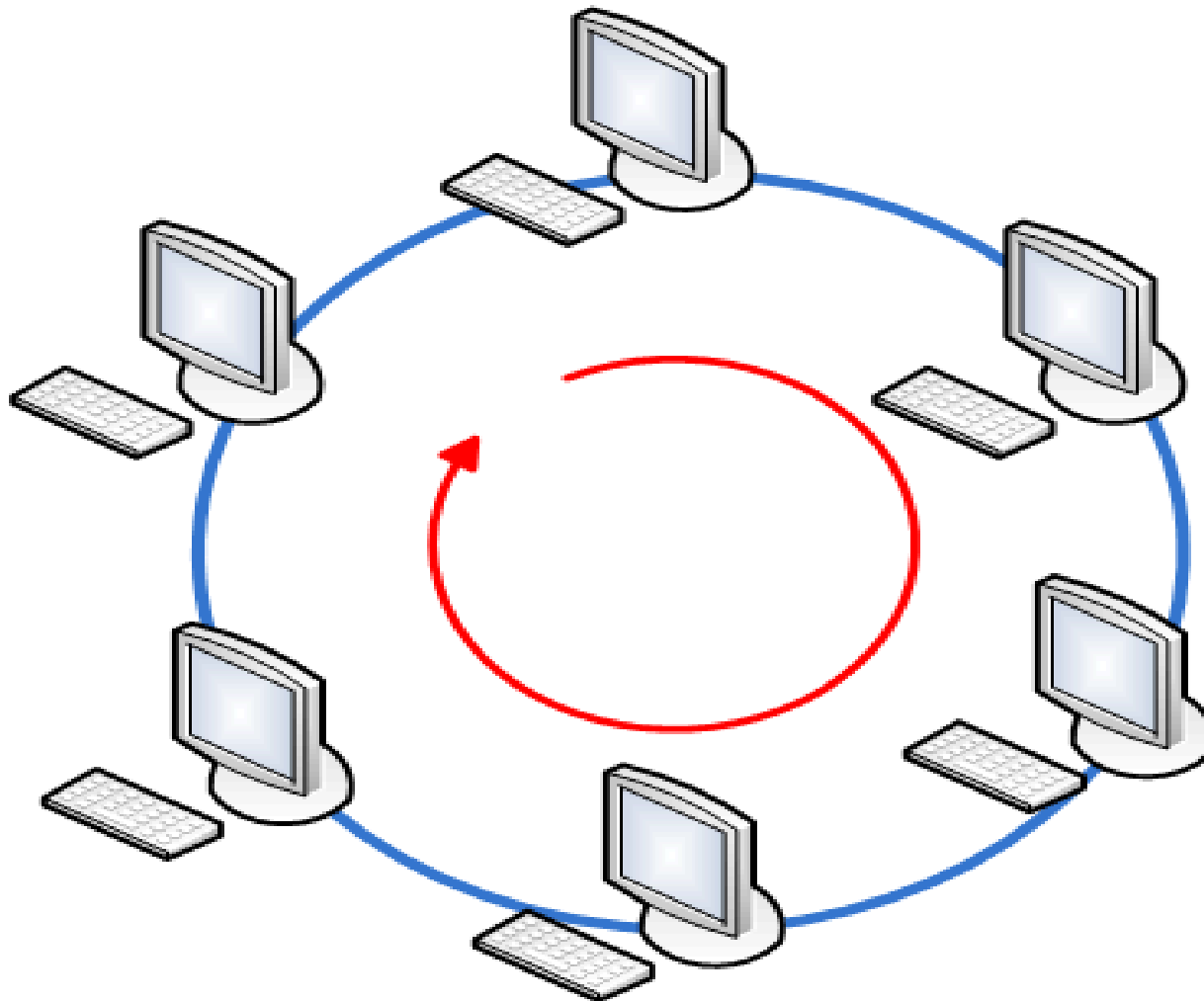
Топологія - шина



Топологія - зірка



Топологія кільце





Вибір мережевої технології

Мережева технологія — це погоджений набір стандартних протоколів та програмно-апаратних засобів що їх реалізують.



СТРУКТУРОВАНА КАБЕЛЬНА СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ

Структурована кабельна система (СКС) — ієрархічна кабельна система, що включає в себе всі необхідні пасивні компоненти для створення середовища передачі інформації.

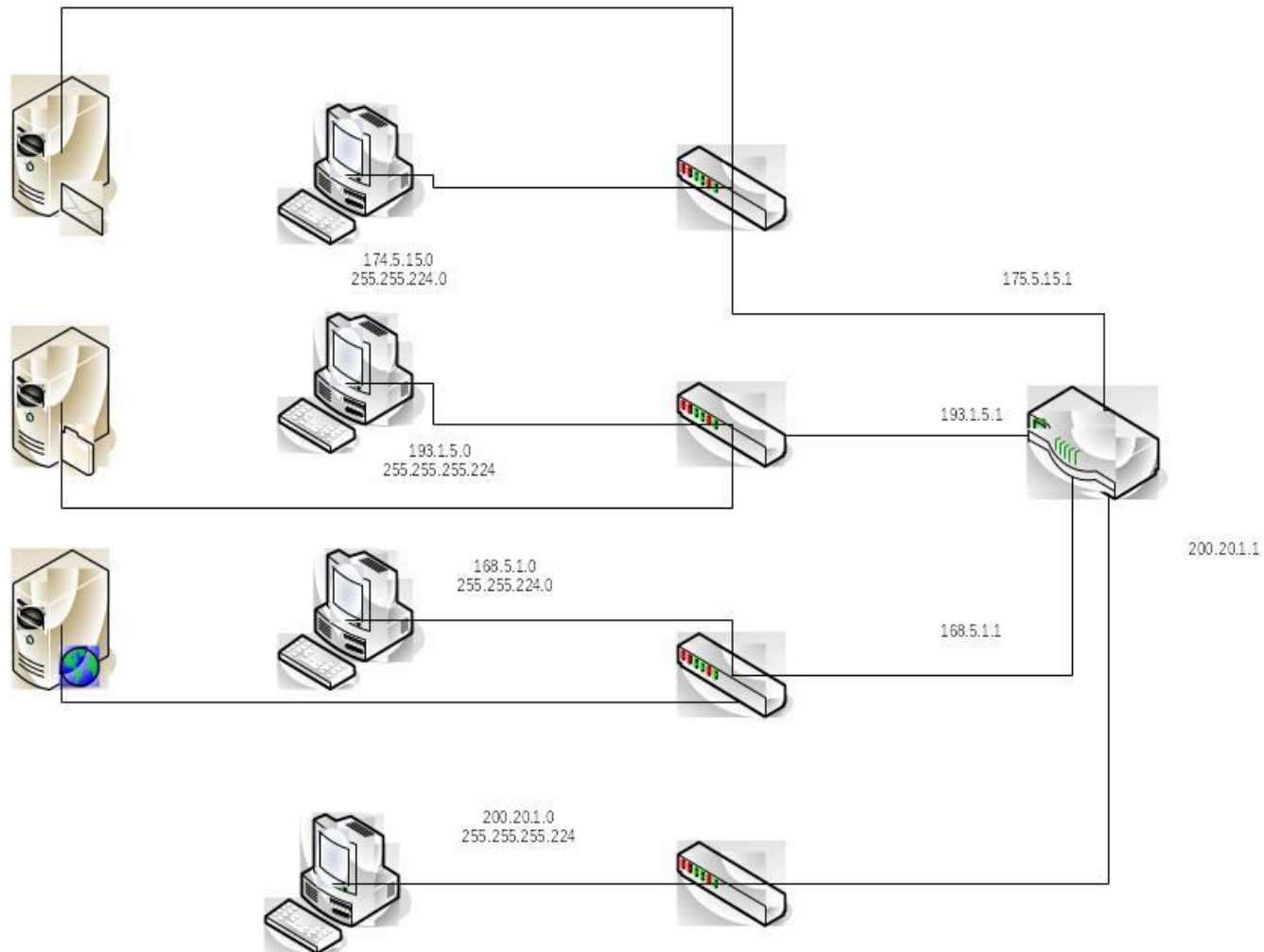
Вибір мережевого обладнання



Опис необхідного обладнання



ЛОГІЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЛМЗ





Висновки

В даній роботі було розроблено організацію локальної обчислювальної мережі для підприємства.

Були поставлені й успішно вирішені завдання вибору мережної архітектури, питання управління мережевими ресурсами та користувачами мережі, а також питання безпеки мережі.