Міністерство освіти і науки України

Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»
(повне найменування вищого навчального закладу)

Відділення телекомунікацій та електронних систем
(назва відділення)

Циклова комісія комп'ютерної інженерії
(повна назва циклової комісії)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

бакалавра
(освітній ступінь)

на тему: Розробка проєкту комп'ютерної мережі компанії «Документ-ОК»

Виконав: студент VI курсу, групи КІб-602

Спеціальності **123 Комп'ютерна інженерія**
(шифр і назва спеціальності)

_____ Тарас ДРОЗД
(ім'я та прізвище)

Керівник Василь ПИЖ
(ім'я та прізвище)

Рецензент _____
(ім'я та прізвище)

Тернопіль – 2024

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ»

Відділення телекомунікацій та електронних систем
Циклова комісія комп'ютерної інженерії
Освітній ступінь бакалавр
Освітньо-професійна програма: Комп'ютерна інженерія
Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія
Галузь знань: 12 Інформаційні технології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова циклової комісії
комп'ютерної інженерії
_____ Андрій ЮЗЬКІВ
"08" травня 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Дрозд Тарасу Юрійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи
Розробка проєкту комп'ютерної мережі компанії «Документ-ОК»

керівник роботи Пиж Василь Степанович
(прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Відокремленого структурного підрозділу «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університетут імені Івана Пулюя» від 07.05.2024 р №4/9-224.

2. Строк подання студентом роботи: 21 червня 2024 року.

3. Вихідні дані до роботи: плани приміщень, завдання на проектування, стандарти побудови СКС, документація на мережеве обладнання і сервери

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Загальний розділ. Розробка технічного та робочого проєкту. Спеціальний розділ. Економічний розділ. Охорона праці, техніка безпеки та екологічні вимоги.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- План приміщень
- Логічна топологія
- Фізична топологія
- Таблиця IP-адрес
- Таблиця техніко-економічних показників
- Модель мережі

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічний розділ	Оксана РЕДЬКВА заст. директора з НВР		
Охорона праці, техніка безпеки та екологічні вимоги	Володимир ШТОКАЛО викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання і аналіз технічного завдання	08.05	
2	Збір і узагальнення інформації	20.05	
3	Написання першого розділу	24.05	
4	Розробка технічного та робочого проекту	28.05	
5	Написання спеціального розділу	3.06	
6	Розрахунок економічної частини	5.06	
7	Написання розділу охорони праці	7.06	
8	Виконання графічної частини	10.06	
9	Оформлення проекту	14.06	
10	Погодження нормоконтролю	17.06	
11	Попередній захист роботи	21.06	
12	Захист кваліфікаційної роботи		

7. Дата видачі завдання: 08 травня 2024 року

Студент _____ Тарас ДРОЗД
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____ Василь ПИЖ
(підпис) (ім'я та прізвище)

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота описує розробку комп'ютерної мережі компанії «Документ-ОК». Мета написання — розробити комп’ютерну мережу підприємства.

Для досягнення поставленої мети в роботі описані виконані пять розділів:

- в першому розділі поставлене завдання на проектування, описані вимоги до мережі, її побудови та тестування, описана структура підприємства.

- в другому розділі описано що потрібно для створення мережі, а саме: обрано технологію, топологію та обладнання мережі,

- в третьому розділі проводиться опис обладнання, яке потребує налаштування, описано основні моменти налаштування,

- в четвертому розділі проведено розрахунок спроектованої мережі,

- в пятому розділі описано техніку безпеки та екологічні вимоги при розробці та експлуатації мережі.

Робота супроводжується поясненнями, таблицями та рисунками.

Робота складається з двох частин: пояснювальної записки об'ємом аркушів формату А4, та графічної частини об'ємом аркушів формату А1.

ABSTRACT

This qualification work describes the development of the computer network of the company "Dokument-OK". The purpose of writing is to develop a computer network of the enterprise. To achieve the set goal, the work describes the completed five sections:

- in the first section, the design task is set, the requirements for the network, its construction and testing are described, and the structure of the enterprise is described.

- the second section describes what is needed to create a network, namely: technology, topology and network equipment are selected,

- the third section describes the equipment that needs to be adjusted, describes the main points of adjustment,

- in the fourth section, the designed network is calculated,

- the fifth chapter describes safety techniques and environmental requirements during the development and operation of the network. The work is accompanied by explanations, tables and figures. The work consists of two parts: an explanatory note in the volume of sheets of A4 format, and a graphic part in the volume of sheets of A1 format.

ВСТУП

Наявність в офісі, установі (підприємстві, цеху) локальної обчислювальної мережі створює для користувачів принципово нові можливості завдяки об’єднанню прикладних систем персональних комп’ютерів та іншого обладнання мережі.

Впровадження локальної обчислювальної мережі дозволяє персонально використовувати обчислювальні ресурси всієї мережі, а не тільки окремого комп’ютера, створювати різноманітні масиви управлінської, комерційної та іншої інформації загального призначення, автоматизувати документообіг в цілому.

З’являються можливості колективного використання різних спеціалізованих засобів та інструментів для вирішення певного кола професійних задач (наприклад, засобів машинної графіки, підготовки звітів, відомостей, доповідей, публікацій та інших документів). Крім організації внутрішніх служб, локальна обчислювальна мережа дозволяє розгорнути зовнішні по відношенню до організації такі служби, поштова кореспонденція, електроні дошки оголошень, електронні газети, тощо, а також підтримує вихід в глобальні (регіональні) мережі та користування їх послугами.

З розширенням бізнесу виростають витрати на офісні приміщення. При виконанні більшого обсягу робіт організації вимушені розширювати штати, що приводить до необхідності розширення площ. Це примусило деякі організації розпочати експерименти з виконанням певних робіт вдома (ввід даних, бухгалтерський облік тощо). Завдяки під’єднанню домашнього персонального комп’ютера до комп’ютерної мережі компанії для цього працівника зникає необхідність кожного дня відвідувати організацію. Повністю увібрала в себе особливості сучасної інформатики техніка телеконференцій. Учасники телеконференцій можуть користуватися необхідними базами даних, а у випадку необхідності здійснювати автоматизоване опрацювання інформації. Поряд з

цим мережі надають можливість проводити відеоконференції, які дозволяють влаштовувати сумісні зустрічі партнерів з різних кінців світу.

Як випливає із назви, локальна комп'ютерна мережа є системою, яка охоплює відносно невеликі віддалі. Міжнародний комітет IEEE802 (Інститут інженерів по електроніці і електротехніці, США), що спеціалізується на стандартизації в галузі локальних комп'ютерних мереж, дає наступне визначення цим системам: "Локальні комп'ютерні мережі відрізняються від інших видів мереж тим, що вони звичайно обмежені невеликим географічним районом, таким, як група поруч розташованих будівель, і, в залежності від каналів зв'язку здійснюють передачу даних в діапазонах швидкостей від помірних до високих з низьким рівнем помилок ."

Відносно невелика складність і вартість локальних обчислювальних мереж, основу яких складають персональні комп'ютери, забезпечують широке використання їх в сферах автоматизації комерційної, банківської та інших видів діяльності, діловодства, технологічних і виробничих процесів, для створення розподілених управлінських, інформаційно-довідкових, контрольновимірювальних систем, систем промислових роботів і гнучких промислових виробництв. У більшості випадків успіх використання локальних мереж обумовлений їх доступністю масовому користувачу, з одного боку, і тими соціально-економічними наслідками, які вони вносять в різноманітні види людської діяльності з іншого.

1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Технічне завдання

1.1.1 Найменування та область застосування

Завдання кваліфікаційної роботи – розробити проект комп'ютерної мережі компанії «Документ-ОК». Проектована мережа повинна надати можливість різним відділам підприємства: обмін інформацією, доступ до спільних файлів, документів. Завдання проектування мережі наступне::

- обєднати ПК, що входять до структури підприємства.
- Спільно використовувати одне швидкісне підключення до мережі Інтернет.
- Експлуатувти в своїй роботі служби мережі та мережі Інтернет.
- отримати дешевий та практичний засіб обміну інформацією.

1.1.2 Призначенння розробки

Дана комп'ютерна мережа призначена для організації ефективної роботи працівників компанії «Документ-ОК».

Проектована мережа повинна забезпечити:

- створення резервних копій та безпека даних. За рахунок локальної мережі зручніше проводити моніторинг і збереження корпоративних даних. А правильне використання програмного забезпечення і налаштування безпеки попереджають появу вірусів та інших ризиків при використанні інтернету.
- Спільний доступ в інтернет. Всі комп'ютери в офісі будуть підключені до інтернету і зможуть використовувати його для роботи, а значить окрема лі-

нія для кожного користувача не потрібна. Захист даних і безпечний доступ до глобальної павутини забезпечені.

– Швидкий доступ до файлів, службової інформації та інших ресурсів загального використання, забезпечити вихід в Інтернет.

Для зберігання інформації в мережі буде FTP-сервер, який розмістимов комутаційній шафі.

Швидкість мережі має бути 1000 Мбс.

1.1.3 Вимоги до апаратного та програмного забезпечення

Мережа повинна обєднати всі персональні компютери користувачів та сервери які є, а також різноманітну переферійну техніку: принтери, тощо.

Проектована мережа повинна мати засіб, за потреби, розмежування компютерів на віртуальні підмережі.

Апаратне забезпечення проектованої мережі повинне бути загальновживане, недороге, виконувати вимоги до техніних параметрів обладнання, мати можливість заміни, підлягати ремонту, мати можливість адміністрування.

Безпровідні точки доступу мають підтримувати протоколи wpa-psk, wpa2-psk і відповідати стандарту 802.11n.

1.1.4 Стадії та етапи розробки

Коли створюється проект мережі необхідно вивчити такі питання:

– Розуміти структуру організації, чи планується її в майбутньому зростання.

– Чи є наявна комп’ютерна мережа.

– Яке ПЗ буде використовуватися в мережі.

– Розібратися з типом мережі, технологію, топологію, кабелями, комутуючим обладнання.

– Описати налаштування обладнання.

При проектуванні мережі всі роботи можна поділити на наступні етапи:

– Зібрати інформацію

– Створити і затвердити проект

– Фізично реалізувати мережу

– Експлуатація та моніторинг мережі

1.1.5 Вимоги до документації

В результаті проектування потрібно створити наступну документацію:

– Логічна топологія

– Фізична топологія

– Помічені виходи кабелю

– Помічені траси кабелю

Після виконання вищевказаних робіт можна приступити до монтажу системи.

1.1.6 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники застосовуються для планування та аналізу організації виробництва і праці, рівня техніки, якості продукції, використання основних і оборотних фондів, трудових ресурсів; Техніко-економічний аналіз виконують економісти, інженерно-технічні працівники, робітники та органи управління за даними оперативної і періодичної звітності. Його метою є оцінка господарської діяльності, виявлення причинних взаємозв'язків і взаємодії різних факторів техніки та економіки, резервів виробництва, опрацювання заходів для раціоналізації використання ресурсів.

Для розробки проекту комп’ютерної мережі передбачається затратити не більше 150-250 людино-годин. Собівартість виконаних робіт не повинна перевищувати 300 000 гривень.

1.1.7 Порядок контролю та прийому

При прийомі мережі необхідно виконати

– контроль фізичних з'єднань за допомогою тестового устаткування для перевірки правильності обжимання розеток та кабелів;

– перевірка правильності живлення пристроїв мережі;

– перевірка правильності налаштування програмного забезпечення для устаткування мережі;

– перевірка коректності запису інформації у базу даних організації;

– перевірка коректності налаштування програмного забезпечення для розмежування прав доступу до бази даних організації та автоматизованого під'єднання до глобальної мережі;

– перевірка активного та пасивного обладнання;

– перевірка коробів для прокладки кабелів мережі.

В процесі здачі в експлуатацію мережі підписується відповідний акт.

1.2 Постановка задачі на розробку проекту. Характеристика підприємства, для якого створюється проект мережі

Дане підприємство займається такою важливою діяльністю, як збір та впорядкування історичних відомостей свого краю. Для цього в нього єпрацівники, котрі збирають інформацію, її впорядковують, зберігають її на власному сервері. Потім ця інформація використовується для підготовки різноманітних буклетів, брошурок, книг з історії та туризму краю. Також, у штаті є екскурсоводи, котрі можуть на базі цієї інформації провести пі-

знавальні екскурсії.

Мета кваліфікаційної роботи - створення комп’ютерної мережі підприємства, котра повинна:

– об’єднати всі ПК працівників,

– забезпечити можливість обміну інформацією та зберігання даних,

– забезпечити всім робочим станціям спільний доступ до мережевих ресурсів та Інтернет.

Комп’ютери будуть розміщуватись у таких приміщеннях:

– бухгалтерія — розміщено мережевий принтер, пять ПК,

– каса — один ПК,

– керівник підрозділу — 1 ПК в кабінеті,

– серверна — головний вузол мережі (центральний комутатор , доступ до інтернету, сервер FTP)

– відділ роботи з клієнтами - десять ПК, мережеві принтери,

– екскурсуводи - чотири ПК, мережевий принтер;

– охорона — один ПК,

– менеджери — чотири ПК, мережевий принтер.

Також є дві точки доступу доступу.

2 РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ТА РОБОЧОГО ПРОЕКТУ

2.1 Розробка та обґрунтування логічної та фізичної схем мережі

Локальні мережі, залежно від призначення та технічних рішень, можуть мати різні конфігурації (топології).

Топологія мережі - це спосіб з'єднання комп'ютерів за допомогою будь-якого фізичного середовища.

Вибір топології мережі істотно впливає багато характеристик мережі:

- надійність,
- простота приєднання нових комп'ютерів,
- довжину ліній зв'язку,
- вартість.

Крім цього, від топології залежить склад обладнання та програмного забезпечення.

Топологія "шина"

Ця топологія використовує один канал, що передає, на базі коаксіального кабелю, званий "шиною". Усі комп'ютери приєднуються безпосередньо до шини, якою можуть обмінюватися повідомленнями. На кінцях кабелю-шини встановлюються спеціальні заглушки – "термінатори" (terminator). Інформація, що передається, може поширюватися в обидві сторони по шині.

Основна перевага - дешевизна та простота розведення кабелю по приміщеннях.

Недоліки:

- надійність такої мережі невисока – будь-яке пошкодження кабелю загальної шини паралізує мережу;
- дані, що передаються кабелем доступні всім підключеним комп'ютерам.

Топологія "кільце"

Топологія "кільце" аналогічна "шині", але тут відсутні кінцеві точки з'єднання - мережа замкнута і утворює нерозривне кільце, яким передаються дані, як правило, в одному напрямку. Кожен абонент безпосередньо пов'язаний із двома найближчими сусідами, хоча, в принципі, здатний зв'язатися з будь-яким абонентом мережі. Дані передаються послідовно від одного комп'ютера до іншого, доки досягнуть комп'ютера-одержувача.

Основна перевага - економічність за рахунок мінімізації довжини кабелю, що з'єднує комп'ютери.

Недоліки:

- загальнодоступність даних;
- нестійкість до пошкоджень кабельної системи.

Топологія "зірка"

Кожен комп'ютер підключається до центрального керуючого комп'ютера або загального пристрою, званого концентратором або "хабом" (hub), що зв'язує абонентів мережі один з одним. Прямі з'єднання двох комп'ютерів відсутні.

Головна перевага цієї топології перед іншими - значно більша надійність: тільки несправність концентратора може вивести з ладу всю мережу.

Недолік - більш висока вартість обладнання через збільшення сумарної довжини кабелю та необхідність придбання концентратора.

З іншого боку, можливі зміни без чіткого характеру зв'язків; межею є повнозв'язкова конфігурація, коли кожен комп'ютер у мережі безпосередньо пов'язаний з будь-яким іншим комп'ютером.

Більшість мереж орієнтовані на три базові топології: шина, зірка, кільце. Але, порівнюючи основні характеристики цих топологій, можна віддати перевагу топології типу «зірка» , дивитись таблицю 2.1 та таблицю 2.2.

Таблиця 2.1 - Характеристики топологій обчислювальних мереж

Характеристики	Топологія		
	Зірка	Кільце	Шина
1	2	3	4
Вартість розширення	Незначна	Середня	Середня
Приєднання абонентів	Пасивне	Активне	Пасивне
Вартість підключення	Незначна	Незначна	Висока
Поведінка системи при високих навантаженнях	Гарне	Задовільний	Погане
Обслуговування	Дуже хоро-ше	Середнє	Середнє

Сучасний світ усіма силами намагається позбавитися проводів. Що ж до функціонування комп'ютерних мереж, то тут на зміну проводам намагаються прийти технології передачі даних по Wi-Fi та Bluetooth. Сьогодні для з'єднання комп'ютерів до локальної мережі та для підключення периферійних пристроїв використовують дроти.

Щоб підключити комп'ютери між собою до локальної мережі або підключити їх до глобальних мереж, використовують кабелі мережі.

Основні види мережевих кабелів для локальних мереж:

- коаксіальний кабель;
- кручена пара;
- оптоволоконний кабель.

Коаксіальний кабель - найбільш старий представник мережевих кабелів, сьогодні його використовують нечасто, але все ж таки зовсім без нього не обійтися.

Конструкція його досить проста: металевий провідник укладений у шар

ізоляції, зверху якої йде обплетення з алюмінію чи міді. Для з'єднання застосовуються спеціальні конектори типу BNC та BNC-T.

Основний мінус коаксіального кабелю – він піддається впливу електромагнітного поля, тому комп'ютерні мережі з його допомогою вже давно не будують, проте сьогодні такі дроти використовують для підключення супутників тарілок.

Також непогано коаксіальний кабель показує себе як провідник високошвидкісних мереж для передачі одночасно цифрових та аналогових сигналів, тому часто його використовують для облаштування мереж кабельного телебачення.

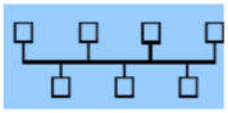
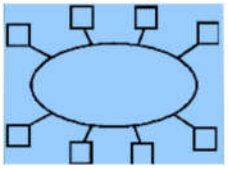
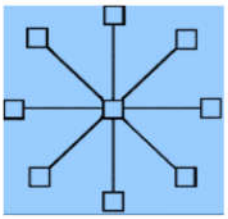
На зміну коаксіальним кабелям прийшла вита пара. Чому нові модифікації отримали таку назву? Такий мережний кабель для комп'ютера складається з попарних провідників, виготовлених з мідного матеріалу. Стандартний варіант містить 4 пари жил, тобто 8 елементів, але у продажу можна знайти кабель із 4 провідниками (2 парами). Колір внутрішньої ізоляції визначається стандартом.

Залежно від наявності захисту у вигляді мідного обплетення або алюмінієвої фольги кручена пара ділиться на такі види:

- UTP, або незахищена кручена пара, - це провідники у звичайному пластиковому захисті, ніякі додаткові елементи захисту не використовуються;
- F/UTP, або фольгована кручена пара, - всі пари провідників обплетені фольгою;
- STP – кожна пара кабелів має власний захист із фольги;
- S/FTP – тут кожна пара захищена обплетенням із фольги, а всі вони разом додатково захищені мідним екраном;
- SF/UTP – всі кабелі разом поміщені у фольгу та мідний екран.

Незахищена вита пара коштує дешевше. Використання кабелів з екрануючим шаром виправдане, якщо потрібна висока якість передачі на значні відстані.

Таблиця 2.2 - Переваги та недоліки основних топологій

Топологія	Переваги	Недоліки
1	2	3
Шина 	Невеликий час встановлення мережі; Дешевизна (потрібно менше кабелю і мережевих пристроїв); Простота настройки; Вихід з ладу робочої станції не відбивається на роботі мережі;	Будь-які неполадки в мережі, як обрив кабелю, вихід з ладу термінатора повністю знищують роботу всієї мережі; Складна локалізація несправностей; З додаванням нових робочих станцій падає продуктивність
Кільце 	Простота, Практично повна відсутність додаткового обладнання; Можливість роботи на високих швидкостях, оскільки дані передаються в одному напрямку.	Вихід з ладу однієї робочої станції, відображаються на працездатності всієї мережі; Складність конфігурування та налаштування; Складність пошуку несправностей;
Зірка 	Вихід з ладу однієї робочої станції не відбивається на роботі всієї мережі в цілому; Хороша масштабованість мережі; Легкий пошук несправностей і обривів в мережі; Висока продуктивність мережі Гнучкі можливості адміністрування	Вихід з ладу центрального концентратора обернеться непрацездатністю мережі в цілому; Для прокладання мережі потрібна більше кабелі; Кінцеве число робочих станцій обмежена кількістю портів в центральному концентраторі;

Оптоволокно - найбільш швидкий і сучасний варіант, що використовується при побудові комп'ютерних мереж. Головна перевага полягає у високому

ступені захисту від перешкод та необмежену швидкість передачі даних. Такий кабель забезпечує передачі даних на значні відстані – до 100 км. Саме оптоволокно коштує не дуже дорого, а ось адаптери для нього та інше обладнання – задоволення не з дешевих, тому поки застосування такого роду кабелів обмежене лише з'єднанням сегментів великих мереж, передачею даних на солідні відстані та високошвидкісним доступом в інтернет. Для роботи з оптоволокном необхідно мати спеціальні навички та дороге обладнання.

Для створення мережі ми використаємо кабель вита пара категорії 5E

Позначення порядку обтискання кабелю типу “вита пара” показано на рисунку 2.1.

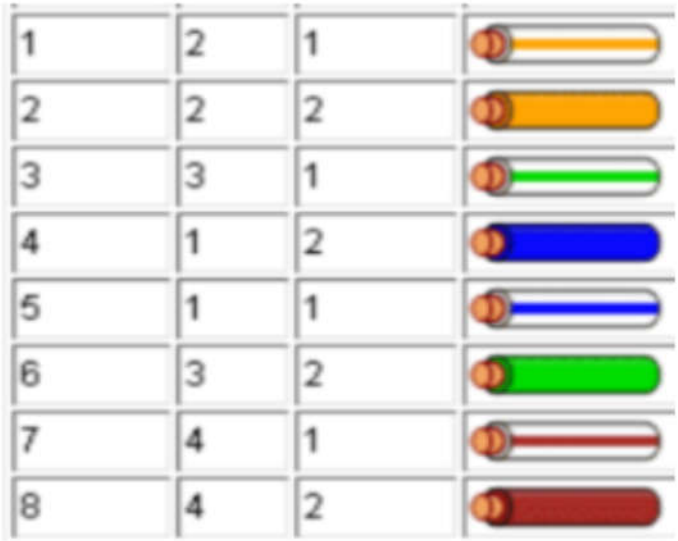


Рисунок 2.1 — Позначення порядку обтискання кабелю типу “вита пара”

Отже, після вибору топології та технології мережі, вибору кабелів мережі варто описати яким чином буде створена логічна структура мережі.

В мережі буде використано кілька восьми портових чи шістнадцяти портових комутаторів, котрі розміщені в кабінетах і є некерованими.

Від них протягнуті лінки до головного комутатора, котрий є керованим.

Така схема дає можливість утворити робочі групи, котрі будуть не залежними одна від одної.

Можна кожну робочу групу включити у свій Vlan, таким чином ізолювавши трафік кожної.

Комутатор буде здійснювати маршрутизацію.

До комутатора під'єднаємо лінки на точки доступу, включимо їх в окремий Vlan

Все описане відображено в таблиці 2.3. та таблиці 2.4.

Таблиця 2.3 – Логічна адресація в мережі

Позначення вузлів	Робоча група/ Кількість вузлів		Назва кабінету	Номер VLAN	Адреса підмережі/ Маска
1	2	3	4	5	6
WS_1— WS_10, PR_1-PR_3	work	13	Відділ роботи з клієнтами	100	192.168.100.0/24
WS_11— WS_14, PR_4	work	5	екскурсоводи	100	192.168.100.0/24
WS_15-WS_18, PR_5	work	5	Менеджери,	100	192.168.100.0/24
WS_19— WS_20	work	2	охорона, заступник керівника	100	192.168.100.0/24
WS_21— WS_24,PR_6, S1	buch	6	бухгалтерія	110	192.168.110.0/24
WS_25— WS_27	іт	3	Відділ іт	120	192.168.120.0/24
Ap_1, Ap_1	wi-fi	2	приміщення	150	192.168.150.0/24

Таблиця 2.4 - Таблиця конфігурування VLAN

№ п/п	Познач. вузла	Номер порту	Тип порту	Назва ме-реж. пр-ю	Номер порту	Тип порту	Номер VLAN
1	2	3	4	5	6	7	8
2	SW_3	1	Провайдер інтернет				
3	SW_5	7	Access	S_2	-	Access	110
4	SW_3	2	Access	SW_1	16	Access	100
5	SW_3	3	Access	SW_2	8	Access	100
6	SW_3	4	Access	SW_4	8	Access	100
7	SW_3	21	Access	SW_5	8	Access	110
8	PR_1			SW_1	13	Access	100
9	PR_2			SW_1	14	Access	100
10	PR_3			SW_1	15	Access	100
11	PR_4			SW_3	7	Access	100
12	PR_5			SW_4	7	Access	100
13	PR_6			SW_5	7	Access	110
14	WS_19, WS_20			SW_3	7,8	Access	100
15	WS_25- WS_27			SW_3	10-17	Access	120
16	S1			SW_3	9	Access	100
17	SW_4	19		AP_1	WAN	Access	120
18	SW_4	20		AP_1	WAN	Access	120

2.2 Обґрунтування вибору комунікаційного обладнання

Підприємство «Документ-ОК» — фірма що працює з документами, і це визначає специфіку роботи мережі.

У комп’ютерній мережі для підприємства необхідно використати три некеровані 16 портові комутатори. Можна використати і вісьмипортові, але

використовуєчи шістнадцятипортові — ми будемо мати змогу збільшити кількість працівників а також використовувати мережі принтери, наприклад.

Для вибору комутатора складемо порівняльну таблицю популярних комутаторів, інформація винесена в таблицю 2.5.

Таблиця 2.5 – Порівняльна характеристика комутаторів

Марка	TP-Link TL-SG1016D	Tenda TEF1016D	ZyXel GS1100-16
1	2	3	4
Вартість	2 699 грн	1 097 грн	3 459 грн
Тип	Некерований	Некерований	Некерований
Форм-фактор	Настільний/в стійку	В стійку	Настільний
Кількість портів	16	16	16
Можливість віддаленого управління	Некерований	Некерований	Некерований
Комутаційна здатність	32 гбіт/с	3.2 гбіт/с	32 гбіт/с
Розмір таблиці мас-адрес	8000 адрес	4000 адрес	8000 адрес
Блок живлення	Вбудований	Зовнішній	Вбудований
Гарантія, міс	24	12	60
Корпус	-	Металевий	-
Гарантія, міс	24	12	60

Виходячи з таблиці 2.5, враховуючи співвідношення ціни до технічних характеристик пристрою для мережі вибрано комутатор TP-Link TL-SG1016D, зовнішній вигляд якого зображено на рисунку 2.2

Рисунок 2.2 – Зовнішній вигляд комутатора TP-Link TL-SG1016D

Короткі технічні характеристики комутатора:

– Тип - некерований

– Форм-фактор - настільний/в стійку

– Кількість портів - 16

– Порти - Gigabit Ethernet

– Середовище передачі даних - 100BASE-TX: неекранована вита пара категорії 5 , 10BASE-T: неекранована вита пара катерогій 3, 4, 5

– Метод передачі - Store-and-Forward (зберігання і передача)

– Можливість віддаленого управління - некерований

– Комутаційна здатність - 32 Гбіт/с

– Розмір таблиці MAC-адрес - 8000 адрес

– Автовизначення MDI/MDIX - так

– Відповідність мережевим стандартам - IEEE 802.3z (Оптоволоконний кабель) , IEEE 802.3x (повнодуплексний зв'язок) , IEEE 802.3

10BASE-T (10 Мбіт/с) , IEEE 802.3u 100BASE-TX (100 Мбіт/с) , IEEE 802.3ab 1000BASE-T (1000 Мбіт/с)

У мережі для Документ-ОК використовується головний керований комутатор.

Для його вибору складемо таблицю 2.6 наявних комутаторів.

Таблиця 2.6 – Порівняльна характеристика керованих комутаторів

марка	Mikrotik CCR2004-16G-25	Cisco C1000-16T-2G-L	Ruijie Networks RG-E5218GC-P
1	2	3	4
вартість	19 747 грн	33 498 ГРН	14 968 грн
Тип	керований	керований 2+ рівня	керований
Кількість портів	16	18	18
Можливість віддаленого управління	керований	керований	керований
Комутаційна здатність	-	36 Гбіт/с	36 Гбіт/с
Розмір таблиці MAC-адрес	-	16000 адрес	8000 адрес
Кількість LAN портів	-	16х	Ібх
Швидкість перенаправлення пакетів	-	26.78 Mpps	26.8 Mpps
Flash-пам’ять	-	256 Мб	-
Гарантія, міс	24	60	36

В якості головного комутатора використаємо Mikrotik CCR2004-16G-25

Зовнішній вигляд комутатора Mikrotik CCR2004-16G-25 можна побачити на рисунку 2.3

MikroTik CCR2004-16G-2S+ — це роутер на 16 гігабітних Ethernet портів, 2 SFP+ порти для під'єднання оптики, та 1 USB 3.0 порт для під'єднання 3G/4G модему або зовнішнього накопичувача. Пристрій підтримує апаратне прискорення IPsec. Застосовується в мережах з кількістю абонентів до 600 осіб та для організації швидкісного VPN сервера.

Основні характеристики

Частота процесора: 1.7 ГГц 4 ядра

Оперативна пам'ять: 4 ГБ

Flash пам'ять: 128 МБ

Порти:

16 × 1 Гбіт/с Ethernet

2 × SFP+ порт (підтримуються SFP модулі 1.25G і 10G)

1 × повнорозмірний USB 3.0 для підключення 3G/4G модему або зовнішнього накопичувача

1 × serial console port RJ45

Операційна система: RouterOS v7 Level 6 license

Рисунок 2.3 – Зовнішній вигляд комутатора MikroTik CRS125 24G-1S-IN

У мережі використовується безпровідна точка доступу.

На ринку є моделі різних виробників, зі схожими характеристиками,

але ми обрали безпровідну точку MikroTik cAP AC RbcAPGi-5acD2nD, що показана на рисунку 2.4. Критерій вибору саме цієї точки — однаковий виробник з головним комутатором. Її вартість — 4600 грн. Зовнішній вигляд показаний на рисунку 2.4.

Рисунок 2.4 – Зовнішній вигляд безпровідної точки доступу MikroTik cAP AC RBcAPGi-5acD2nD

В точку доступу cAP 2nD закладений функціонал для підтримки стандарту 802.11b / g / n. Подача живлення відбувається по PoE.

Ідеально підходить для CAPsMAN, спеціальної системи з управління керованими точками доступу, що виконує функції на будь-якому пристрої RouterBOARD в мережі. З такою точкою доступу вам не потрібно шукати ПО і тим більше немає необхідності в окремому ПК.

У мережі необхідно використати два сервери : в бухгалтерії — зберігати бухгалтерію, в серверній — бути місцем збереження даних користувачів.

Ми оберемо сервер HP ProLiant ML350 Gen10

HP ProLiant ML350 Gen10 є безпечним двопроцесорним сервером в корпусі Tower, що відрізняється продуктивністю, розширюваністю і

доведеною надійністю. Це ідеальне рішення для зростаючих малих та середніх підприємств, віддалених офісів великих підприємств та корпоративних ЦОД. У сервері ProLiant ML350 Gen10 використовуються процесори Intel Xeon, що масштабуються, що дозволяють збільшити продуктивність на 71% і використовувати на 27% більше ядер. Крім того, підтримується до 3 Тбайт пам'яті HP DDR4 SmartMemory зі швидкодією 2933 млн транзакцій/с або 2666 млн транзакцій/с, яка працює на 11% швидше, ніж пам'ять зі швидкодією 2400 млн транзакцій/с. Укорочене перероблене шасі для монтажу у стійці з кількома варіантами модернізації надає можливості розширення у міру розвитку вашого бізнесу. Підтримується технологія SAS 12 Гбіт/с, твердотільні накопичувачі NVMe та 4 вбудовані мережеві контролери 1GbE, а також широкий вибір графічних адаптерів та обчислювальних модулів. Завдяки підтримці провідної сервісної організації HP Pointnext, сервер HP ProLiant ML350 Gen10 допомагає перетворитися на гнучкішу цифрову компанію, залишаючись при цьому в межах обмеженого IT-бюджету.

Підтримка кошиків для накопичувачів змішаного форм-фактора (великого та малого) на одному сервері для багаторівневого зберігання дозволяє одночасно використовувати накопичувачі різних типів з урахуванням вартості та ємності.

HP InfoSight надає хмарний засіб аналітики, який дозволяє прогнозувати та запобігати проблемам, перш ніж вони вплинуть на ваш бізнес.

Удосконалені функції безпеки iLO 5, такі як блокування конфігурації сервера, панель моніторингу безпеки iLO та Workload Performance Advisor.

Підтримка високопродуктивним графічним процесором та його високошвидкісним мостом додатків з інтенсивним використанням графіки, наприклад, що стосуються інфраструктури віртуальних робочих столів (VDI) та машинного навчання.

Поряд зі стандартними операційними системами обладнання підтримує широкий перелік рішень, починаючи від Azure і закінчуючи Docker і ClearOS.

Зовнішній вигляд сервера показано на рисунку 2.4.

Рисунок 2.4 – Зовнішній вигляд HP ProLiant ML350 Gen10

Зведемо все вибране нами обладнання в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7 — Перелік обладнання мережі

№ п.п	назва	Кількість	ціна
1	2	3	4
1	комутатор TP-Link TL-SG1016D	3	2699,00грн
2	комутатор Mikrotik CCR2004-16G-25	1	19747,00 грн.
3	точка доступу MikroTik cAP AC RBcAPGi-5acD2nD	1	4 600,00 грн.
4	Сервер HP ProLiant ML350 Gen10	2	100 000,00 грн.
5	Комутаційна шафа	1	19 300,00 грн.
6	Кабель мережевий	4	5 200,00 грн.
7	Короб 20х40х2000	45	70,00 грн.

2.3 Особливості монтажу мережі

https://e-server.com.ua/sovety/123-pravilnyj-montazh-kabelya-vitoj-pary

Щоб кабель передавав дані без втрат, сигнал був якісним, а швидкість залишалася на належному рівні важливо правильно вибрати та прокласти кручену пару .

Насамперед, слід визначитися, де монтуватиметься кабель: у приміщенні або на вулиці. Внутрішні моделі оснащуються щільними оболонками з полівінілхлориду, часто вогнетривкими. Така ізоляція добре захищає провідники від перегинів, пилу та вологи. Однак вона не стійка до ультрафіолету та морозів, сильних механічних навантажень. Тому для вуличної прокладки варто вибирати спеціальну зовнішню кручену пару. Оболонка такого кабелю виготовляється із щільного поліетилену. Він забезпечує стійкість до перепадів температури, прямим сонячним променям та механічним ушкодженням.

Примітка: зовнішні кабелі зазвичай менш гнучкі, ніж внутрішні. Це важливо врахувати під час проведення монтажних робіт.

Окрім способу прокладання, при виборі варто орієнтуватися на матеріал провідників. Їх роблять із сталі, алюмінію та міді. Також часто зустрічаються біметалічні варіанти - алюмінієві з мідним покриттям. Найкраще – мідний варіант. Він забезпечує якісніший сигнал, та й до перегинів стійкіше.

Також важливо врахувати технічні характеристики, такі як категорію, кількість пар та екранування.

Яку кручену пару краще купити, залежить від вимог мережі. Так, категорія свідчить про максимальну швидкість передачі. Для телефонної лінії стане в нагоді кабель третьої категорії, а для інтернету найбільш популярними є моделі категорій 5e (1000 Мбіт/сек) та 6 (10 Гбіт/сек).

Що стосується типу екранування, то все залежить від умов монтажу. Якщо провід планується прокладати поруч із джерелами електромагнітного випромінювання (трансформаторами, електронікою), треба брати екранований кабель. Найпоширеніші - це FTP, із загальним для всіх пар екраном у вигляді

фольги, і STP - з екраном у вигляді металевого обплетення. Але й інші варіанти. Екран захищає від радіочастотних перешкод. Якщо такого захисту немає потреби, сміливо беріть неекрановану модель — UTP.

Особливості монтажу крученого кабелю

Спочатку поговоримо про прокладання дроту у приміщенні. Ідеальний варіант - монтувати кабель усередині стіни, підлоги чи стелі. В цьому випадку його укладають у перекриттях, розміщуючи в гофрованих трубах або металорукава. Головний плюс - провід добре захищений від зовнішніх впливів. Ще одна перевага — після ремонту кабелів не видно. Ось тут і ховається мінус. У стіну, підлогу чи стелю можна укласти кабель, тільки якщо в приміщенні ще не зроблено ремонт.

У відремонтованому приміщенні можна прокласти кабель у спеціальному коробі. Найчастіше – пластиковому. Він може кріпитися на стіну замість плінтуса і на стелю. Фіксуються короби просто: на клей або шурупи. Перевага такого способу – легкий монтаж. Є варіанти, розраховані на різну кількість кабелів, що відрізняються діаметром. До того ж кабель-канали зазвичай складені, та й куточки та інші подібні аксесуари продаються. Моделі відрізняються і кольорами. Найпоширеніші - білі та різні варіанти коричневого. Так що інтер'єр кабельних коробів не зіпсують. Є у такого способу прокладання та інші плюси:

- простота обслуговування та легкість розширення мережі: щоб відремонтувати провід, прокласти нову лінію, треба просто зняти кришку кабель-каналу;
- додатковий захист: короб береже провід від перегинів, вологи та пилу.

Важливо! При прокладанні кабелю в каналі паралельно з електропроводкою варто поставити перегородку, яка розділить мережеву та силову лінії. Це захистить від електромагнітного випромінювання.

Ще один метод внутрішнього монтажу – прокласти кабель по периметру приміщення та закріпити скобами. Однак тут більше мінусів, аніж плюсів. Недоліки способу - відсутність додаткового захисту дроту і порушення

естетичності. Плюси – простота та невисока вартість прокладки.

Тепер поговоримо про зовнішній монтаж. Зовнішню кручену пару можна прокладати:

Під землею — у каналізації та вентиляційних шахтах. У цьому випадку використовуються спеціальні труби, які захищають провід від вологи, гризунів, дії ґрунту, лопат тощо.

Під водою – у колекторах, колодязях. Цей метод також передбачає застосування спеціальних труб.

По повітрю — на стовпах та опорах. Такий спосіб вимагає використання спеціального кабелю – підвісного. Віта пара для підвісу оснащується сталевим тросом, який знаходиться під однією оболонкою з жилами або виноситься окремо. Трос забезпечує захист від провисання та обриву, перелому жил через сильні пориви вітру.

Увага! При монтажі слід дотримуватися радіуса вигину, який виробник зазвичай вказує в характеристиках дроту. В іншому випадку ви ризикуєте поламати провідники.

З особливостями прокладання крученої пари в приміщенні і поза ним розібралися. Однак це ще не все, що потрібно знати про монтаж такого кабелю.

Як подовжити та розгалужити мережу без втрати якості

Чим більша відстань, тим більше втрати і гірший сигнал. З цієї причини краще не виходити за межі стандарту — 305 метрів. Саме така довжина — максимальна для дроту, що постачається у бухтах. Звичайно, можна зростити кручений пару. Але тоді збереження показників залишається під великим питанням. Тому для розгалуження мережі без втрати якості сигналу варто використовувати мережні комутатори. Ці пристрої оснащуються різною кількістю портів, від якого залежить, скільки комп'ютерів можна розвести мережу. Наприклад: до світчу на 24 порти можна підключити 24 ПК. А зрощення дроту краще залишити як рішення на випадок, якщо кабель треба відремонтувати.

Зазначимо, що найкраще підключати комп'ютери та роутери, а також

свитчі за допомогою спеціальних сполучних шнурів на основі крученої пари — литих патч-кордів. Це кабель, який обтиснутий конекторами з обох кінців. Однак якщо відстань між комутованими девайсами велика, довжини патч-корду може не вистачити. У цьому випадку доведеться обтискати кабель конекторами самостійно.

Для цього нам знадобиться стрипер, кримпер та конектори. Якщо говорити про наконечники для інтернет-кабелю, тоді потрібні роз'єми RJ45. Якщо для телефонного підключення – RJ11 або RJ12. Те саме стосується і обтискних кліщів. Гніздо на кримпері повинно бути сумісним з конектором.

Як обжати кручений пару:

Зняти 25-30 мм зовнішньої ізоляції: вставити кінець кабелю в отвір інструменту та повернути стрипер на 360 градусів.

Вибрати схему обтиску. Пряму - для підключення різнотипних пристроїв, перехресну - для однакових аксесуарів. Щоб підключити роутер або комп'ютер до Інтернету, нам потрібно розкласти провідники за прямою схемою EIA/TIA-568B. У цьому випадку порядок буде такий: біло-жовтогарячий, оранжевий, біло-зелений, синій, біло-синій, зелений, біло-коричневий, коричневий.

Розкласти жили за схемою, вирівняти їх та підрізати.

Вставити провідники у конектор за схемою.

Конектор з жилами вставити в гніздо кримпера і натиснути на інструменти.

Зрощування двох відрізків кабелю.

Як ми вже говорили, таким чином подовжувати провід не потрібно, якщо вас турбують втрати якості. Зрощення нагоді, якщо при неакуратному монтажі в ділянці згину зламалися жили. Наростити виту пару можна за допомогою:

Скотч-локів. Невеликий аксесуар із гідрофобним гелем усередині, який не дає контактам окислитися. Потрібно зачистити кабель і за схемою вставити жили в скотч-лок, а потім стиснути з'єднувач. Щоб з'єднати 2 відрізки чотири-

парних проводів, треба 8 скотч-локів. Мінус способу - неакуратний вигляд та можливе зниження якості сигналу.

З'єднувача RJ45 - RJ45. Виглядає він як коробочка з двома портами під обтиснуті конекторами дроти. Якщо кабель вже опресований, потрібно просто вставити роз'єми в порти. Перевага методу – у простоті перекомутації. А мінус — у тому, що з'єднання легко порушити, якщо зачепити зрощений таким чином провід.

Зрощувач під забиття. Це складніший, але найнадійніший метод. Аксесуар передбачає загортання жил усередину. Знадобиться зачистити два відрізки кручений пари, розкласти за схемою провідники і за допомогою інструменту для забивання закласти жили в контакти. При цьому варто стежити, щоб пару не розпліталися.

Важливо! Категорія та тип екранування у кабелю та конекторів повинні бути ідентичними. Те саме стосується і зрощувачів.

Для надійної роботи мережі важливо вибрати оптимальний за характеристиками кручений кабель, що відповідає необхідному способу прокладання. Також важливо дотримуватися радіусу вигину та нюансів, що супроводжують різні методи монтажу.

2.4 Тестування мережі

https://e-server.com.ua/uk/poradi/248-kak-pravilno-ispolzovat-tester-dlya-vitoj-pary-2

Щоб перевірити, чи справний дріт, знайти неполадки в мережі, знадобиться тестер для витого кабелю. У статті торкнемося того, як влаштовані такі прилади, поговоримо про їх функціональні можливості. І, звичайно, розповімо, як користуватися тестером.

Як влаштовано прилад, основні функції кабельного тестера

Тестер зазвичай являє собою прилад з двох блоків: головного і віддаленого. На обох знаходяться індикатори, за допомогою яких визначається і

тестується провідник. Також обидва модулі оснащуються портами для обжатого кабелю. Залежно від того, з яким конектором сумісний тестер, він може оснащуватися роз'ємами RJ11, RJ12 для телефонних, RJ45 — для мережевих наконечників. Втім, тестер може оснащуватися й іншими портами, наприклад, для коаксіального кабелю.

Тепер поговоримо про базові функції. Найпростіший пристрій вміє знаходити:

- розриви;
- перехрещення;
- екранування;
- коротке замикання.

Крім того, необхідно, щоб апарат працював з кабелями не коротшими ніж триста метрів. Також важливо враховувати категорії дротів, з якими сумісний кабельний тестер. Найбільш популярними є моделі, що підтримують діагностику кабелів 3, 5 і 5-е, а також 6. Але є й інші варіанти.

Виробники випускають професійні пристрої. Крім перерахованих вище функцій, тестери мають ряд додаткових умінь. Наприклад, деякі прилади визначають, яка швидкість передачі, наскільки завантажена лінія. Є моделі, здатні виявити пакети з помилками та вказати на місце, де є несправність. Більшість таких пристроїв здатна вказати й на дистанцію до обриву.

Кабельні тестери можуть оснащуватися:

- генератором акустичного сигналу — ідеально для мережі, що діє;
- додатковими модулями з індикаторами — гарне рішення, якщо потрібна діагностика розгалуженої мережі;
- РК-екраном — результати не доведеться інтерпретувати за індикаторами;
- гніздом під картку пам'яті та/або постійною пам'яттю — спрощує складання звітів: всі дані можна завантажити в ПК;
- USB-порт — для підключення до комп'ютера;
- трасошукачем — дозволяє знайти прихований кабель;

- індикацією розряду — допомагає не забути зарядити тестер;
- приставкою для оптики — щоб перевіряти не тільки виту пару, але й оптоволоконні лінії.

Як перевіряти кабель тестером

Користуватися пристроєм неважко. Спочатку нам треба переконатися, що кабель добре обтиснутий конекторами та повністю готовий до експлуатації. Потім:

- один кінець кабелю вставляємо в головний модуль тестера, а інший кінець — у віддалений блок;
- включаємо прилад;
- дивимося, чи є з'єднання: лампочки повинні заблимати, якщо не блимають — немає контакту;
- дивимося, якого кольору індикатори: зелені — все окей, червоні — коротке замикання.

Примітка: відсутність контакту може говорити про перелом провідника або погане обтиснення

Відразу скажемо, що описаний вище спосіб діагностики підходить, якщо треба перевірити тільки один відрізок дроту. До речі, для цього вистачить найпростішого тестера. Якщо ж треба перевіряти складну, розгалужену мережу, то треба або тестувати кожну її ділянку окремо, або купити тестер з додатковими модулями.

Хочемо ще сказати пару слів про те, як користуватися тестером з генератором тону і трасошукачем. Тут теж все легко. Отже, нам потрібно підключити прилад до розетки: він подасть сигнал прямо на проводку. Генератор тону ж почне подавати сигнали в міру того, як тестер буде наближатися до жил, що приєднані до розетки.

На рисунку 2.7 показані деякі кабельні тестери.

Рисунок 2.7 – Кабельні тестери. Зовнішній вигляд.

2.5 Захист комп'ютерної мережі

https://uk. wikipedia.org/wi кі/Безпека_мережі

Безпека мережі — заходи, які захищають інформаційну мережу від несанкціонованого доступу, випадкового або навмисного втручання в роботу мережі або спроб руйнування її компонентів. Безпека інформаційної мережі включає захист обладнання, програмного забезпечення, даних і персоналу. Мережева безпека складається з положень і політики, прийнятої адміністратором мережі, щоб запобігти і контролювати несанкціонований доступ, неправильне використання, зміни або відмови в комп'ютерній мережі та мережі доступних ресурсів. Мережева безпека включає в себе дозвіл на доступ до даних в мережі, який надається адміністратором мережі. Користувачі вибирають або їм призначаються ID і пароль або інші перевірки автентичності інформації, що дозволяє їм здійснити доступ до інформації і програм у рамках своїх повноважень. Мережева безпека охоплює різні комп'ютерні мережі, як державні, так і приватні, які використовуються в повсякденних робочих

місцях для здійснення угод і зв'язків між підприємствами, державними установами та приватними особами. Мережі можуть бути приватними, такими як всередині туристичної агенції або відкритими, для публічного доступу. Мережева безпека бере участь в організаціях, підприємствах та інших типів закладів. Найбільш поширений і простий спосіб захисту мережевих ресурсів є присвоєння їм унікального імені та відповідного паролю.

Мережева безпека починається з аутентифікації, що зазвичай включає в себе ім'я користувача і пароль. Коли для цього потрібно тільки одна деталь аутентифікації (ім'я користувача), то це називають однофакторною аутентифікацією. При двофакторній аутентифікації, користувач ще повинен використати маркер безпеки або 'ключ', кредитну картку або мобільний телефон, при трьохфакторній аутентифікації, користувач повинен застосувати відбитки пальців або пройти сканування сітківки ока.

Після перевірки дійсності, брандмауер забезпечує доступ до послуг користувачам мережі. Для виявлення і пригнічування дії шкідливих програм використовується антивірусне програмне забезпечення або системи запобігання вторгнень (IPS).

Зв'язок між двома комп'ютерами з використанням мережі може бути зашифрований, щоб зберегти конфіденційність

Система безпеки мережі не ґрунтується на одному методі, а використовує комплекс засобів захисту. Навіть якщо частина обладнання виходить з ладу, решта продовжує захищати дані Вашої туристичної агенції від можливих атак.

Встановлення рівнів безпеки мережі надає Вам можливість доступу до цінної ділової інформації з будь-якого місця, де є доступ до мережі Інтернет, а також захищає її від загроз.

Система безпеки мережі:

– Захищає від внутрішніх та зовнішніх мережних атак. Небезпека, що загрожує підприємству, може мати як внутрішнє, так і зовнішнє походже-

ння. Ефективна система безпеки стежить за активністю в мережі, сигналізує про аномалії та реагує відповідним чином.

– Забезпечує конфіденційність обміну інформацією з будь-якого місця та в будь-який час. Працівники можуть увійти до мережі, працюючи вдома або в дорозі, та бути впевненими у захисті передачі інформації.

– Контролює доступ до інформації, ідентифікуючи користувачів та їхні системи. Ви маєте можливість встановлювати власні правила доступу до даних. Доступ може надаватися залежно від ідентифікаційної інформації користувача, робочих функцій, а також за іншими важливими критеріями.

– Забезпечує надійність системи. Технології безпеки дозволяють системі запобігти як вже відомим атакам, так і новим небезпечним вторгненням. Працівники, замовники та ділові партнери можуть бути впевненими у надійному захисті їхньої інформації.

Засоби захисту комп’ютерних мереж:

Брандмауери. Централізовані брандмауери та брандмауери окремих комп’ютерів можуть запобігати проникненню зловмисного мережного трафіку до мережі, яка підтримує діяльність туристичної агенції.

Антивірусні засоби.

Більш захищена мережа може виявляти загрози, що створюють віруси, хробаки та інше зловмисне програмне забезпечення, і боротися з ним попереджувальними методами, перш ніж вони зможуть заподіяти шкоду.

Знаряддя, які відстежують стан мережі, грають важливу роль під час визначення мережних загроз.

Захищений віддалений доступ і обмін даними.

Безпечний доступ для всіх типів клієнтів із використанням різноманітних механізмів доступу грає важливу роль для забезпечення доступу користувачів до потрібних даних, незалежно від їх місцезнаходження та використовуваних пристроїв. За матеріалами [15]

2.6 Обґрунтування вибору операційних систем та програмного забезпечення для серверів та робочих станцій в мережі

Проектована мережа буде побудована на операційних системах Windows, які використовуються на робочих компютерах працівників. Питання встановлення та налаштування яких в даному проекті я не буду приводити.

Серверна оперраційна система типу Windows Server 2019 -цей сервер буде розміщено в бухгалтерії, і буде використовуватися як сервер терміналів, а також FreeNAS — це буде мережеве сховище, встановлене на сервері в серверній кімнаті .

В наступному розділі я наведу короткі налаштування керованого комутатора, та налаштування точок доступу. Такі пристрої мають свою операційну систему, яка створена на основі лінукса.

3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Інструкція з інсталяції програмного забезпечення серверів та активного комутаційного обладнання

Налаштування маршрутизатора Mikrotik CCR2004-16G-25

system identity set name=router-sw4

Позначимо фізичні порти по тим мережам, яким вони належать. Позначимо маркуванням lan фізичні порти, які будуть належати мережі підприємства, а маркуванням wifi фізичні порти, які будуть належати мережі (класу С).

interface ethernet set [find default-name=ether1] name=ether1-wan

interface ethernet set [find default-name=ether2] name=ether2-lan

interface ethernet set [find default-name=ether3] name=ether3-lan

interface ethernet set [find default-name=ether4] name=ether4-lan

interface ethernet set [find default-name=ether5] name=ether5-lan

interface ethernet set [find default-name=ether6] name=ether6-lan

interface ethernet set [find default-name=ether7] name=ether7-lan

interface ethernet set [find default-name=ether8] name=ether8-lan

interface ethernet set [find default-name=ether9] name=ether9-lan

interface ethernet set [find default-name=ether10] name=ether10-lan

interface ethernet set [find default-name=ether11] name=ether11-lan

interface ethernet set [find default-name=ether12] name=ether12-lan

interface ethernet set [find default-name=ether13] name=ether13-lan

interface ethernet set [find default-name=ether14] name=ether14-lan

interface ethernet set [find default-name=ether15] name=ether15-lan

interface ethernet set [find default-name=ether16] name=ether16-lan

interface ethernet set [find default-name=ether17] name=ether17-lan

interface ethernet set [find default-name=ether18] name=ether18-lan

interface ethernet set [find default-name=ether19] name=ether19-lan

interface ethernet set [find default-name=ether20] name=ether20-lan
interface ethernet set [find default-name=ether21] name=ether21-lan
interface ethernet set [find default-name=ether22] name=ether22-lan
interface ethernet set [find default-name=ether23] name=ether23-lan
interface ethernet set [find default-name=ether24] name=ether24-lan
interface ethernet set [find default-name=sfp-sfpplus1] disabled=yes
interface ethernet set [find default-name=sfp-sfpplus2] disabled=yes

Створимо інтерфейси у вкладці bridge
interface bridge add name=br1-lan
interface bridge add name=br100-lan
interface bridge add name=br110-lan
interface bridge add name=br120-lan

Призначаємо LAN порти маршрутизатора віртуальним інтерфейсам (bridge) відповідно до таблиці 2.4.

interface bridge port add bridge=br100-lan interface=ether2-lan
interface bridge port add bridge=br100-lan interface=ether3-lan
interface bridge port add bridge=br100-lan interface=ether4-lan
interface bridge port add bridge=br100-lan interface=ether5-lan
interface bridge port add bridge=br100-lan interface=ether6-lan
interface bridge port add bridge=br100-lan interface=ether7-lan
interface bridge port add bridge=br100-lan interface=ether8-lan
interface bridge port add bridge=br100-lan interface=ether9-lan

interface bridge port add bridge=br120-lan interface=ether10-lan
interface bridge port add bridge=br120-lan interface=ether11-lan
interface bridge port add bridge=br120-lan interface=ether12-lan
interface bridge port add bridge=br120-lan interface=ether13-lan
interface bridge port add bridge=br120-lan interface=ether14-lan
interface bridge port add bridge=br120-lan interface=ether15-lan

interface bridge port add bridge=br120-lan interface=ether16-lan
interface bridge port add bridge=br120-lan interface=ether17-lan
interface bridge port add bridge=br120-lan interface=ether18-lan
interface bridge port add bridge=br120-lan interface=ether19-lan
interface bridge port add bridge=br120-lan interface=ether20-lan

interface bridge port add bridge=br110-lan interface=ether21-lan

interface bridge port add bridge=br1-lan interface=ether22-lan
interface bridge port add bridge=br1-lan interface=ether23-lan
interface bridge port add bridge=br1-lan interface=ether24-lan

Призначаємо мережі віртуальним інтерфейсам

ip address add address=192.168.100.1/24 interface=br100-lan network=192.168.100.0
ip address add address=192.168.110.1/24 interface=br110-lan network=192.168.110.0
ip address add address=192.168.120.1/24 interface=br120-lan network=192.168.12.0
ip address add address=192.168.1.1/24 interface=br1-lan network=192.168.1.0

ip address add address=62.64.2.0/0 interface=ether1-wan network=62.64.2.0

Налаштуємо пул адрес мережі wi-fi, налаштуємо dhcp
ip pool add name=pool-wifi ranges=192.168.120.50-192.168.120.220

ip dhcp-server add address-pool=pool-wifi disabled=no interface=br2-wifi name=dhcp-wifi

ip dhcp-server network add address=192.168.120.0/24 dns-

server=8.8.8.8,8.8.4.4 domain=wifi.local gateway=192.168.120.1

Включимо NAT, щоб пристрої, що знаходяться в мережах мали вихід в інтернет.

ip firewall nat add action=masquerade chain=srcnat out-interface=ether1-wan src-address=192.168.0.0/24

ip firewall nat add action=masquerade chain=srcnat out-interface=ether1-wan src-address=192.168.1.0/24

Ізолюємо підмережі, щоб пристрої з мережі 192.168.100.0/24 не бачили і не використовували пристрої, що знаходяться в мережі 192.168.120.0/24.

ip firewall filter add action=drop chain=forward disabled=yes dst-address=192.168.100.0/24 in-interface=br1-lan

3.2 Налаштування точки доступу

Для створення мережі WI-FI настроїмо контролер capsman. Перед цим необхідно налаштувати та активувати wireless-cm2.

Щоб активувати функцію контролера бездротової мережі, переходим до розділу CAPsMAN, натискаємо на Менеджер і ставимо галочку Enabled.

Отже ми включимо контролер контроллер управління точками доступу. До нього можна підключити окремі Wi-Fi точки які отримують з нього настройки. Кожна підключена точка доступу формує віртуальний інтерфейс wifi на контроллері. Це дозволяє стандартними засобами керувати трафіком на контроллері.

Набори налаштувань на контролері можуть бути об'єднані в іменовані конфігурації. Це дозволяє легко контролювати і призначати різні конфігурації різними точками. Наприклад, можна створити групу з глобальними настройками для всіх точок доступу, але при цьому окремим точкам можна задавати додаткові налаштування, які будуть перезаписувати глобальні.

Після підключення керованої точки до мережі, всі локальні бездротові настройки на клієнті перестають діяти.

Вони заміняться настройками capsman v2.

Створюємо новий радіоканал та вказуємо його параметри.

Переходимо на вкладку Канали, натискаємо на плюсик і вказуємо параметри. (див. рис. 3.1)

На рисунку 3.1 позначено:

Name	Ім'я каналу
Frequency	Частота частота в МГц, вона же номер канала
Width	полоса в MHz
Band	режим роботи
Extension Channel	настройки extension channel
Tx. Power	Потужність сигналу в Db

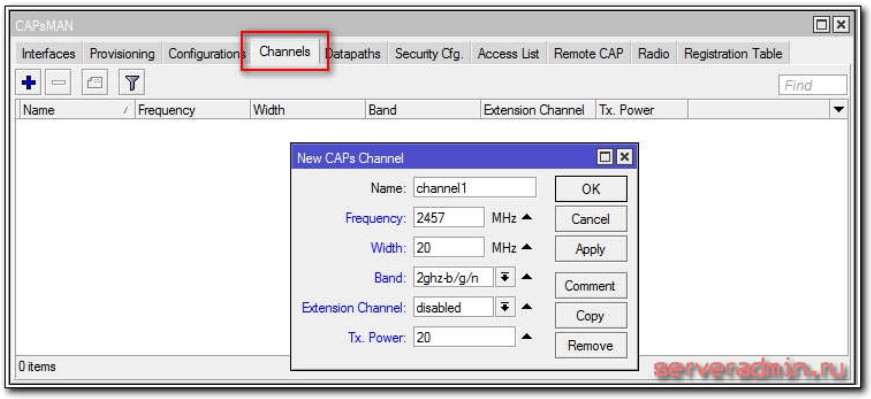


Рисунок 3.1 – Створюємо новий радіоканал та вказуємо його параметри

Переходимо на вкладку Datapaths. Натискаємо плюсик і задаємо параметри. (див. рис. 3.2)

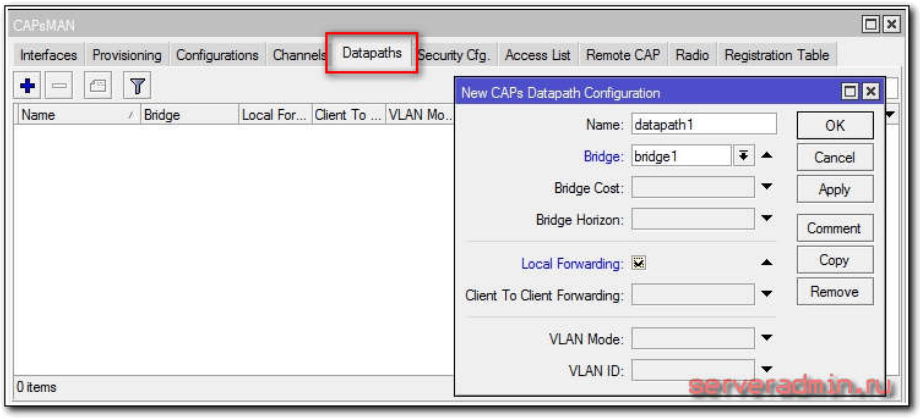


Рисунок 3.2 – Створюємо новий Bridge

На рисунку 3.2 позначено:

Bridge	в який бридж буде додано інтерфейс як порт
Bridge Cost	значення bridge port cost, використовується тільки якщо актвний параметр bridge
Bridge Horizon	значення bridge horizon, , використовується тільки якщо актвний параметр bridge
Local Forwarding	Керування параметром режиму переадресації
Client To Client Forwarding	Керує параметром client-to-client forwarding між клієнтами керує точкою доступу, якщо активний параметр local-forwarding , цим параметром керує сама точка доступу, в іншому випадку - контроллер
Vlan Mode	Керує призначенням VLAN tag для інтерфейсу
Vlan Id	який VLAN ID буде призначено інтерфейсу, якщо vlan-mode встановлено в use tag

Переходимо до налаштувань безпеки. Відкриваєм вкладку Security Cfg. І плюсик. (див. рис. 3.3)

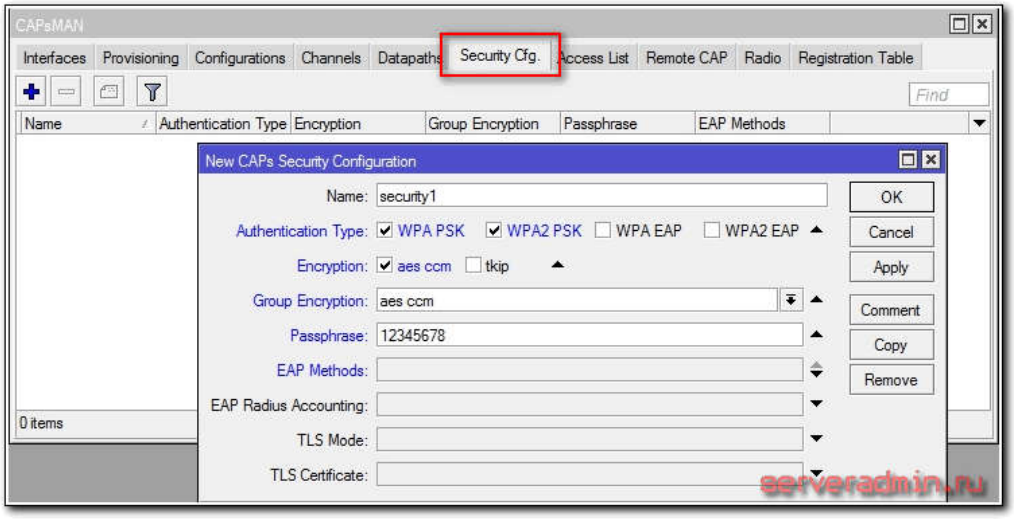


Рисунок 3.3 – Налаштовуємо параметр безпеки

На рисунку 3.3 позначено:

name	ім'я конфігурації
Authentication type	Вибір типу авторизації
Encryption	вибір алгоритму unicast encryption
Group Encryption	вибір алгоритму group encryption
Passphrase	WPA or WPA2 pre-shared key
Eap Methods	Вибір типу авторизації
Eap Radius Accounting	використання авторизації Radius
TLS Mode	Керування використанням сертифікату
TLS Certificate	Вибір сертифікату, якщо його використання активоване в попередньому параметрі

З'єднуємо всі налаштування в єдине. Таких конфігурацій може бути декілька з різними настройками.

Йдем на вкладку Configurations та натискаємо плюсик.(див. рис. 3.4)

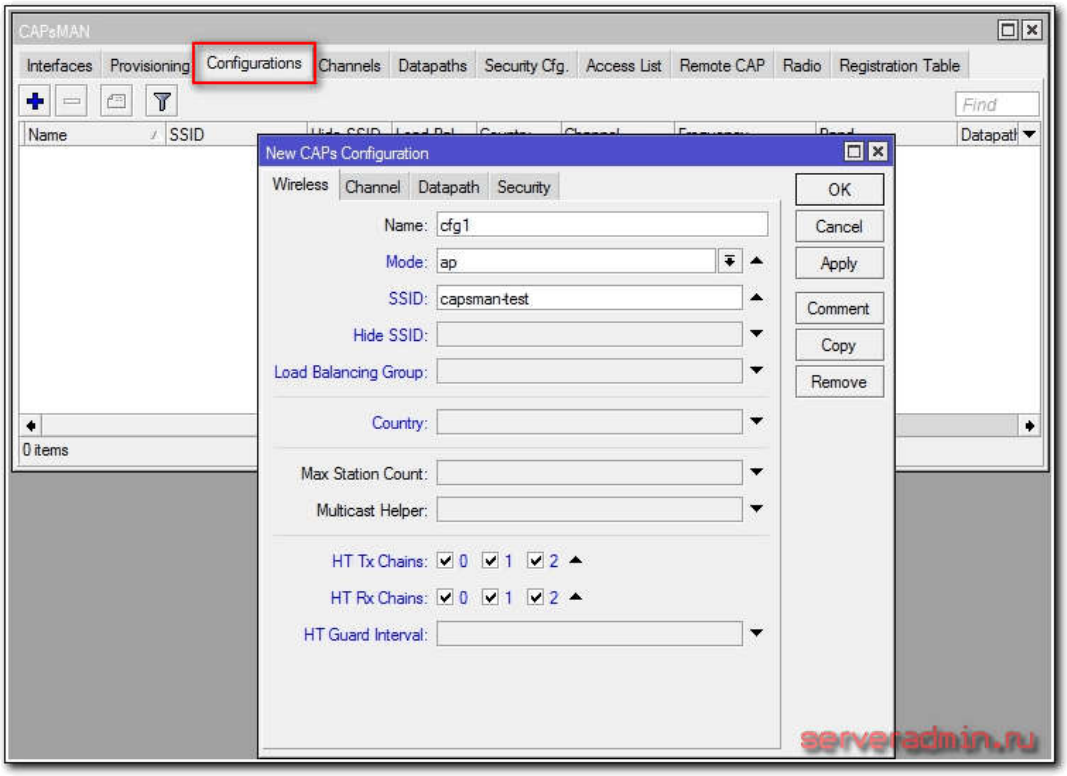


Рисунок 3.4 – Об’єднання конгфігурацій

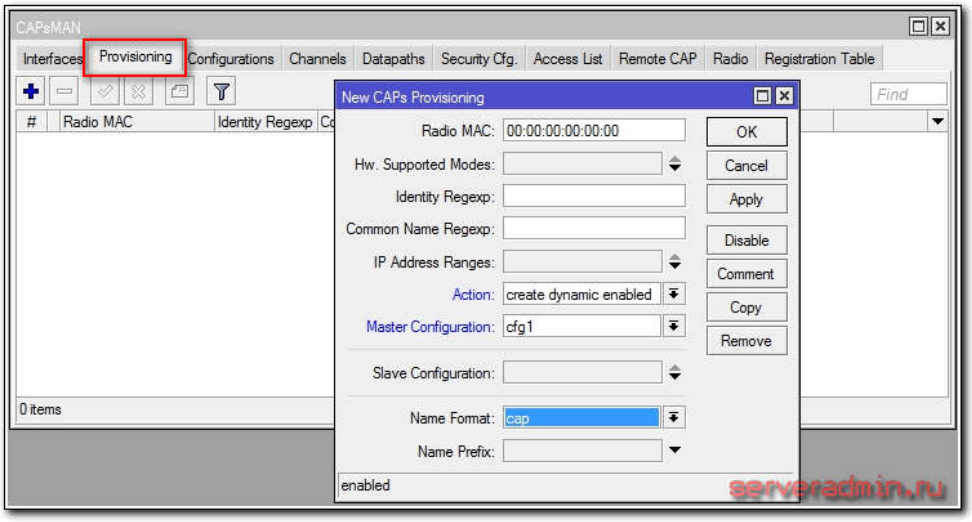


Рисунок 3.5 – Створення правил розповсюдження цих налаштувань

На першій вкладці Wireless вказуємо ім’я конгфігурації, режим ap і

ім’я SSID майбутньої бесшовної Wi-Fi мережі.

На інших вкладках просто вибираємо створені раніше налаштування.

Основні настройки mikrotik контролера capsman v2 закінчені.

Тепер потрібно створити правила розповсюдження цих налаштувань.

Переходимо на вкладку Provisioning і плюсик, рисунок 3.5.

На цьому налаштуванні контролера capsman v2 завершено, можна підключити wifi точку доступу до нього.

3.3 Налаштовуємо мережеве сховище - TrueNAS

https://freehost.com.ua/ukr/faq/articles/truenas-jogo-ustanovka-ta-nalashtuvannja/

Питання надійності збереження масивів даних у мережі, швидкість доступу до них та простота адміністрування є доволі актуальними для багатьох суб'єктів бізнесу. Особливо вони загострюються при збільшенні об'ємів даних та кількості користувачів для їх сумісного використання. І, тому, на зміну «традиційним» сховищам, побудованим на базі дороговартісних та важких у адмініструванні серверів приходять більш легкі, дешеві та зручні у використанні системи збереження даних. Однією з них є сервер TrueNAS, основним призначенням якого є забезпечення обміну та зберігання великих масивів даних на більш високому, файловому рівні. Розглянемо основні принципи використання TrueNAS на практиці.

Основні переваги та застосування

TrueNAS (Network Attached Storage) є інструментом організації сховища масивів даних, котре під'єднується до мережі, зазвичай, локальної. Система побудована на базі полегшеної версії ОС FreeBSD та здатна забезпечити обмін даними за допомогою багатьох високорівневих протоколів – SMB, NFS, AFP та інших.

На відміну від свого найближчого «конкурента» – системи SAN

(Storage Area Network), котра забезпечує роботу з даними на рівні дискових одиниць збереження даних, TrueNAS «працює» на файловому рівні, що збільшує якість роботи з даними по багатьом напрямкам. Зокрема, дисковий масив даних будь-якої величини може бути представленим у вигляді єдиного логічного блоку, що оптимізує роботу з даними та підвищує надійність системи.

Однією із суттєвих переваг також є можливість масштабування та простота адміністрування, що зводиться до віддаленого управління програмним інструментарієм за допомогою звичайного веб-інтерфейсу.

Система може бути використана:

У якості заміни традиційних серверів зберігання інформації;

У кластерних системах;

Як online backup для поновлення даних після збою;

Міні-сервери, інтегровані із допоміжними службами – поштовий сервер, медіа центр, центр відеонагляду та багато інших варіантів застосувань.

Системні вимоги

Як і будь-яке програмне забезпечення, TrueNAS пред'являє певний набір мінімальних вимог до значень параметрів та типів дозволеного апаратного забезпечення серверного обладнання.

Процесор (CPU) 64 Bit

Пам'ять (RAM) 8 GB Рекомендовано 16 GB

Диск (Boot Drive) 16 GB Рекомендовано SSD

Диск (Attached Disk) 1 шт

Порти (Network Port) 1 шт

Масиви даних (RAID) 1 - ∞ шт Апаратна віртуалізація не рекомендується

Тип браузеру для доступу Edge, Chrome, Firefox Допускається будь-який з рекомендованих

Встановлення TrueNAS

Процес розгортання системи умовно можна розбити на кілька етапів,

кожен з яких передбачає виконання певних взаємопов'язаних дій. Вкажемо ці етапи:

Отримання установочного файлу;

Вибір та підготовка завантажувача системи;

Попередні налаштування локального пристрою;

Запуск та супровід процесу інсталяції;

Формування мережевої конфігурації системи у реальному режимі часу.

Отримання установочного файлу

Файл програми у форматі ISO можна отримати на офіційному сайті її розробників. Після реєстрації на сайті стає доступним посилання для його скачування

Вибір та підготовка завантажувача системи

Оскільки цей процес дуже подібний до інших інсталяцій, ми його описувати не будемо.

Після цього, процес перезавантаження системи пішов.

При першому завантаженні з'являється вікно запрошення у систему TrueNAS та кілька екранів із відображенням процесу завантаження системи.

У кінцевому рахунку, ми отримуємо сталий екран консолі управління зі списком команд для налаштувань конфігурацій різноманітних служб системи, зокрема, мережевого інтерфейсу, роутерів, DNS та інших. У кінці екрану виводиться IP-адреса серверу, котра в автоматичному режимі формується службою DHCP для діючого мережевого інтерфейсу. При потребі її можна легко змінити за допомогою першої команди зі списку консолі управління.

Віддалене керування ОС TrueNAS

Система орієнтована на її використання у якості надійного сховища даних у межах мереж різного рівня – від локальної до глобальної. І, тому, актуальним є питання організації віддаленого доступу до неї з будь-якої точки мережі, до якої під'єднаний пристрій із ОС TrueNAS.

Під'єднатися до Панелі інструментів TrueNAS ми можемо за допомогою веб-інтерфейсу із використанням протоколу http або його захищеного

варіанту. Для підключення до веб-інтерфейсу можна вводити ім'я хоста і домену, встановлені в налаштуваннях конфігурації або ж IP-адресу серверу. По замовченню, TrueNAS налаштований на використання імені хоста і домену truenas.local, тобто, саме це ім'я можна вводити у браузері замість IP-адреси.

Для цього введемо у адресній строчці браузера налаштовану нами IP-адресу серверу та підтвердимо свій вибір. В результаті, відкриється вікно входу, як показано нижче.

Для входу нам потрібно буде заповнити два поля – ім'я користувача та пароль. Ім'ям за замовчанням є адміністраторське root. Пароль ми створили самі під час інсталяції системи на локальному пристрої. Вводимо ці значення та підтверджуємо їх за допомогою нижньої кнопки.

В результаті, потрапляємо до системної Панелі інструментів TrueNAS або Dashboard, що показана на рисунку 3.6.

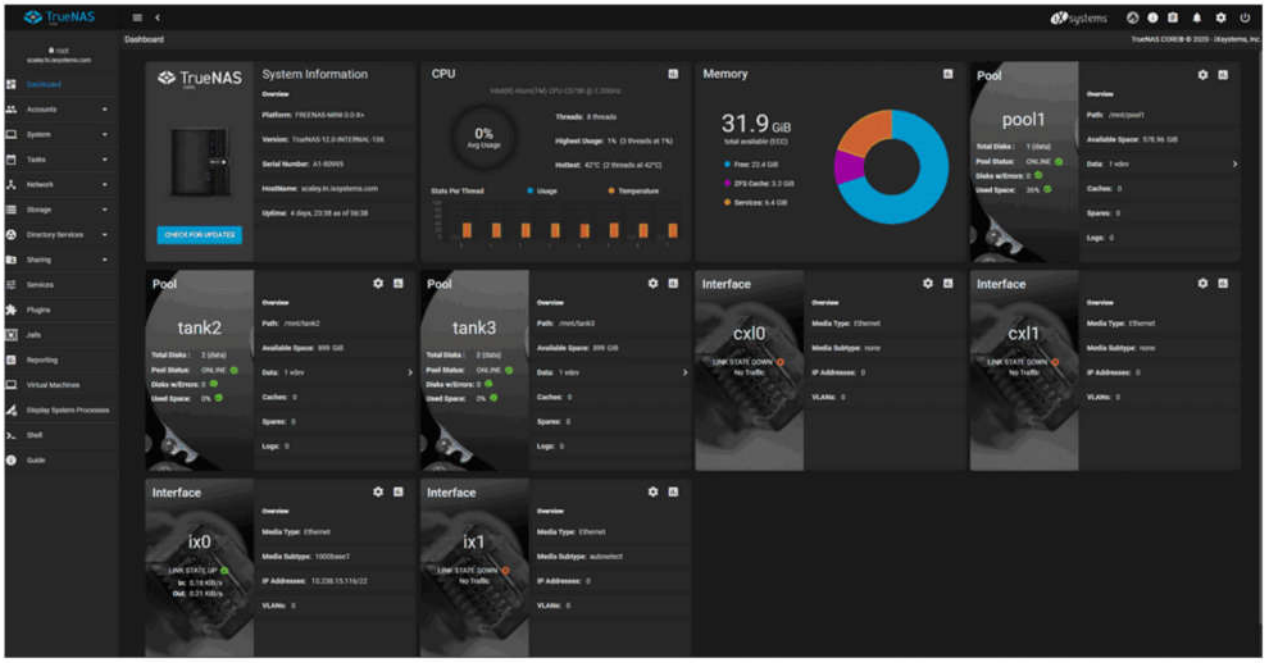


Рисунок 3.6 – Панель інструменів TrueNas

Тут надається інформація про версію програми, використання компонентів програми та об'єм мережевого трафіку. У правій частині вікна,

інформація про систему та її налаштування розбита на блоки. Наприклад, присутній блок із загальною інформацією про систему, блоки для процесору та пам'яті. Окремо виділені сегменти, присвячені налаштованим пулам даних та інтерфейсам.

У лівій частині головного вікна Панелі інструментів розташоване меню із набором команд для налаштування конфігурації системи та її режимів роботи. Так, для того, щоб змінити встановлені по замовченню значення імені хоста і домену, можна скористатися командою лівого меню: Network >Global Configuration, де і задати потрібні значення.

Налаштування сховища даних

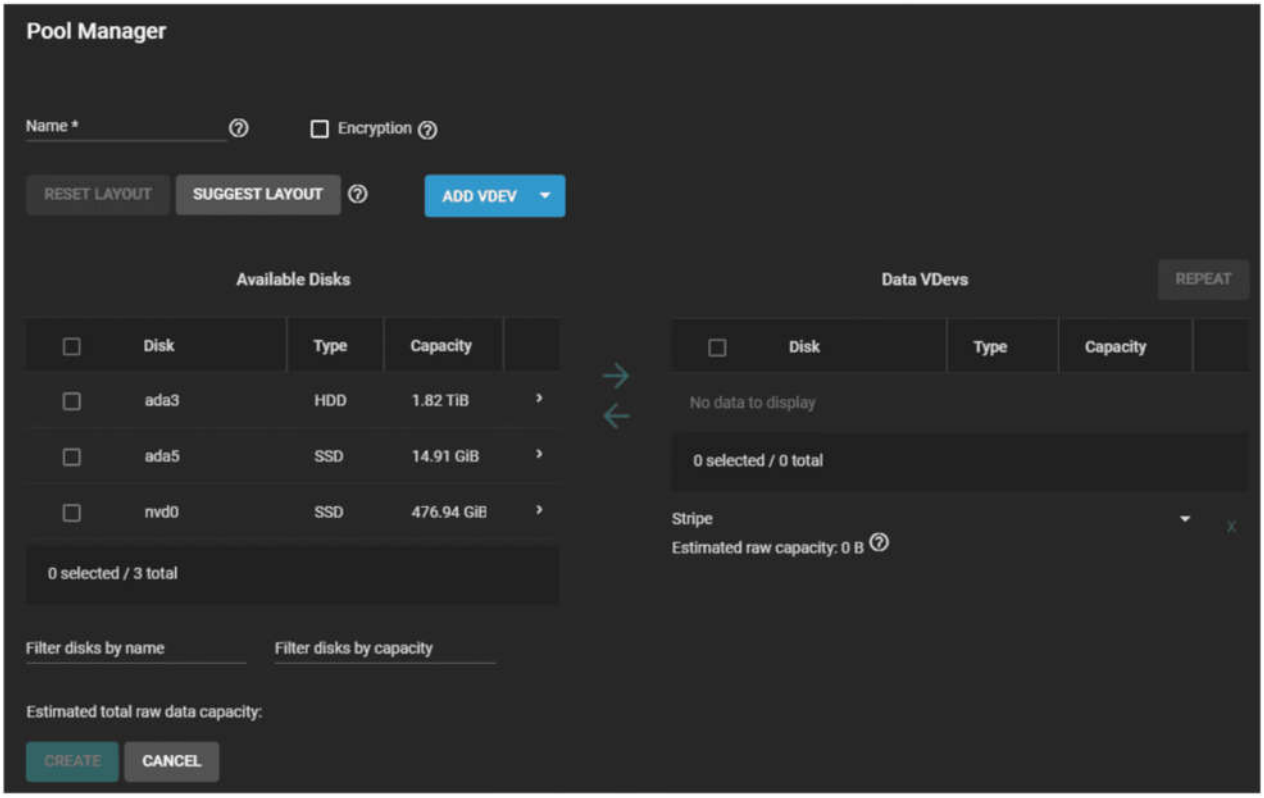


Рисунок 3.7 – Налаштування сховища даних

Для можливості організації сховища, (див.рис. 3.7) достатньо мати на сервері хоча б один додатковий дисковий накопичувач, окрім системного, тобто, технічно це можна реалізувати. Однак, такий варіант конфігурації не

рекомендується розробниками, оскільки він не є достатньо надійним. І, тому, налаштуємо конфігурацію сховища для випадку використання двох дисків – один для збереження даних, а інший для їх захисту. Така конфігурація отримала назву «дзеркальний пул»

Для цього випадку, потрібна наявність у NAS-сервера мінімум двох дисків однакової ємності.

Створимо пул даних (див.рис. 3.8) за допомогою пул-менеджера програми (Pool Manager). Для цього виберемо команду лівого меню Storage > Pools та натиснемо кнопку ADD. Встановимо опцію Create a new pool та клікнемо по кнопці CREATE POOL.

У вікні Pool Manager заповнимо поля необхідними значеннями

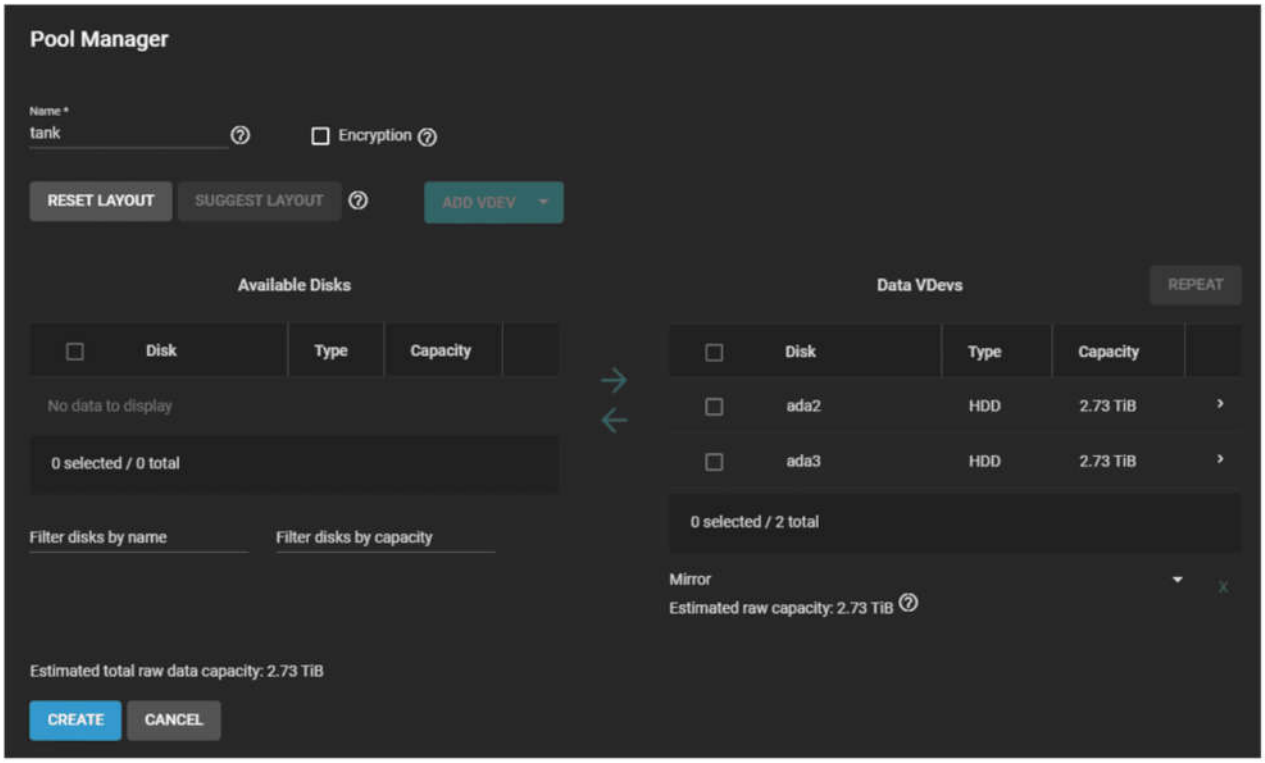


Рисунок 3.8 – Вікно Pool Manager

Для поля Name підійде будь-яке ім'я. Ми обираємо ім'я tank.

У розділі зі списком доступних дисків (Available Disks) необхідно

обрати два однакових диска та за допомогою миші перемістити їх у область даних Data VDevs. Слід зазначити, що якщо будь-який із під'єднаних дисків має не унікальний серійний номер, то для того, щоб він відображався у розділі, необхідно включити опцію Show disk with non-unique serial numbers. Обираємо диски ada2 та ada3 із ємністю 2,73 тебібайта та переміщуємо їх у область Data VDevs

Звертаємо увагу, що система автоматично пропонує конфігурацію Mirror (дзеркальна) у якості надійної та рекомендованої. Тобто, ми не помилилися з вибором.

Після ознайомлення із розрахунковою ємністю для даних у полі Estimated total raw data capacity, клікаємо мишею по кнопці CREATE, тобто, створюємо наш пул. В результаті, додані нами диски очищаються і пул із ім'ям tank автоматично додається у список Storage > Pools

Створення пула

Всі пули, котрі створюються Адміністратором, мають кореневу файлову систему, що у подальшому дозволяє створювати на її базі нові пули із новими файловими системами. Такі нові пули, по суті, є віртуальними блочними пристроями із наперед заданим об'ємом сховища. Вони отримали назву Zvol.

Перед тим як використовувати будь-який новостворений пул у якості сховища, необхідно підготувати його шляхом створення нових блоків Zvol. Це буває необхідним для реалізації деяких функцій управління, наприклад, для можливості організації сумісного використання даних пулу користувачами або відкриття загального доступу до блочних iSCSI пристроїв.

Тобто, такі Zvol-блоки можна порівняти із додатковими плагінами, котрі реалізують ту чи іншу функцію обміну даними у системі.

Для прикладу, створимо Zvol на базі нашого пулу. Для цього перейдемо до розділу Pools зі списком пулів за допомогою команди Storage > Pools. Зробимо клік мишею по трьом крапкам у правій частині вікна та у меню, що з'явилося обираємо команду Add Dataset.

3.4 Настроювання контролера домену Windows Server 2019

Домен – найважливіший адміністративний елемент у мережній інфраструктурі організації.

Він включає такі об'єкти як: мережні пристрої, користувачів, сервера, принтери, комп'ютери, файлові ресурси і т.д. [23,24]

Взаємодія пристроїв у мережі домену здійснюється через контролер домену. Наше завдання – налаштувати контролер домену на windows server 2019.

Для створення контролера домену ми попередньо інсталювали Windows Server 2019.

Крок 1. Спочатку необхідно прописати мережеві налаштування на сервері: ip, маску, шлюз, в dns вказуємо свій ip, оскільки на сервері використовуватиметься роль dns server , вона встановлюється разом із роллю active directory domain services.

Крок 2. Відкриваємо Диспетчер серверів та додаємо роль доменні служби active directory .

Крок 3. Система запропонує додати потрібні компоненти.

Натискаємо Далі .

Крок 4. У компонентах залишаємо без змін. Натискаємо Далі .

Крок 5. В ad ds натискаємо Далі .

Перевіряємо чи правильно зазначено (див. рис. 3.9)

Крок 6. Натискаємо Встановити.

На цьому етапі з'явиться рядок з пропозицією підвищити роль сервера до контролера домену, але на цьому етапі ми це пропустимо і виконаємо це після встановлення ролі.

Дивись рисунок 3.10.

Крок 7. Після встановлення натискаємо Закрити .

Крок 8. Знову відкриваємо Диспетчер серверів та переходимо в роль AD DS.

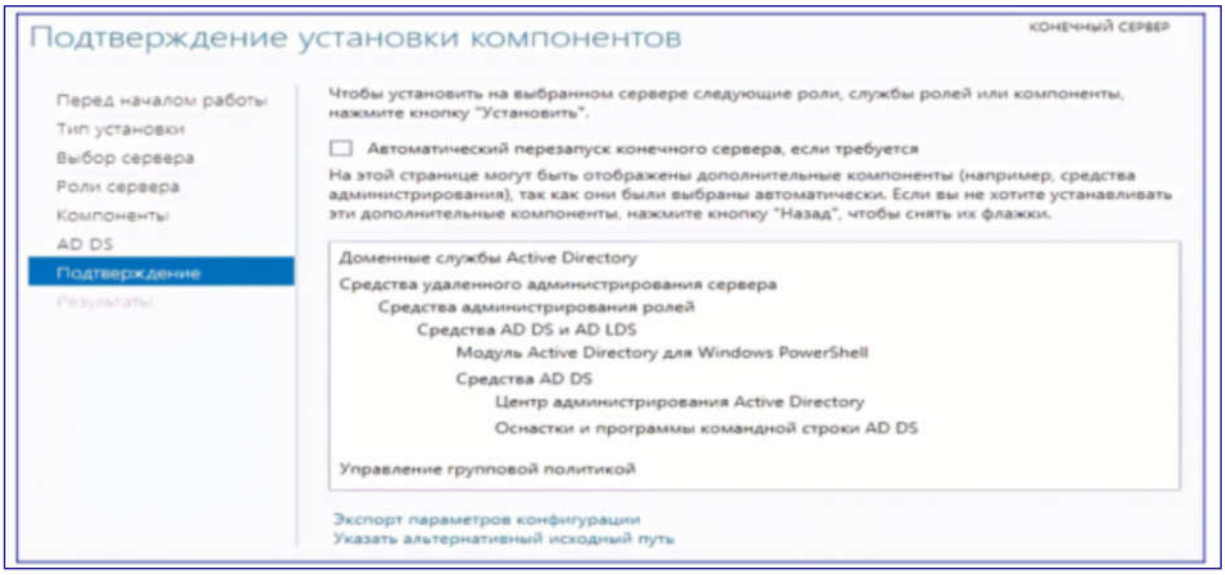


Рисунок 3.9 - Підтвердження встановлення компонентів AD DS

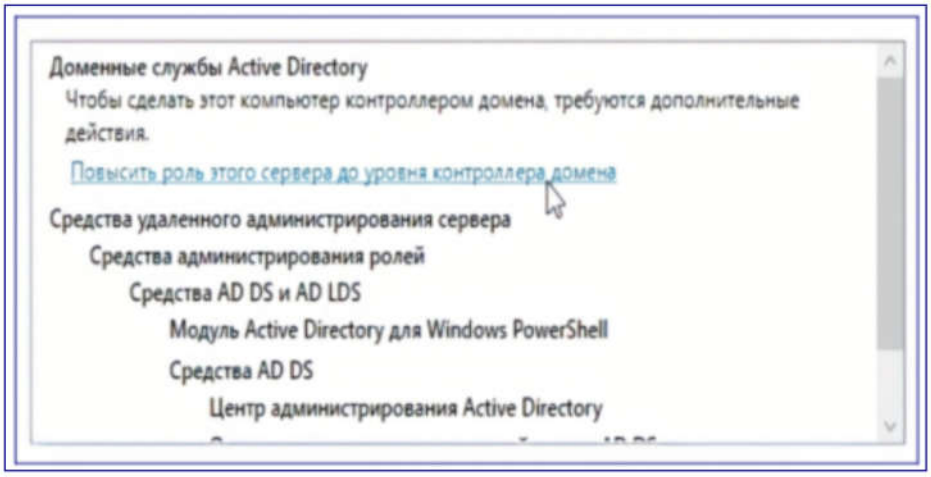


Рисунок 3.10 - Встановлення ролі AD DS

Крок 9. Тут бачимо повідомлення «Доменні служби Active Directory – потрібне налаштування на сервері» . Натискаємо Докладніше .

Крок 10. Натискаємо підвищити роль сервера до контролера домену. Дивись рисунок 3.11.

Крок 11. Вибираємо Додати та вводимо «ім'я кореневого домену» . Натискаємо Далі .

Крок 12. Якщо домен новий (як у нашому випадку) і надалі планується використовувати операційні системи не нижче за Windows Server 2019, то ре-

жим роботи лісу та режим домену не змінюємо. Перевіряємо, що встановлена галочка на DNS-сервер.

Крок 13. Встановлюємо пароль для відновлення служби каталогів і натискаємо Далі .

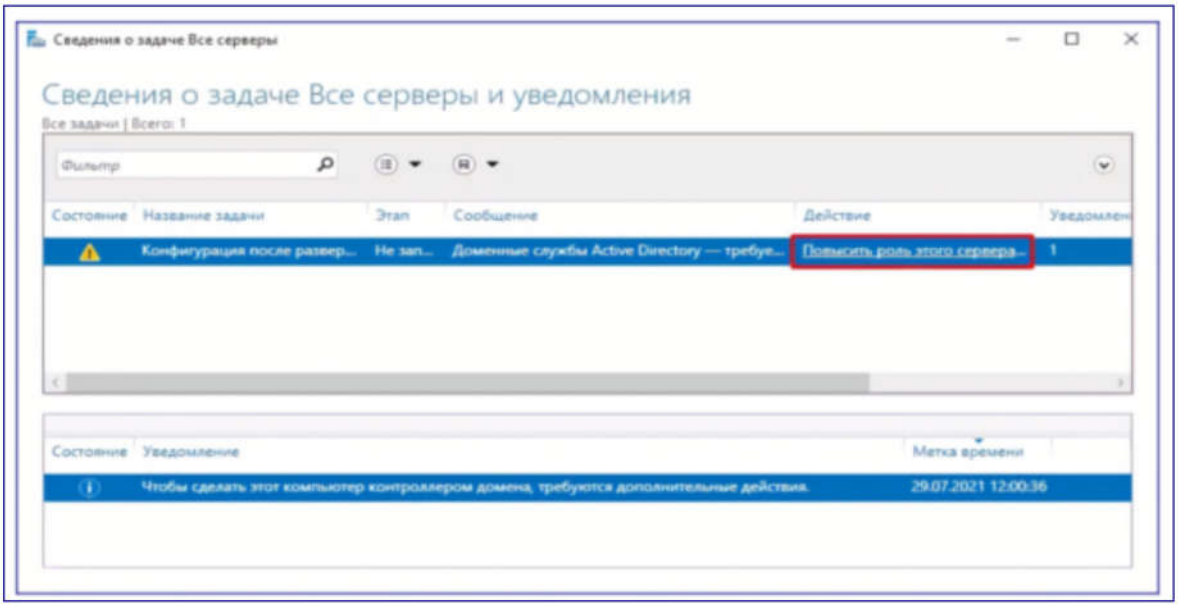


Рисунок 3.11 - Підвищення ролі сервера до рівня контролера домену

Крок 14. У параметрах DNS нічого не змінюємо і натискаємо Далі .

Ім'я NetBIOS-домена можна змінити, але рекомендуємо залишити його за замовчуванням.

Шляхи до каталогів бази даних active directory також краще залишити за замовчуванням.

Крок 15. На наступному етапі перевіряємо зведену інформацію щодо налаштування сервера.

Перевірка попередніх вимог повідомить чи всі умови дотримані та виведе звіт.

Якщо проблем не виникло, ми зможемо натиснути кнопку Встановити .

Тепер виконується процес підвищення ролі сервера до контролера домену. Після виконання сервер автоматично перезавантажиться.

У настройках мережі поле dns сервера зміниться на 127.0.0.1. Домен створений та готовий до використання.

Настроювання термінального сервера Windows Server 2019

Для налаштування термінального сервера до нього поширюються наведені нижче вимоги виходячи з ПЗ, яке запускатиметься користувачами та кількості користувачів:

- Процесор: від 4 ядер
- Оперативна пам'ять: 1 ГБ на кожного користувача + 4 ГБ для роботи ОС + 4 ГБ запас
- Дискова система: для більшої стійкості до відмови потрібно налаштувати RAID-масив
- Для установки виділити два диски: перший логічний диск від 50 ГБ. До 100 ГБ виділити для установки ОС, другий логічний диск виділити під профілі користувача з розрахунком мінімум 1 ГБ на користувача
- Ширина каналу для термінального сервера: 250 Кбіт/с на користувача

Початкові установки windows server 2019:

1. Налаштувати статичну IP-адресу сервера
2. Перевірити правильність налаштування часу та часового поясу
3. Встановити усі оновлення системи
4. Задати зрозуміле ім'я для сервера та, за необхідності, ввести його в домен
5. Увімкнути доступ до сервера віддаленого робочого столу для віддаленого адміністрування
6. Налаштувати запис даних профілів користувачів на другий логічний диск
7. Активувати ліцензію Windows Server 2019

Встановлення ролі та компонентів

У панелі швидкого запуску відкриваємо Диспетчер серверів:

Натискаємо Управління - Додати ролі та компоненти :

Далі натискаємо до «Вибір типу установки». Залишаємо Установка ролей та компонентів та натискаємо Далі двічі (див. рис. 3.12):

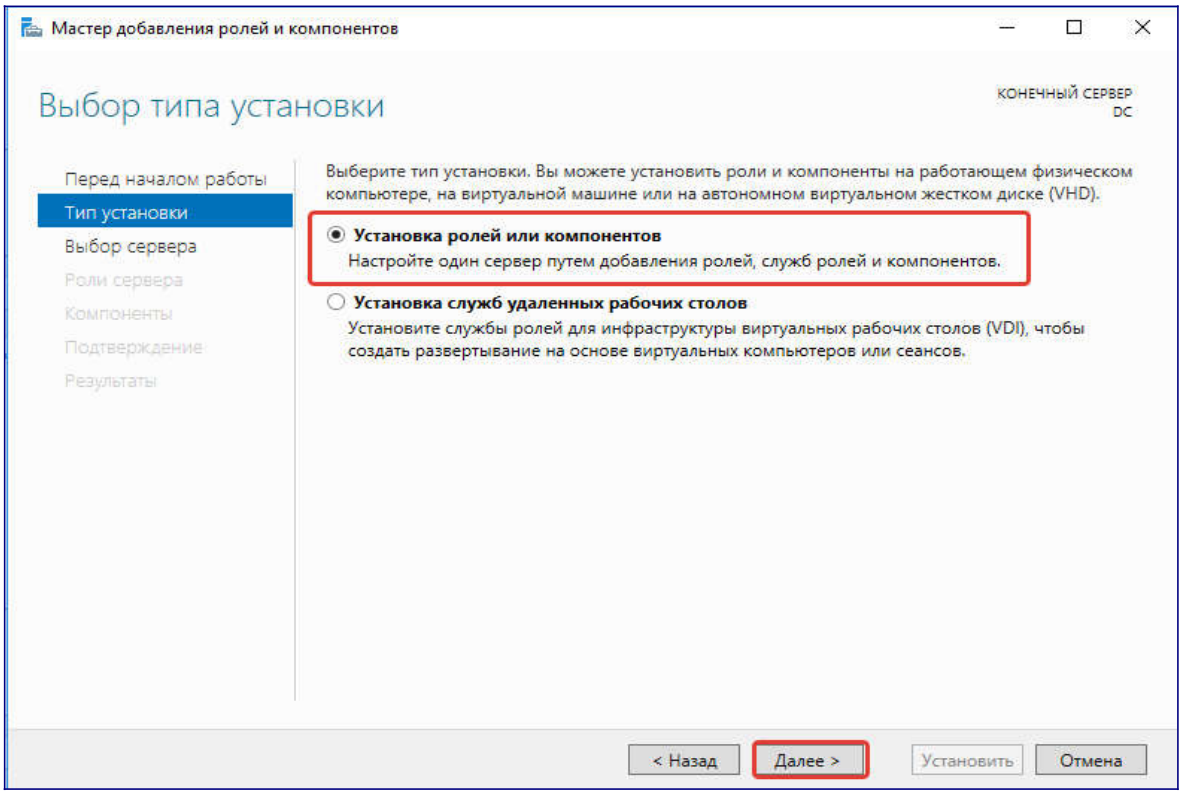


Рисунок 3.12 - Вибір ролей на сервері

У вікні «Вибір ролей сервера» вибираємо Служби віддалених робочих столів.

Далі , поки не з'явиться вікно «Вибір служб ролей» вибираємо наступні:

– Ліцензування віддалених робочих столів
– Вузол сеансів віддалених робочих столів

Натискаємо Далі , при появі запиту на встановлення додаткових компонентів погоджуємось.

При необхідності також виставляємо інші галочки:

– Веб-доступ до віддалених робочих столів – можливість вибору термінальних програм у браузері.
– Посередник підключень до віддаленого робочого столу – для кластера термінальних серверів посередник контролює навантаження кожної ноди та розподіляє її.
– Вузол віртуалізації віддалених робочих столів – для віртуалізації програм та запуску їх через термінал.
– Шлюз віддалених робочих столів - центральний сервер для перевірки автентичності підключення та шифрування трафіку. Дозволяє налаштувати RDP усередині HTTPS.

Натискаємо Далі та у наступному вікні Встановити . Чекаємо на закінчення процесу встановлення і перезавантажуємо сервер.

Встановлення служб віддалених робочих столів.

Після перезавантаження відкриваємо Диспетчер серверів і натискаємо Управління - Додати ролі та компоненти (див. рис. 3.13):

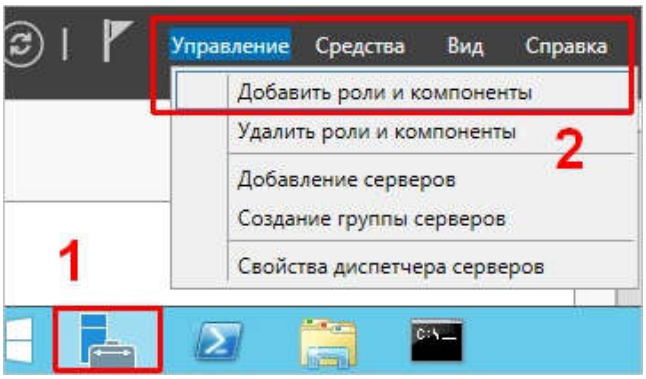


Рисунок 3.13 - Вибір - Додати ролі та компоненти

У вікні «Вибір типу установки» вибираємо Установка служб віддалених робочих столів та натискаємо Далі :

У вікні «Вибір типу розгортання» вибираємо Швидкий запуск та натискаємо Далі.

У "Вибір сценарію розгортання" - Розгортання робочих столів на основі сеансів — Далі.

Ще раз Далі — при необхідності, ставимо галочку «Автоматично перезапускати кінцевий сервер, якщо це потрібно» і натискаємо на Розгорнути .

Налаштування ліцензування віддалених робочих столів.

Для коректної роботи сервера необхідно налаштувати службу ліцензування. Для цього відкриваємо диспетчер серверів та клацаємо по Засобу - Remote Desktop Services - Диспетчер ліцензування віддалених робочих столів:

У вікні клікаємо правою кнопкою миші по нашому серверу і вибираємо Активувати сервер:

У вікні, що відкрилося, двічі клацаємо Далі - заповнюємо форму - Далі - Далі - Знімаємо галочку «Запустити майстер установки ліцензій» - Готово .

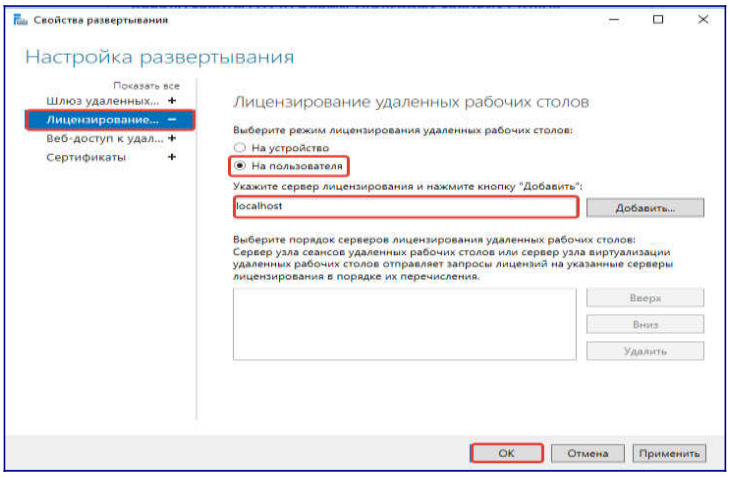


Рисунок 3.14- Вибір типу ліцензії

Знову відкриваємо диспетчер серверів та переходимо до «Служби віддалених робочих столів».В «Огляді розгортання» натискаємо на Завдання - Змінити властивості розгортання.

У вікні, що відкрилося, переходимо в Ліцензування - Вибираємо тип ліцензій - прописуємо ім'я сервера ліцензування (в даному випадку локальний сервер) і натискаємо Додати (див. рис. 3.14.):

Застосовуємо налаштування, натиснувши ОК .

Додавання ліцензій.

Відкриваємо диспетчер серверів та клацаємо по Засоби - Remote Desktop Services - Диспетчер ліцензування віддалених робочих столів (див.рис.3.15):

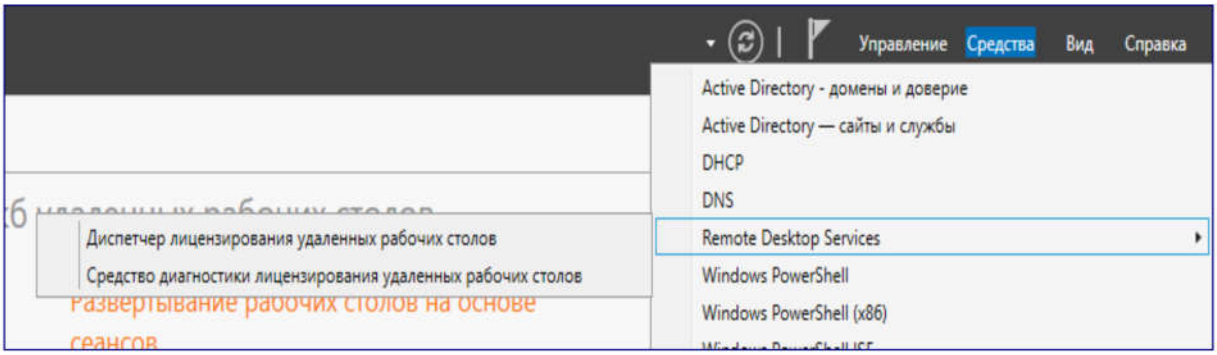


Рисунок 3.15 - Вибір Remote Desktop Services - Диспетчер ліцензування віддалених робочих столів

У вікні, що клікаємо правою кнопкою миші по нашому серверу і вибираємо Активувати сервер (див. рис. 3.16):

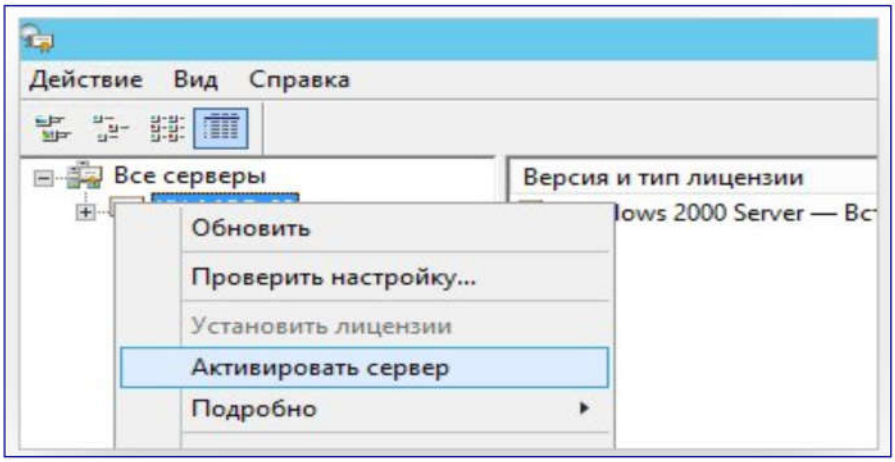


Рисунок 3.16 - Активація серверу

Вибираємо програму, за якою куплені ліцензії, наприклад, Enterprise Agreement.

Натискаємо Далі - вводимо номер угоди та дані ліцензії - вибираємо версію продукту, тип ліцензії та їх кількість. Натискаємо Далі - Готово.

Перевірити статус ліцензування можна у диспетчері серверів: Засоби - Remote Desktop Services - Засіб діагностики ліцензування віддалених робочих столів.

3.5 Тестування мережі

Захист комп'ютерних мереж та тестування має дуже велике значення. Тому ми опишемо команди з допомогою яких можна протестувати мережу.

Синтаксис команди в операційних системах сімейства Windows має наступний вигляд:

ping [ключі] адреса (ім’я) вузла

Ключі:

- t – продовжує відправку запитів , доки робота не буде перервана командою Ctrl-C;
- a – дозволяє використовувати імена вузлів замість IP-адрес;
- n число – вказує кількість exo запитів для відправки ;
- l довжина – вказує довжину exo – запитів;
- f – забороняє фрагментування пакету, визначає, чи пристрій змінював розмір пакету;
- i час – встановлює час життя пакету (Time to Live -TTL) відправляємих пакетів;
- v тип – встановлює тип обслуговування (TOS)
- r число – відображає шляхи для заданого числа переприйомів;
- s число – відмічає час для вказаного числа переприйомів;

– j список вузлів – маршрутизація пакетів через вказані вузли. Послідовні вузли можуть бути розділені шлюзами;

– k список вузлів - маршрутизація пакетів через вказані вузли. Послідовні вузли не можуть бути розділені шлюзами.

– w час – встановлює час очікування відповіді в мілісекундах.

Команда TRACERT також використовує протокол ICMP для визначення всіх пристроїв, через які проходить пакет на шляху до вузла призначення. Приклад застосування команди зображено на рисунку 3.17.

За допомогою цієї команди, можна отримати досить обширну інформацію про те, як функціонує мережа.

Має наступний синтаксис :

tracert [ключі] ім'я вузла

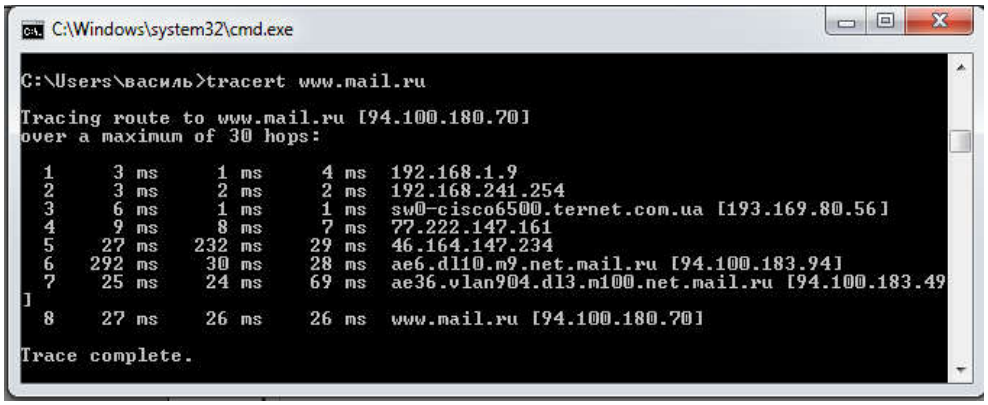


Рисунок 3.17 – Застосування команди TRACERT

Ключі :

– d – використовувати імена вузлів замість IP адрес;

3.5 Моделювання мережі в Cisco Packet Tracer [13]

Cisco Packet Tracer (див.рис. 3.18) - це багатофункціональна програма моделювання мереж, яка дозволяє експериментувати з поведінкою мережі і оцінювати можливі сценарії.

У верхній частині знаходиться головне меню.

Воно містить такі кнопки: File, Edit, Options, View, Tools, Extensions, Help.(1)

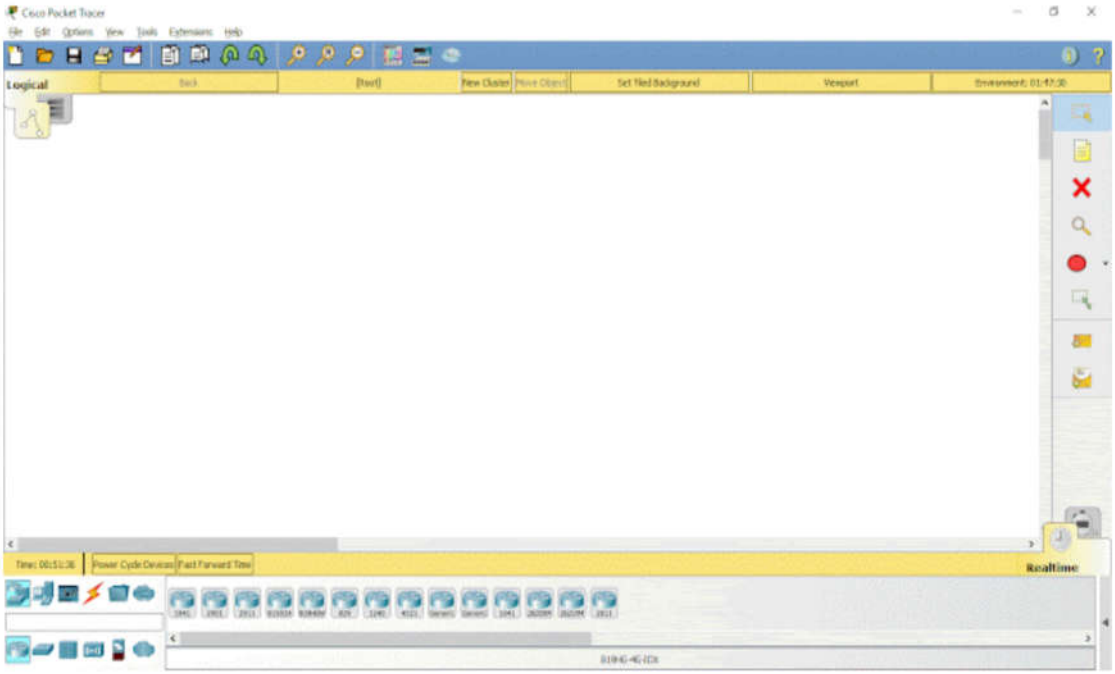


Рисунок 3.18 - Головне вікно програми Cisco Packet Tracer

Під головним меню розташовується панель (2) з найпотрібнішими і найбільш часто вживаними елементами головного меню.

Категорія File містить стандартні пункти, такі як: створити новий файл, відкрити файл, зберегти файл, надрукувати файл, вийти (див.рис. 3.19).

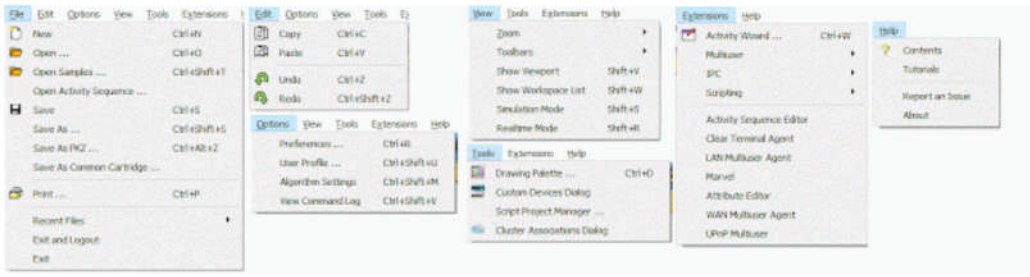


Рисунок 3.19 - Категорія File програми

Ще нижче розташовується перемикач між логічною та фізичною організацією мережі

При зміні на фізичну організацію мережі, порожній бланк замінюється на фізичну карту, на яку можна додавати міста, будівлі, шафи, встановлювати фон. Натомість у логічній організації можна додавати кластери. Тобто фізичній організації мережі ми створюємо зовнішню структуру нашої мережі(місто->будинок->офіс). А в логічній ми всі ланки нашої структури організовуємо відповідно до заданої задачі.

В обох вкладках ми можемо змінювати характеристику(сила вітру, погодні умови, радіація і т.д) навколишнього середовища при натисканні кнопки Environment.

Зміни певних значень в цьому вікні будуть позначатись на характеристиках мережі.

Знизу зліва міститься панель з присторями (див.рис. 3.20).

На ній містяться різновиди хабів, свічів, роутерів, бездротових девайсів, з'єднань, кінцевих пристороїв, безпеки, емуляція глобальної мережі, з'єднання мультиюзера, кастомні пристрої.

Рисунок 3.20 - Панель з присторями

Один раз натиснувши на пристрій отримаємо фізичне зображення пристрою. Тут ми можемо додавати різні модулі до комп'ютера

Вкладка Desktop представляє собою уявний робочий стіл з якого ми можемо керувати обраним комп'ютером (див.рис. 3.21).

Ми можемо налаштувати IP конфігурації, зайти в термінал, виконати певні команди в командному рядку, зайти до веб-браузеру, щоб перевірити

під’єднання обраного комп’ютеру до мережі Інтернет.

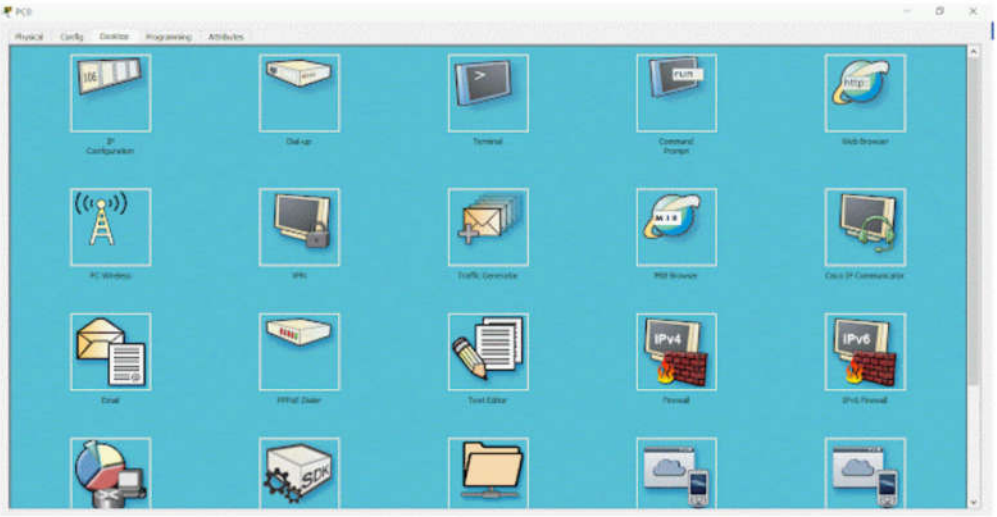


Рисунок 3.21 - Вкладка Desktop для симуляції роботи з компютером

Ось як виглядає вікно налаштування адреси IP (див.рис. 3.22).

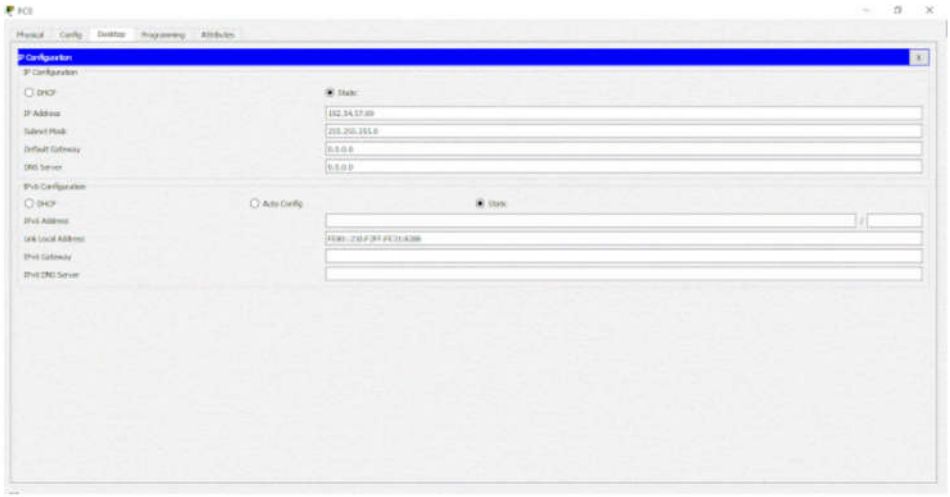


Рисунок 3.22 - Вікно налаштування адреси IP

Для зєднання пристроїв в мережу існують кнопки. вкладки Connnections.

В результаті проектування моделі мережі, в нас получиться така схема, яка показана на рисунку 3.23

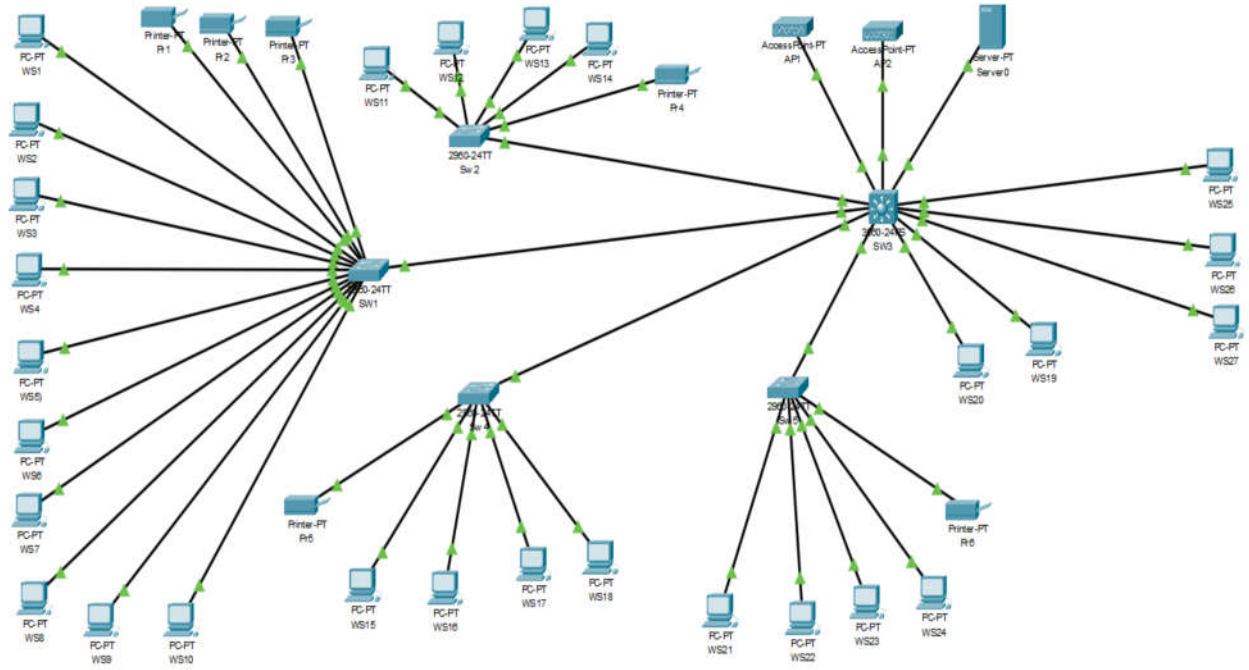


Рисунок 3.23 — Створена модель мережі

4 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Метою економічної частини дипломного проекту є здійснення економічних розрахунків, спрямованих на визначення економічної ефективності розробки комп'ютерної мережі для «Документ-ОК» і прийняття рішення про її подальше впровадження в роботу.

4.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР

Для визначення загальної тривалості проведення НДР дані витрат часу по окремих операціях технологічного процесу зводяться у таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 - Середній час виконання НДР та стадій технологічного процесу

№ п/п	Назва операції (стадії)	Виконавець	Середній час виконання операції, год.
1	2	3	4
1	Розробка логічної та фізичної топології мережі. Аналіз плану приміщення будівлі	Керівник проекту	16
2	Монтаж кабельних каналів	Технік	30
3	Монтаж активного та пасивного мережевого обладнання	Технік	12
4	Тестування мережі. Моніторинг основних параметрів	Інженер	18
5	Налагодження мережі та створення технічної документації	Інженер	12
Разом		-	88

Сумарний час виконання операцій технологічного процесу, які будуть виконуватись для проектування локальної мережі складає 82 годин.

4.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи

Оплата праці - грошовий вираз вартості і ціни робочої сили, який виступає у формі будь-якого заробітку, виплаченого власником підприємства працівникові за виконану роботу.

Заробітна плата працівника залежить від кінцевих результатів роботи підприємства, регулюється податками і максимальними розмірами не обмежується.

Основна заробітна плата нараховується на виконану роботу за тарифними ставками, відрядними розцінками чи посадовими окладами і не залежить від результатів господарської діяльності підприємства.

Додаткова заробітна плата – це складова заробітної плати працівників, до якої включають витрати на оплату праці, не пов’язані з виплатами за фактично відпрацьований час. Нараховують додаткову заробітну плату залежно від досягнутих і запланованих показників, умов виробництва, кваліфікації виконавців.

Основна заробітна плата розраховується за формулою:

$$Зосн.=Тс * Кг , \quad (4.1)$$

де Тс – тарифна ставка, грн.;

Кг – кількість відпрацьованих годин.

Отже, основна заробітна плата для:

- керівника проекту: Зосн1 = 16*150 = 2400,00 грн.
- техніка: Зосн2 = 30 * 100 = 3000,00 грн.
- інженера: Зосн3 = 42 * 130= 5460,00 грн.

Сумарна основна заробітна плата становить:

Зосн = 2400,00+ 3000,00+ 5460,00 = 10860,00 грн

Додаткова заробітна плата становить 10-15 % від суми основної заробітної плати:

$$Здод.=Зосн.* Кдопл , \quad (4.2)$$

де Кдопл. – коефіцієнт додаткових виплат працівникам: 0,1 – 0,15.

Отже, додаткова заробітна плата по категоріях працівників становить:

1. керівника проекту: Здод1= 2400,00 · 0,15= 360,00 грн.
2. інженера: Здод2= 3000,00 · 0,15 = 450,00 грн.
3. техніка: Здод3= 5460,00 · 0,15 = 819,00 грн.

Загальна додаткова заробітна плата становить:

Здод = 360,00 + 450,00 + 819,00 = 1629,00 грн.

Звідси загальні витрати на оплату праці (Во.п.) визначаються за формулою:

$$Во.п.=Зосн.+Здод , \quad (4.3)$$

Во.п = 10860,00 + 1629,00= 12489,00 грн

Крім того, слід врахувати суму нарахування на заробітну плату:

- фонд страхування на випадок безробіття – 1,6 %;
- фонд по тимчасовій втраті працездатності – 1,4 %;
- пенсійний фонд – 33,2 %;
- внески на страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання - 1,4%.

Загальна сума зазначених відрахувань становить 37,6 %.

Отже, сума відрахувань на соціальні заходи буде становити:

$$Вс.з.= ФОП * 0,376, \quad (4.4)$$

де ФОП – фонд оплати праці, грн.

Вс.з.= 12489,00 · 0,376 = 4695,86 грн.

Проведені розрахунки витрат на оплату праці зведемо у таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 - Зведені розрахунки витрат на оплату праці

№ п/п	Категорія працівників	Основна заробітна плата, грн.			Додатк. зароб. плата, грн.	Нарахув. на ФОП, грн.	Всього витрати на оплату праці, грн.
		Тариф. Ставка, грн.	К-сть відпр. год.	Факт. нарах. з/пл., грн.			
1	Керівник проекту	150	16	2400,00	360,00	-	-
2	Інженер	130	42	5460,00	819,00		
3	Технік	100	30	3000,00	450,00	-	-
Разом				10860,00	1629,00	4695,86	17184,86

Отже, загальні витрати на оплату праці становлять 17184,86 грн.

4.3 Розрахунок матеріальних витрат

Матеріальні витрати визначаються як добуток кількості витрачених матеріалів та їх ціни:

$$МВі = qi \cdot pi \quad (4.5)$$

де qi – кількість витраченого матеріалу і-го виду;

pi – ціна матеріалу і-го виду.

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити:

$$Зм.в. = \sum МВі \quad (4.6)$$

Проведені розрахунки занесемо у таблицю 4.3.

Таблиця 4.3 – Зведені розрахунки матеріальних витрат

№ п/п	Найменування матеріальних ресурсів	Од. вим.	Шт.	Ціна 1-ці, грн.	Загальна сума витрат, грн.
1	комутатор TP-Link TL-SG1016D	шт.	3	2699,00	8097,00
2	комутатор Mikrotik CCR2004-16G-25	шт	1	19747,00	19747,00
3	точка доступу MikroTik cAP AC RBcAPGi-5acD2nD	шт	1	4600,00	4600,00
4	Сервер HP ProLiant ML350 Gen10	шт	2	100000,00	200000,00
	Комутаційна шафа	шт	1	19300,00	19300,00
5	Кабель мережевий	шт	4	5200,00	20800,00
6	Короб 20х40х2000	шт	45	70,00	3150,00
Разом					275694,00

Отже, загальна сума матеріальних витрат дорівнюють Зм.в = 275694,00 грн.

4.4 Розрахунок витрат на електроенергію

Затрати на електроенергію 1-ці обладнання визначаються за формулою:

$$Зе=W \cdot T \cdot S, \quad (4.7)$$

де W – необхідна потужність, кВт;

T – кількість годин роботи обладнання;

S – вартість кіловат-години електроенергії.

Час роботи ПК над даним проектом становить 14 годин, споживана потужність - 0,5 кВт/год, вартість електроенергії 7,00 грн.

Тому:

Зе = 0,5 · 14·7,00=49,00 грн.

4.5 Визначення транспортних затрат

Транспортні витрати слід прогнозувати у розмірі 8 - 10 % від загальної суми матеріальних затрат:

$$Тв = Зм.в. \cdot 0,08...0,1, \quad (4.8)$$

де Тв – транспортні витрати.

Отже,

Тв = 275694,00 · 0,08 = 22055,52 грн.

4.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань

Характерною особливістю застосування основних фондів у процесі виробництва є їх відновлення.

Для відновлення засобів праці у натуральному виразі необхідне їх відшкодування у вартісній формі, яке здійснюється шляхом амортизації.

Амортизація – це процес перенесення вартості основних фондів на вартість новоствореної продукції з метою їх повного відновлення.

Комп’ютери та оргтехніка належать до четвертої групи основних фондів.

Мінімально допустимі строки їх використання 2 роки.

Для визначення амортизаційних відрахувань застосовуємо формулу:

$$А=\frac{Б_В \cdot Н_А}{100\%} \cdot Т, \quad (4.9)$$

де А – амортизаційні відрахування за звітний період, грн.

БВ – балансова вартість групи основних фондів на початок звітного періоду, грн.;

НА – норма амортизації, %;

Т – кількість годин роботи обладнання, год.

Враховуючи, що ПК працює над даним проектом 14 год., балансова вартість ПК – 28500,00 грн., тому:

А = 28500 · 0,04 /150 · 14 = 133,00 грн

4.7 Обчислення накладних витрат

Накладні витрати пов’язані з обслуговуванням виробництва, утриманням апарату управління підприємства (фірми) та створення необхідних умов праці.

В залежності від організаційно-правової форми діяльності господарюючого суб’єкта, накладні витрати можуть становити 20 – 60 % від суми основної та додаткової заробітної плати працівників.

$$Нв = Во.п. \cdot 0,2...0,6, \quad (4.10)$$

де Нв – накладні витрати.

Нв = 17184,86 · 0,5 = 8592,43 грн.

4.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР.

Результати проведених вище розрахунків зведемо у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Кошторис витрат на НДР

Зміст витрат	Сума, грн.	в % до загальної суми
Витрати на оплату праці	17184,86	5,23
Відрахування на соціальні заходи	4695,86	1,43
Матеріальні витрати	275694,00	83,95
Витрати на електроенергію	49,00	0,01
Транспортні витрати	22055,52	6,72
Амортизаційні відрахування	133,00	0,04
Накладні витрати	8592,43	2,62
Собівартість	328404,68	100

Собівартість (Св) НДР розрахуємо за формулою:

$$Св = Во.п.+Вс.з.+Зм.в.+Зв+Тв+А+Нв \quad (4.11)$$

Отже, собівартість дорівнює

Св =328404,68 грн

4.9 Розрахунок ціни НДР

Ціну НДР можна визначити за формулою:

$$Ц = Св \cdot (1+Ррен) \cdot (1+ПДВ), \quad (4.12)$$

де Св – собівартість виконання НДР;

Ррен. – рівень рентабельності,

ПДВ – ставка податку на додану вартість,

Ц = 328404,68· (1+0,3) · (1+0,2) = 488666,16 грн.

4.10 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень

Ефективність виробництва - категорія, яка характеризує результативність виробництва. Вона свідчить не лише про приріст обсягів виробництва, а й про те, якими витратами ресурсів досягається цей приріст, тобто свідчить про якість економічного зростання.

Прибуток розраховується за формулою:

$$П = Ц - Св \quad (4.13)$$

П = 488666,16 - 328404,68 = 78817,12 грн.

Економічна ефективність (Ер) полягає у відношенні результату виробництва до затрачених ресурсів і розраховується за формулою 4.14.

$$Ер = П / Св, \quad (4.14)$$

де П – прибуток;

Св – собівартість.

Ер = 78817,12 / 328404,68 = 0,24

Поряд із економічною ефективністю розраховують (формула 4.15) термін окупності капітальних вкладень (Тр):

$$Тр = 1 / Ер \quad (4.15)$$

Допустимим вважається термін окупності до 5 років. В даному випадку Тр=1/0,24=4,16

Всі дані розрахунків внесемо в зведену таблицю 4.5 техніко-економічних показників.

Таблиця 4.5 - Техніко-економічні показники розробки мережі

№ п/п	Показник	Значення
1.	Собівартість, грн.	328404,68
2.	Плановий прибуток, грн.	78817,12
3.	Ціна, грн.	488666,16
4.	Термін окупності, рік	4,16

Загальна вартість розробленої комп'ютерної мережі становить 488666,16 грн. Термін окупності становить 4,16 роки.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ, ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ВИМОГИ

5.1 Основні положення Закону України „Про охорону праці"

Верховна Рада України 14 жовтня 1992 року прийняла Закон України „Про охорону праці". Цей Закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян про охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Специфічною особливістю українського Закону, що регламентує правову основу охорони праці, є високий рівень прав і гарантій робітникам. Вперше в історії держави робітникам було надано право відмовитися від роботи у випадку існування на виробництві загрози для їхнього здоров'я і життя. Розширено права робітників у соціальних гарантіях відшкодування збитків у випадку пошкодження їх здоров'я на виробництві. Передбачається нова система фінансування охорони праці, формування системи страхування від нещасних випадків і профзахворювань, посилюється централізація планування. Договірне регулювання з питань охорони праці поставлено на високий рівень, передбачається значна участь громадських інституцій у цьому процесі. З позицій законодавчої регламентації прав і гарантій робітникам у сфері охорони праці та їх забезпечення Закон України „Про охорону праці" та нормативно-правові документи щодо його реалізації одержали високу оцінку експертів Міжнародної організації праці.

До позитивних моментів Закону України „Про охорону праці" безперечно належить закріплення за державою функції управління охороною праці.

В умовах роздержавлення, приватизації, утворення великої кількості суб'єктів підприємницької діяльності з різними формами недержавної власності роль держави у вирішенні завдань охорони праці суттєво зростає. Держава виступає гарантом створення безпечних та нешкідливих умов праці для працівників підприємств, установ, організацій усіх форм власності.

Основні принципи державної політики в галузі охорони праці

В Законі України „Про охорону праці" (ст. 4) задекларовані основні принципи державної політики в галузі охорони праці:

- пріоритет життя і здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства;
- повна відповідальність роботодавця за створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- обов'язковий соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпши від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань;
- використання економічних методів управління охороною праці, проведення політики пільгового оподаткування, що сприяє створенню безпечних і нешкідливих умов праці;
- комплексне розв язання завдань охорони праці на основі національних програм з цих питань та з урахуванням інших напрямків економічної та соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони навколишнього середовища;
- встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності і видів їх діяльності;
- здійснення навчання населення, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з охорони праці;
- співробітництво і проведення консультацій між роботодавцями та профспілками (представниками трудових колективів) при прийнятті рішень з охорони праці;

– міжнародне співробітництво в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо покращення умов і підвищення безпеки праці.

Гаранти прав громадян на охорону праці.

Права громадян на охорону праці при укладанні трудового договору (ст. 6). Умови трудового договору не можуть містити положень, які не відповідають законодавчим та іншим нормативним актам про охорону праці, що діють в Україні.

При укладанні трудового договору громадянин має бути проінформований власником під розписку про умови праці на підприємстві, наявність на робочому місці, де він буде працювати, небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про його права і пільги компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства колективного договору.

Права працівників на охорону праці під час роботи на підприємстві (ст. 7). Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці.

Працівник має право відмовитись від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або для людей, які його оточують, і навколишнього природного середовища.

Соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань (ст. 8). Усі працівники підлягають обов'язковому соціальному страхуванню власником від нещасних випадків і професійних захворювань. Страхування здійснюється в порядку і на умовах, що визначаються законодавством і колективним договором (угодою, трудовим договором).

Права працівників на пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці (ст. 9). Працівники, зайняті на роботу з важкими та шкідливими умовами праці, безплатно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою солоною водою, мають право на оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, скорочення "тривалості робочого часу, додаткову оплачувану відпустку, пільгову пенсію, оплату праці у підвищеному розмірі та інші пільги і компенсації, Що надаються в передбаченому законом порядку.

Власник зобов'язаний відшкодувати працівникові шкоду, заподіяну йому каліцтвом або іншими ушкодженнями здоров'я, пов'язаними з виконанням трудових обов'язків у повному розмірі втраченого заробітку відповідно до законодавства, а також сплатити потерпілому (членам сім'ї та утриманцям потерпілого) одноразову допомогу. При цьому пенсії та інші доходи, одержувані працівником, не враховуються.

Розмір одноразової допомоги встановлюється колективним договором (угодою, трудовим договором). Якщо відповідно до медичного висновку у потерпілого встановлено стійку втрату працездатності, ця допомога повинна бути не менше суми, визначеної з розрахунку середньомісячного заробітку потерпілого за кожен процент втрати ним професійної працездатності.

У разі смерті потерпілого розмір одноразової допомоги повинен бути не менше п'ятирічного заробітку працівника на його сім'ю, крім того, не менше річного заробітку на кожного утриманця потерпілого, а також на його дитину, яка народилася після його смерті.

Якщо нещасний випадок трапився внаслідок невиконання потерпілим вимог нормативних актів про охорону праці, розмір одноразової допомоги може бути зменшено в порядку, що визначається трудовим колективом за поданням власника та профспілкового комітету підприємства, але не більш як на п'ятдесят відсотків. Факт наявності вини потерпілого встановлюється комісією по розслідуванню нещасного випадку.

Власник відшкодовує потерпілому витрати на лікування (в тому числі санаторно-курортне), протезування, придбання транспортних засобів, по догляду за ним та інші види медичної і соціальної допомоги відповідно до медичного висновку, що видається у встановленому порядку; надає інвалідам праці, включаючи непрацюючих на підприємстві, допомогу у вирішенні соціально-побутових питань за їх рахунок, а при можливості — за рахунок підприємства.

Відшкодування моральної шкоди проводиться власником, якщо небезпечні або шкідливі умови праці призвели до моральної травми потерпілого, порушення його нормальних життєвих зв язків, вимагають від нього додаткових зусиль для організації свого життя.

Під моральною втратою потерпілого розуміють страждання, заподіяні працівникові внаслідок фізичного або психологічного впливу, що спричинило погіршення або позбавлення можливостей реалізації ним своїх звичок і бажань, погіршення відносин з оточуючими людьми, інших негативних наслідків морального характеру. Порядок відшкодування моральної шкоди визначається законодавством.

Власник зобов'язаний створити в кожному структурному підрозділі і на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

У разі виникнення на підприємстві надзвичайних ситуацій і нещасних випадків власник зобов'язаний вжити термінових заходів для допомоги потерпшим, залучити при необхідності професійні аварійно-рятувальні формування.

Працівник зобов'язаний:

– знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами

виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- додержувати зобов'язань щодо охорони праці, передбачених колективним договором (угодою, трудовим договором) та правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства;
- проходити у встановленому порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій (ст. 19). Власник зобов'язаний за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, а також щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року.

За порушення нормативних актів про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду з питань безпеки, гігієни праці і виробничого середовища підприємства, організації, установи можуть притягатись органами державного нагляду за охороною праці до сплати штрафу.

Підприємство сплачує штраф за кожний нещасний випадок та випадок професійного захворювання, які сталися на виробництві з його вини. Якщо встановлено факт приховання нещасного випадку, власник сплачує штраф у десятикратному розмірі. Конкретні розміри і порядок накладання штрафів визначаються законодавством. Власник має право оскаржити в місячний строк рішення про стягнення штрафу у судовому порядку.

Справжній власник, безумовно, обере другий варіант, оскільки перелік штрафних санкцій та інших економічних втрат підприємства, як зазначалося вище, містить:

- штрафи, що накладаються на підприємство органами державного нагляду за охороною праці;
- штрафи за кожний нещасний випадок на виробництві або професійне захворювання;
- відшкодування шкоди, одноразову допомогу та всі інші виплати особам, котрі потерпіли на виробництві, або членам сімей та утриманцям загиблих;
- виплати тим підприємствам, установам, яким завдано шкоду (внаслідок випуску небезпечної техніки, неякісного проектування виробничого об'єкта, нового устаткування);
- компенсацію лікарням, іншим медичним та оздоровчим закладам витрат на лікування та реабілітацію потерпших працівників, на надання їм санаторно-курортних послуг;
- компенсацію витрат органів соціального забезпечення на виплату пенсій інвалідам праці;
- витрати на проведення рятувальних робіт під час аварій та нещасних випадків, на проведення розслідування та експертизи їх причин, на ритуальні послуги під час поховання загиблих, на складання санітарно-гігієнічної характеристики робочого місця працівника, котрий одержав професійне захворювання.

Значними є також витрати на пільги та компенсації, передбачені чинним законодавством і колективними договорами, за важкі та шкідливі умови праці, вони теж повинні враховуватися власником у загальній сумі економічних втрат, що мають місце на даному підприємстві через недостатню увагу до вирішення проблем охорони праці.

Серед стимулюючих заходів, передбачених Законом, слід відзначити:

- створення спеціальних фондів охорони праці на державному, галузевому, регіональному рівнях і на підприємствах та встановлення вимоги щодо неоподаткування коштів цих фондів;
- визначення можливості запровадження пільгового оподаткування цільових витрат на заходи щодо охорони праці;
- започаткування принципів диференціації внесків на державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та профзахворювань із застосуванням заохочувальних тарифів для підприємств з належною організацією роботи і високим рівнем охорони праці (і, навпаки, каральних, тобто збільшених тарифів — для підприємств з незадовільним станом умов і безпеки праці);
- заходи індивідуального заохочення працівників за активну роботу та ініціативу у вирішенні проблем охорони праці (повинні відображатися у колективному договорі і включати підвищення розміру заробітної плати, призначення премії, в тому числі запровадження спеціальних премій за досягнення в галузі безпеки праці, разових — за конкретно виконану роботу, винахідництво і раціоналізаторські пропозиції; різні види морального заохочення)

5.2 Розрахунок штучного освітлення. Вибір джерела штучного освітлення

Розрахуємо систему загального рівномірного освітлення з люмінісцентними лампами (світильники типу ЛПО 01 з двома лампами ЛБ–40) для приміщення, в якому виконуються зорові роботи високої точності (d =0,3...0,5 мм; розряд III в).

Приміщення має світлу побілку: коефіцієнти відбиття ρстелі=30%, ρстін=10%. Коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп К3=1,5; коефіцієнт нерівномірності освітлен-

ня Z=1,12.

Розміри приміщення: довжина А= 7,3 м; ширина В=6,5 м; висота Н= 3,2м.

Приміщення має світлу побілку: коефіцієнти відбиття rстелі = 30%, rстін = 10%.

Висота робочих поверхонь (столів) hp=0,8 м.

Мінімальна освітленість за нормами Е=300 лк.

Оскільки світильники кріпляться на стелі, то їх висота над підлогою майже рівна висоті приміщення h0=H=3,2м, що не суперечить вимогам СНіП II-4-79, відповідно до яких h0min=2,6...4м, коли у світильнику менше 4-х ламп, і h0min=3,2...4,5м – при 4-х і більше лампах.

Визначимо висоту світильника над робочою поверхнею (див.рис. 5.1):

$$h=h0–hp \qquad (5.1)$$

$$h=3,2–0,7=2,5 \text{ м}$$

Показник приміщення і становить:

$$i=\frac{AB}{H(A+B)}=\frac{47,5}{3,2.13,8}=1,37 \qquad (5.2)$$

При i=1,37 , ρСТЕЛІ =30%, ρСТІН=10% для світильника ЛПО 01 коефіцієнт використання дорівнює η=0,41, згідно таблиці «Коефіцієнтів використання світлового потоку світильників з люмінісцентними лампами».

Визначимо необхідну кількість світильників, для забезпечення необхідної освітленості робочих поверхонь, якщо відомо, що в кожному світильнику встановлено по дві люмінісценті лампи ЛБ–40 (n=2), а світловий потік однієї такої лампи становить Фл=3200 лм., згідно таблиці «Технічних даних деяких ламп розжарювання та люмінесцентних ламп»:

К3=1,3 - коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в ре-

зультаті забруднення та старіння ламп; Z=1,12 – коефіцієнт нерівномірності освітлення. Визначимо необхідну кількість світильників, для забезпечення необхідної освітленості робочих поверхонь за формулою:

$$N = \frac{ESKZ}{n\Phi n} = \frac{3008,36,91,31,2}{232000,41} = \frac{26802}{2620} = 10,2 \qquad (5.3)$$

Приймаємо 10 шт світильників, два ряди по 5 шт.

Схема розташування світильників у приміщенні показана на рисунку 5.2

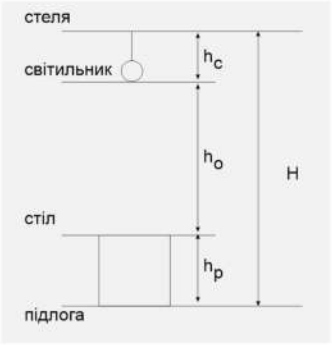


Рисунок 5.1 - Висота підвісу світильника над робочою поверхнею

Рисунок 5.2 – Схема розташування світильників у приміщенні

ВИСНОВКИ

В ході роботи над кваліфікаційною роботою спроектовано комп’ютерну мережу підприємства «Документ-ОК». Зроблено аналітичний огляд літератури та існуючих рішень, та на його основі спроектовано логічну та фізичну топологію мережі. Вибрано пасивне та активне комутаційне обладнання, сервер, точку доступу та програмне забезпечення.

Кваліфікаційна робота містить повністю завершену логічну і фізичну топології мережі, таблицю IP-адресації та техніко-економічних показників які подано в графічній частині.

В економічному розділі розраховано собівартість мережі, її економічну ефективність, термін окупності та інші показники.

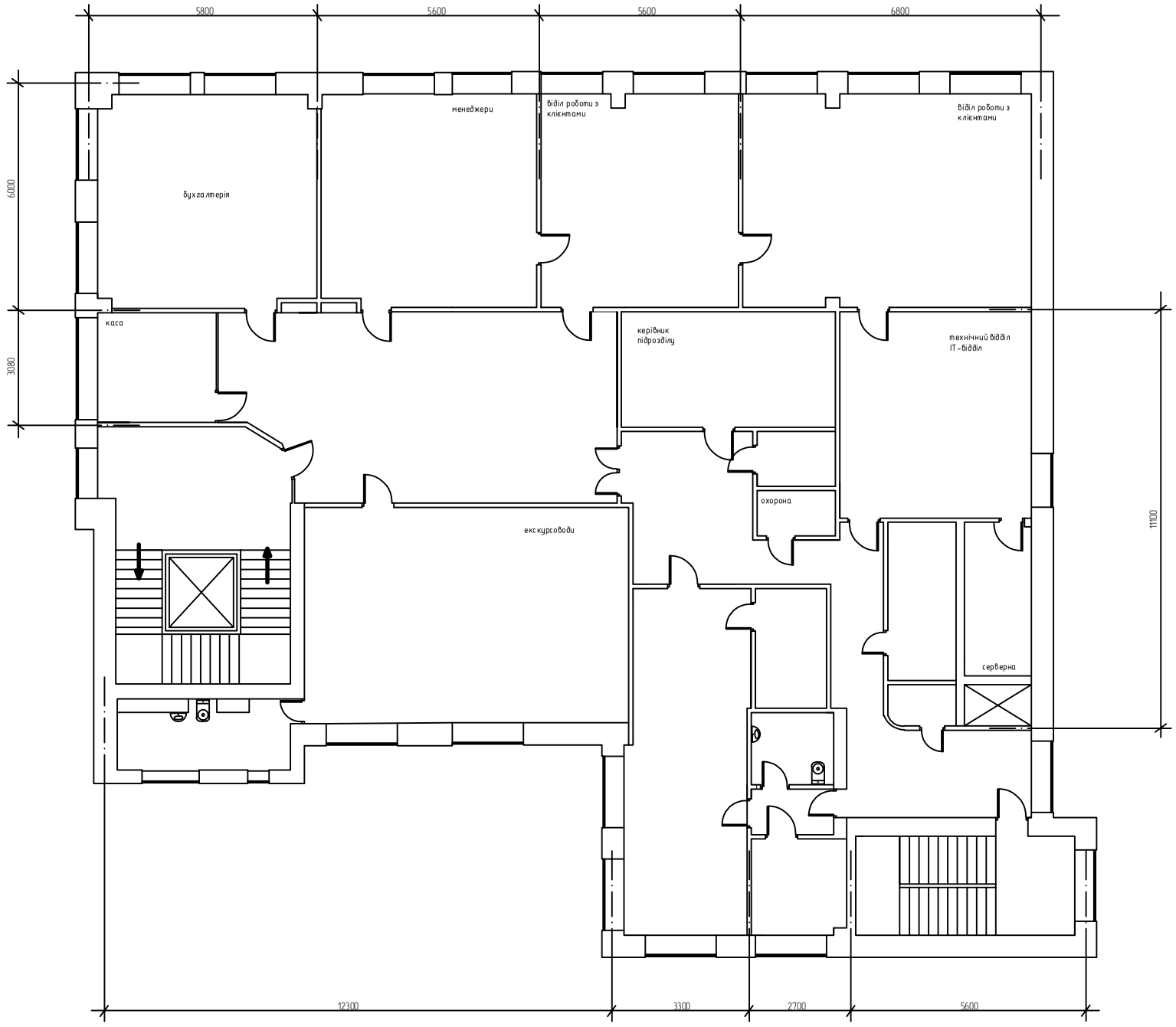
Останній розділ роботи описує питання охорони праці, та техніки безпеки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

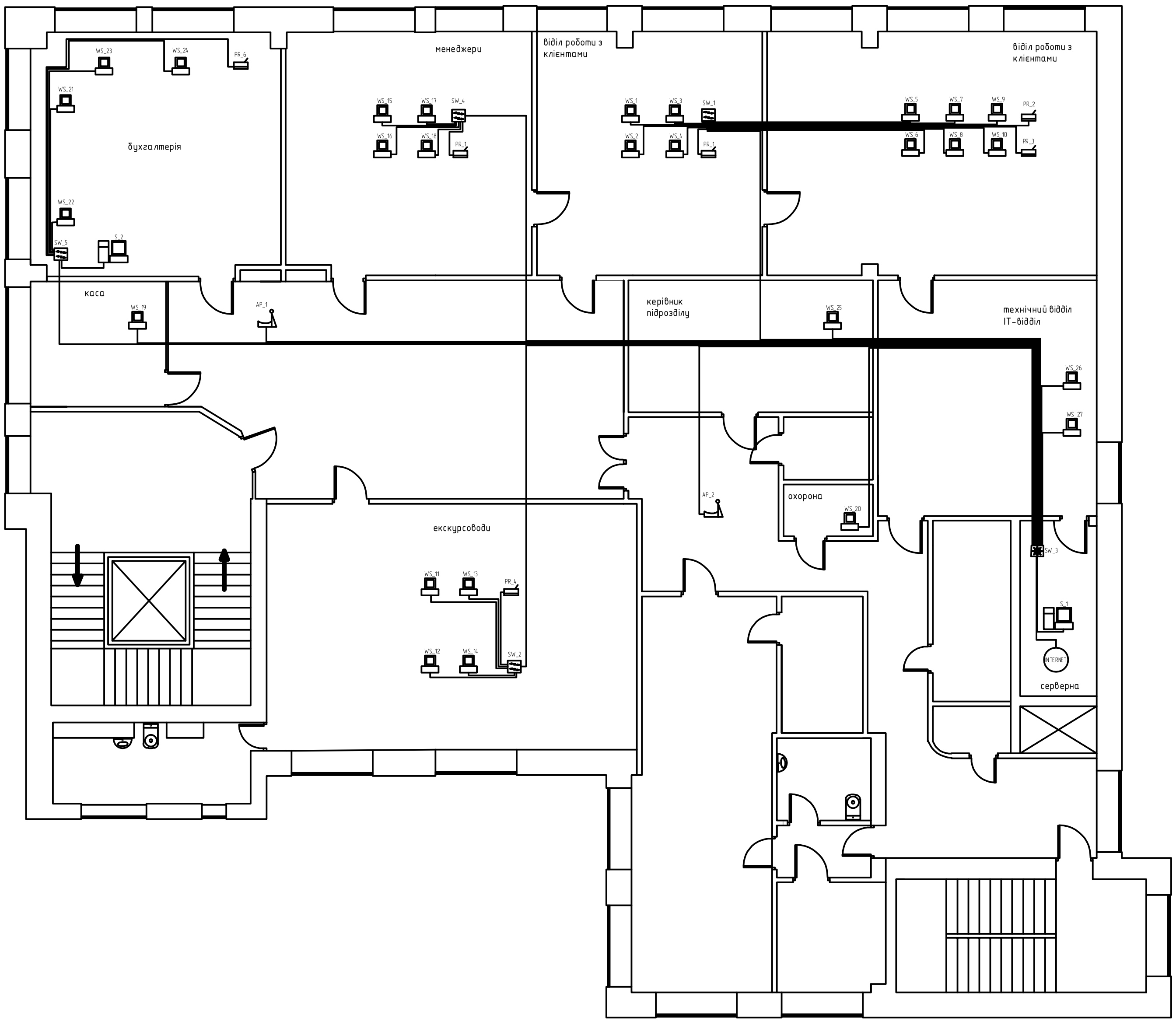
1. Альваро Ретана, Дон Слайс, Расс Уайт. Принципы проектирования корпоративных IP-сетей. - М.: АБФ, 2003. – 435с.
2. Антонов В.М. Сучасні комп'ютерні мережі. Підручник - К.: "МК-Прес", 2005. - 480 с.
3. Буров Є. Комп'ютерні мережі, 2-е видання. - БаК, 2004. - 584 с.: іл.
4. Комп’ютерні мережі: навч. посіб. / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник/ Львів. Магнолія 2006. 2013. 256 с.
5. Джеймс Куроуз, Кит Росс. Компютерні мережі. М.: Эксмо, 2016. - 912 с.
6. Додонов О. Г., Ланде Д. В., Путятін В. Г. - К.: Наук, думка, 2009. - 295 с
7. Жуков І.А., Дрововозов В.І., Махновський Б.Г. Експлуатація комп’ютерних систем та мереж. Київ: НАУ. 2007. 361с. .
8. Шорошев В. В. Теоретичні і практичні аспекти організації і побудови архітектури захищених комп’ютерних систем. Монографія. - К.: ДУПСТ, 2011. - с.257.
9. Комутатори [Електронний ресурс] – URL: http://hotline.ua/computer/kommutatory/ (дата звернення: 21.04.2024).
10. Охорона праці – Москальова В.М. [Електронний ресурс] – URL:http://studentbooks.com.ua /content/view/1327/76/ .(дата звернення: 11.05.2024).
11. FreeNAS 9.1.1 Створюємо мережеве сховище. URL: https://habr.com/ru/articles/196744/. (дата звернення: 29.04.2024).
12. Організація компютерних мереж Cisco-packet-tracer URL: http://nickshevtsov.blogspot.com/2023/10/cisco-packet-tracer.html. (дата звернення: 21.04.2024).
13. Технології компютерних мереж URL: https://ukrquru.ru/tehnoloqii/127525-lan-tester-opis-priznachennia.html.

(дата звернення: 18.04.2024).

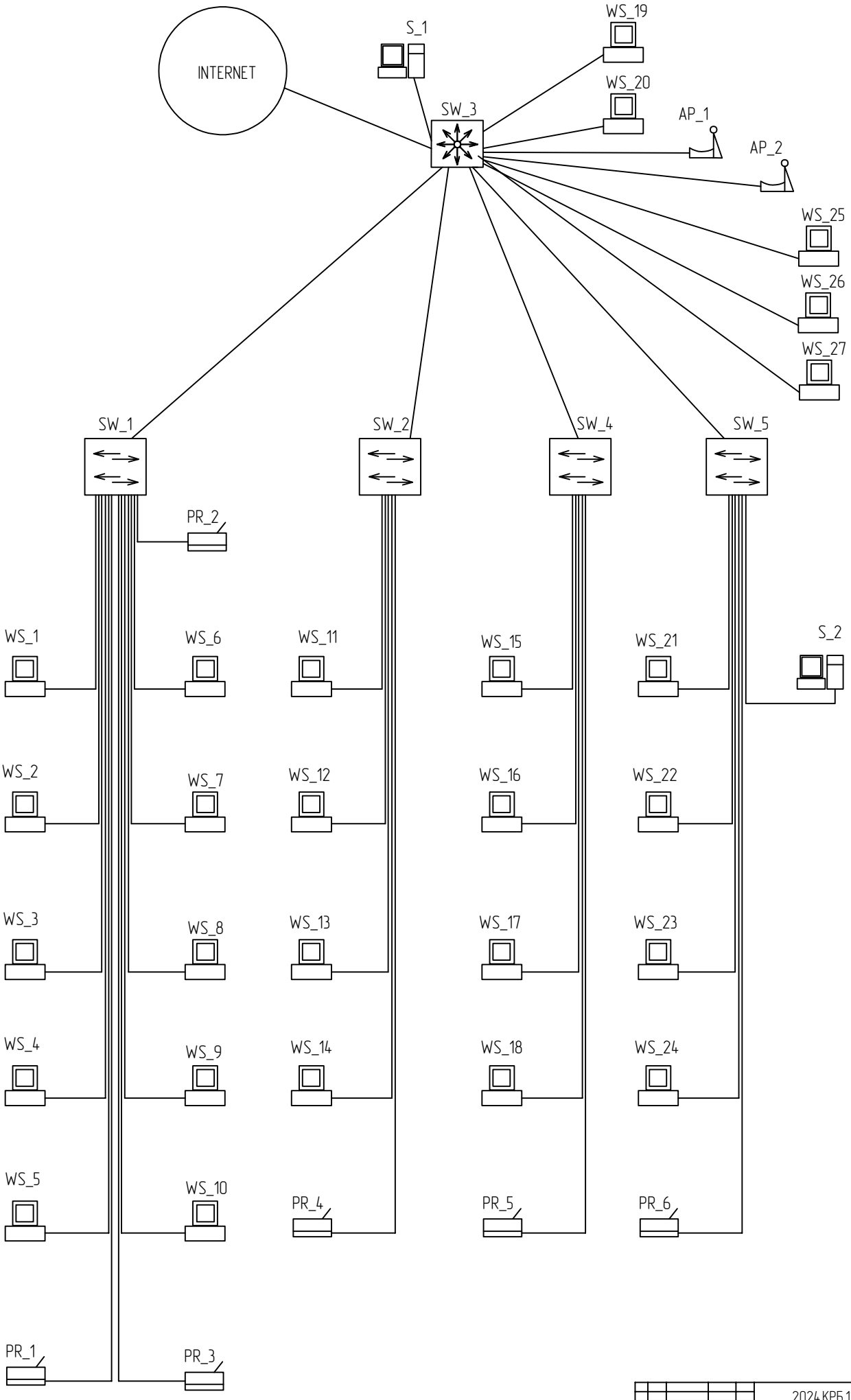
14. Мережі на витій парі URL: https://ua.gecid.com/netlan/seti_na_vitoyi_pare_ot_ethernet_do_100_gigabit_ethernet/.(дата звернення: 12.04.2024).



						2024.КРБ.123.602.06.00.00 ПП	
Зм.	Арк.	№Докум.	Підпис	Дат.	Розробка проекту комп'ютерної мережі компанії «Документ-ОК» План Приміщень	Літ.	Маса	Масшт.
Розроб.		Дрозд Т.Ю.						1:100
Керів.		Пшк В. С.				Аркуш 1	Аркушів 1	
Н.контр.		Приймак В. А.				ВСП ТФК ТНТУ КІБ-602 м.Тернопіль		
Рецензія								
затв.								



					2024.КРБ.123.602.06.00.00 ФТ			
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дат.	Розробка проекту комп'ютерної мережі компанії «Документ-ОК» Фізична Топологія	Літ.	Маса	Масшт.
Розроб.		Прозд Т Ю				Н		1100
Керів		Пиж В С				Аркуш 1	Аркушів 1	
Н.контр		Приймак В А				ВСП ТФК ТНТУ КІб-602, м.Тернопіль		
Реценз								
затв								



						2024.КРБ.123.602.06.00.00 /ЛТ	
Зм.	Арк.	№Докум.	Підпис	Дат.	Розробка проекту комп'ютерної мережі компанії «Документ-ОК» /Логічна Топологія	Літ.	Маса	Масшт.
Розроб.		Дорозд Т.Ю.				Н		
Керів.		Лиж В.С.				Аркуш 1	Аркушів 1	
Н.контр.		Пришмак В.А.				ВСП ТФК ТНТУ КІБ-602 м.Тернопіль		
Рецензія								

ТАБЛИЦЯ IP-АДРЕСАЦІЇ В МЕРЕЖІ						
номер	НАЗВА	IP-АДРЕСА	МАСКА	НОМЕР Vlan	коментар	порт головного комутатора
1	WS_1-WS_10	192.168.100.0	255.255.255.0	100	work	2-9
2	PR_1-PR_3					
3	WS_11-WS_14					
4	PR_4					
5	WS_15-WS_18					
6	PR_5					
7	WS_19-WS_20					
8	WS_21-WS_24	192.168.110.0	255.255.255.0	110	бухгалтерія	21
9	S2					
10	PR_6					
11	WS_25-WS_27	192.168.120.0	255.255.255.0	120	IT	10-20
12	AP_1-AP_2					
13	S2	192.168.100.0	255.255.255.0	100	office	5
14	SW_3	провайдер призначає статично				1
15	15	192.168.1.0	255.255.255.0	1	відділ IT	22-24

							2024.КРБ.123.602.06.00.00 ТА	
Зм.	Арк.	№Докум.	Підпис	Дат.	Розробка проекту комп'ютерної мережі компанії «Документ-ОК» Таблиця IP адрес		Літ.	Маса	Масшт.
Розроб.		Дрозд Т.Ю.							
Керів.		Пшк В. І.					Аркуш 1	Аркушів 1	
Нконтр.		Пришмак В. А.					ВСП ТФК ТНТУ КІБ-602 м.Тернопіль		
Рецензія									
затв.									

ТАБЛИЦЯ IP-АДРЕСАЦІЇ В МЕРЕЖІ						
номер	НАЗВА	IP-АДРЕСА	МАСКА	НОМЕР Vlan	коментар	порт головного комутатора
1	WS_1-WS_10	192.168.100.0	255.255.255.0	100	work	2-9
2	PR_1-PR_3					
3	WS_11-WS_14					
4	PR_4					
5	WS_15-WS_18					
6	PR_5					
7	WS_19-WS_20					
8	WS_21-WS_24	192.168.110.0	255.255.255.0	110	бухгалтерія	21
9	S2					
10	PR_6					
11	WS_25-WS_27	192.168.120.0	255.255.255.0	120	IT	10-20
12	AP_1-AP_2					
13	S2	192.168.100.0	255.255.255.0	100	office	5
14	SW_3	провайдер призначає статично				1
15	15	192.168.1.0	255.255.255.0	1	відділ IT	22-24

							2024.КРБ.123.602.06.00.00 ТА	
Зм.	Арк.	№Докум.	Підпис	Дат.	Розробка проекту комп'ютерної мережі компанії «Документ-ОК» Таблиця IP адрес		Літ.	Маса	Масшт.
Розроб.		Дрозд Т.Ю.							
Керів.		Пшк В. І.					Аркуш 1	Аркушів 1	
Нконтр.		Пришмак В. А.					ВСП ТФК ТНТУ КІБ-602 м.Тернопіль		
Рецензія									
затв.									