

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри
Інформаційних систем та технологій
проф. Гнатушенко В.В.

"27" січня 2020 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
бакалавра
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

студентці групи 123-17ск-1 Азаровій Ірині Андріївні
(група) (прізвище, ім'я та по батькові)

Тема роботи “Комп’ютерна система ТОВ «Еванс» з детальним
опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі”

затверджена наказом ректора НТУ “Дніпровська політехніка”
від «26»05 2020 р. № 275-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Стан питання та постановка завдання	<i>На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел обґрунтувати необхідність модернізації комп’ютерної системи з детальною розробкою комп’ютерної мережі.</i>	<i>15.03.2020 р.</i>
Технічні вимоги до комп’ютерної мережі	<i>На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати технічні вимоги до розробки комп’ютерної мережі.</i>	<i>01.04.2020 р.</i>
Спеціальна частина	<i>Розв’язати завдання з розробки комп’ютерної мережі ТОВ «Еванс» з опрацюванням побудови та налаштування.</i>	<i>15.05.2020 р.</i>
Графічна частина	<i>Графічні результати розробки системи подати у вигляді рисунків схем та інших креслень на 10 арк. формату А4.</i>	<i>25.05.2020 р.</i>

Завдання видав, кер. роботи

(підпис)

доц. Шедловський І.А.

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Азарова І.А.

Дата видачі завдання 01.02.2020 р.

Термін подання дипломної роботи до ДЕК 01.06.2020 р.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 79 с., 12 рис., 6 табл., 1 додаток, 27 джерел.

Об'єкт розробки: компютерна система для забезпечення ефективного функціонування ТОВ «ЕВАНС» з опрацюванням побудови та налаштування комп'ютерної мережі.

Мета: створення комп'ютерної мережі для забезпечення сучасними засобами ІТ комунікації та використання сучасних методів управління з використанням комп'ютерних засобів автоматизації бізнес процесів.

Розроблена система забезпечує можливість гнучкої зміни числа і набору виконуваних функцій шляхом перепрограмування, орієнтована на побудову системи оперативного управління збору і підготовки статистичної і економічної інформації..

Система виконана відкритою і дозволяє здійснювати технічну і програмну модернізацію системи, а так само забезпечує виконання наступних функцій:

- безперервний збір та збереження інформації;
- автоматизовану обробку і перенаправлення інформації в базу даних, захист інформації від несанкціонованого доступу, збереження комерційної таємниці і використання сучасних форматів управління підприємством;
- швидку і якісну обробку запитів;
- аналіз стану ринку і основних напрямів бізнесу підприємства.

Розробка комп'ютерної мережі виконана відповідно до завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра.

Розроблена схема мережі реалізована у вигляді моделі на симуляторі Cisco Packet Tracer і перевірена її робота.

Результати перевірки у вигляді таблиць, графіків описані і наводяться у пояснювальній записці та додатках.

СИСТЕМА, КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, СХЕМА, НАЛАШТУВАННЯ

ЗМІСТ

	Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	6
	Вступ	7
1	Стан питання і постановка завдання	9
1.1	Галузь застосування комп'ютерної системи	12
1.2	Характеристика і структура об'єкта впровадження	13
1.3	Функціональні особливості компютерної системи	17
1.3.1	Аналіз сучасних технічних засобів і конструктивних методик організації комп'ютерних мереж підприємства	18
2	Технічні вимоги до комп'ютерної системи	22
2.1	Вимоги до системи в цілому	22
2.1.1	Структура і функціонування системи	22
2.1.2	Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує систему і режиму його роботи	23
2.1.3	Вимоги до надійності	23
2.1.4	Вимоги безпеки	24
2.1.5	Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереження компонентів системи	24
2.1.6	Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу	24
2.1.7	Вимоги до патентної чистоти	25
2.1.8	Вимоги до стандартизації й уніфікації	25
2.2	Вимоги до видів забезпечення	25
2.2.1	Інформаційне забезпечення системи	25
2.2.2	Технічне забезпечення системи	26
2.2.3	Вимоги до організаційного забезпечення	26
2.2.4	Вимоги до складу нормативно-технічної документації системи	27
3	Розробка апаратної частини комп'ютерної системи	28
3.1	Організаційна структура підприємства	28
3.2	Структурна схема комплексу технічних засобів комп'ютерної мережі підприємства	29
3.3	Характеристика технічних пристроїв що складають комп'ютерну мережу	30
3.4	Захист інформації в комп'ютерній системі	34
3.4.1	Загрози інформаційної безпеки	35
3.4.2	Вірогідні порушники інформаційної безпеки	35
3.4.3	Методи та засоби захисту даних	37
4	Проектування комп'ютерної мережі та розрахунок її	

налаштувань	42
4.1 Розрахунок адресації комп'ютерної мережі та схеми адресації пристроїв	42
4.2 Розробка моделі та перевірка роботи комп'ютерної системи	47
4.2.1 Розробка моделі комп'ютерної системи	47
4.2.2 Базове налаштування конфігурації пристроїв	53
4.3 Налаштування роботи Інтернет	54
4.4 Розрахунок основних характеристик для вихідного трафіку мережі підприємства	55
5 Економічна частина	59
5.1 Розрахунок капітальних витрат	59
5.2 Розрахунок капітальних витрат на розробку моделі комп'ютерної мережі	60
5.3 Розрахунок витрат на розробку моделі комп'ютерної мережі підприємства	63
6 Охорона праці	67
6.1 Інженерно-технічні заходи щодо охорони праці на об'єкті	67
6.2 Розрахунок системи кондиціонування відділу продажу ТОВ «Еванс»	70
Висновки	75
Перелік посилань	76
Додаток А. Текст програми налаштувань мережі комп'ютерної системи	79

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

КСК—комп'ютерна система керування;

ЕОМ - електронна обчислювальна машина;

MRP - планування потреби підприємства в матеріальних ресурсах;

ДСК – для службового користування;

ЛОМ – локальна обчислювальна мережа;

ЦП – цифровий підпис;

ВСТУП

Одним із важливих напрямів застосування комп'ютерної техніки сьогодні є створення мереж, розроблення методів і засобів розподіленої обробки даних. Термін "розподілена обробка даних" означає використання комп'ютерів, що пов'язані один з одним для скоординованого виконання одної або кількох задач. Розподілена обробка даних передбачає наявність двох і більше комп'ютерів та засобів комунікації між ними. Нині розподілена обробка даних здійснюється, як правило, за допомогою комп'ютерних мереж, що забезпечують єдиний інформаційний простір для багатьох користувачів.

Сьогодні у світі бізнесу комп'ютерна мережа - це більше, ніж набір з'єднаних між собою пристроїв. Для підприємства комп'ютерна мережа - це ресурс, який дає змогу працівникам збирати, аналізувати, організовувати і розповсюджувати інформацію, яка є основою їхнього бізнесу і джерелом прибутковості всього підприємства.

У даному дипломному проекті реалізоване завдання - створена комп'ютерна мережа нового офісу ТОВ «Еванс», яка повинна забезпечувати ефективну роботу сучасного підприємства.

Оснащення нового офісного приміщення виконане на основі новітніх сучасних технологій та обладнання. Важливою вимогою є забезпечення внутрішньої локальної мережі швидкісним підключенням до мережі Internet. Циркуляція внутрішньої інформації в локальній обчислювальній мережі повинна забезпечуватися захистом від несанкціонованого доступу. Реалізована можливість резервного копіювання даних. Для забезпечення перспективного розвитку підприємства конфігурація локальної мережі має можливість для нарощування як обчислювальних можливостей, так і для розширення самої мережі.

Для забезпечення інформаційного обміну підприємства в цілому виконується впровадження структурованої кабельної системи (SCS) як необхідного технічного фундаменту для побудови інформаційних і автоматизованих систем. СКС дозволяє звести в єдину систему безліч

інформаційних сервісів різного призначення (локальні обчислювальні і телефонні мережі, електро-мережі, системи безпеки, відеоспостереження, сигналізації й т. п.)[1].

З позиції економії ресурсів комп'ютерна мережа надає безліч можливостей в плані не тільки електронного документообігу, а і в сумісному використанні таких пристроїв як принтери, сканери, спеціалізовані пристрої, які можливо необхідні на теперішній час або в майбутньому для ефективної роботи. Підприємство має можливість використовувати не велику кількість дешевих пристроїв оргтехніки а всього декілька високоякісних пристроїв з значно більшим ресурсом.

Розроблена комп'ютерна мережа може бути використана за основу для проектування комп'ютерних мереж підприємств діяльність яких подібна діяльності ТОВ «Еванс», або як сегмента обчислювальної мережі більших підприємств з можливістю обробки і передачі інформації від сегментів що є промисловими ЛОМ.

1 СТАН ПИТАННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Будь-яка компанія, що розвивається стикається з проблемою систематизації інформації та автоматизації процесів, що беруть участь в обробці цієї інформації [1].

Корпоративні інформаційні системи орієнтовані на вирішення корпоративних завдань і призначені для комплексної автоматизації всіх видів господарської діяльності компанії, які потребують єдиного управління.

- **Унікальні** (в органах державного управління, освіти, охорони здоров'я, військових організаціях), створювані для конкретного підприємства з унікальними параметрами, які не підлягають тиражуванню;
- **типові**, які передбачають, що розроблена система адаптується до конкретного підприємства або галузі.

Для оптимального управління виробництвом Американським товариством з контролю за виробництвом та запасами (American Production and Inventory Control Society (APICS)) були розроблені принципи управління матеріальними запасами підприємства MRP (Material Requirements Planning - планування потреби підприємства в матеріальних ресурсах).

Концепція MRP полягає в мінімізації витрат, пов'язаних зі складськими запасами у виробництві, на основі специфікації виробу, послідовності і тривалості технологічних операцій і плану випуску. Розрахунок потреб в матеріалах прив'язується до конкретних термінів.

MRP включала:

- опис виробничої діяльності як потоку взаємопов'язаних замовлень;
- облік обмеження ресурсів при виконанні замовлень;
- мінімізацію виробничих запасів;
- формування замовлень на постачання і виробництво на основі замовлень реалізації і виробничих графіків;

- ув'язку руху замовлень з економічними показниками підприємства;
- завершення виконання замовлення до моменту, коли він необхідний.

Пізніше до функцій планування матеріальних потреб були додані додаткові функції - контроль відповідності кількості виробленої продукції кількості використаних матеріалів, складання звітів про затримки замовлень, про динаміку продажів продукції, про постачальників.

Застосування такого стандарту - MRP II (Manufactory Resource Planning - планування виробничих ресурсів), суть якого полягає в плануванні та контролі виробництва протягом всього життєвого циклу продукції від закупівлі сировини до відвантаження продукції споживачеві, направлено на ефективне управління ресурсами виробничого підприємства (сировини, матеріалів, обладнання, персоналу і т.д.) [4,5].

Цей стандарт містить значно більшу кількість функцій.

Деякі з них: планування продажів і виробництва, управління складом, планові поставки, управління на рівні виробничого цеху, планування потреб в потужностях, матеріально-технічне постачання, планування розподілу ресурсів, управління фінансами, оцінка результатів діяльності.

Переклад інформації в електронну форму робить її більш чутливою до зовнішніх і внутрішніх загроз. У першому випадку необхідно захищати інформацію від вторгнення ззовні (через периметр корпоративної мережі). У другому випадку важливим аспектом є управління доступом до даних з боку співробітників власної компанії.

Сучасне програмне забезпечення надає безліч можливостей по регламентації прав користувачів комп'ютерів, починаючи від початкової авторизації, на стадії якої користувачі можуть бути сильно обмежені в діях, до управління правами в прикладних програмах. Системи управління базами даних зі свого боку забезпечують управління доступом до інформації,

надаючи конкретним користувачам різні можливості: читати, змінювати, додавати і видаляти інформацію.

Існує багато стратегій управління доступом до даних. Наведемо деякі з них:

- виборче управління;
- мандатний управління;
- рольове.

Виборче управління доступом [1] засноване на використанні матриці доступу, в якій по одному вимірюванню перераховуються суб'єкти доступу, а по другому - об'єкти, до яких доступ повинен надаватися. На перетині конкретних рядків і стовпців прописуються права доступу суб'єкта до об'єкта. Права призначає або власник об'єкта, або привілейований користувач (системний технолог, адміністратор бази даних).

Мандатний управління доступом засновано на призначення грифів доступу для об'єктів і видачі суб'єктам дозволів на звернення до інформації з певними грифами, що запобігає небажаному використанню інформації, що захищається. Даний підхід йде корінням в традиційне діловодство, в якому використовувалися грифи "Секретно", "Цілком таємно", "Для службового користування" (ДСК).

Управління доступом на основі ролей є розвиток політики виборчого управління доступом, при якій права доступу суб'єктів системи на об'єкти групуються, утворюючи так звані ролі. Ролі являють собою сукупність прав доступу на об'єкти. Вони дозволяють спростити призначення характер великому числу користувачів і забезпечити оперативне їх зміна при необхідності модифікувати політику інформаційної безпеки, так як індивідуальне призначення і перепризначення прав доступу при великому числі співробітників є вельми трудомісткою операцією, до того ж небезпечно помилками.

На практиці найчастіше має місце поєднання трьох вище-зазначених стратегій управління доступом до даних.

Комп'ютерна система ТОВ «Еванс» що базується на локальній комп'ютерній мережі нового офісного приміщення в основному повинна забезпечувати вище перераховані функції, але і забезпечувати можливість розширення функціональних можливостей.

1.1 Галузь застосування комп'ютерної системи

Компютерна система і локальна мережа підприємства повинна забезпечувати менеджмент за наступними напрямками діяльності.

Основними напрямками діяльності підприємства є:

- заготовлювання та перероблення металолому кольорових металів;
- заготовлювання та перероблення металолому чорних металів;
- реалізація чорних та кольорових металів;
- заготовлювання, утилізація хімічних джерел струму;
- операції у сфері поводження з небезпечними відходами (збирання, перевезення, зберігання);
- збір та заготівля окремих видів відходів, як вторинної сировини;
- надання послуг по радіологічному контролю територій, транспортних засобів та металобрухту;
- проведення екологічного аудиту суб'єктів господарювання;
- розробка документів, що обґрунтовують обсяги викидів для підприємств, установ, організацій та громадян – суб'єктів підприємницької діяльності;
- розробка документів, що обґрунтовують обсяги викидів шкідливих речовин;
- радіологічний контроль територій, транспортних засобів та металолому;
- перевезення екологічно небезпечних вантажів;

– розробка екологічних паспортів квартир, житлових будинків, офісних і виробничих приміщень, земельних ділянок під забудову, міст і населених пунктів;

– розробка агрохімічного паспорта на земельну ділянку;

– торгово-закупівельна діяльність;

– виготовлення металевих і художніх конструкцій.

Клієнтами ТОВ «Еванс» є фізичні особи, приватні підприємці, фірми будь-якої форми власності і напряду діяльності, в тому числі й державні установи на всій території України, а також іноземні підприємства. ТОВ «Еванс» має близько 30 постійних клієнтів та до 300 клієнтів на рік з разовими замовленнями.

Штат співробітників включає 14 осіб:

– директор – 1 особа;

– заступник директора – 1 особа;

– секретар – 1 особа;

– системний адміністратор – 1 особа;

– бухгалтер – 2 особи;

– регіональний менеджер – 3 особи;

– менеджер з продажу – 3 особи;

– охоронець – 1 особа;

– прибиральниця – 1 особа.

1.2 Характеристика і структура об'єкта впровадження

Офіс підприємства розташований в двоповерховій будівлі.

Відомості про будинки, будівлі та споруди, що оточують будинок, в якому знаходиться ТОВ «Еванс» (Рисунок 1.1):

– з півночі знаходиться житловий дев'ятиповерховий будинок, відстань до якого складає 100 м;

– з півдня знаходиться проїжджа частина, відстань до якої складає 30 м;

- із заходу знаходиться продовольчий магазин «Світанок», відстань до якого складає 50 м;
- зі сходу знаходиться семиповерховий офісний центр «Індустріал», відстань до якого складає 50 м.

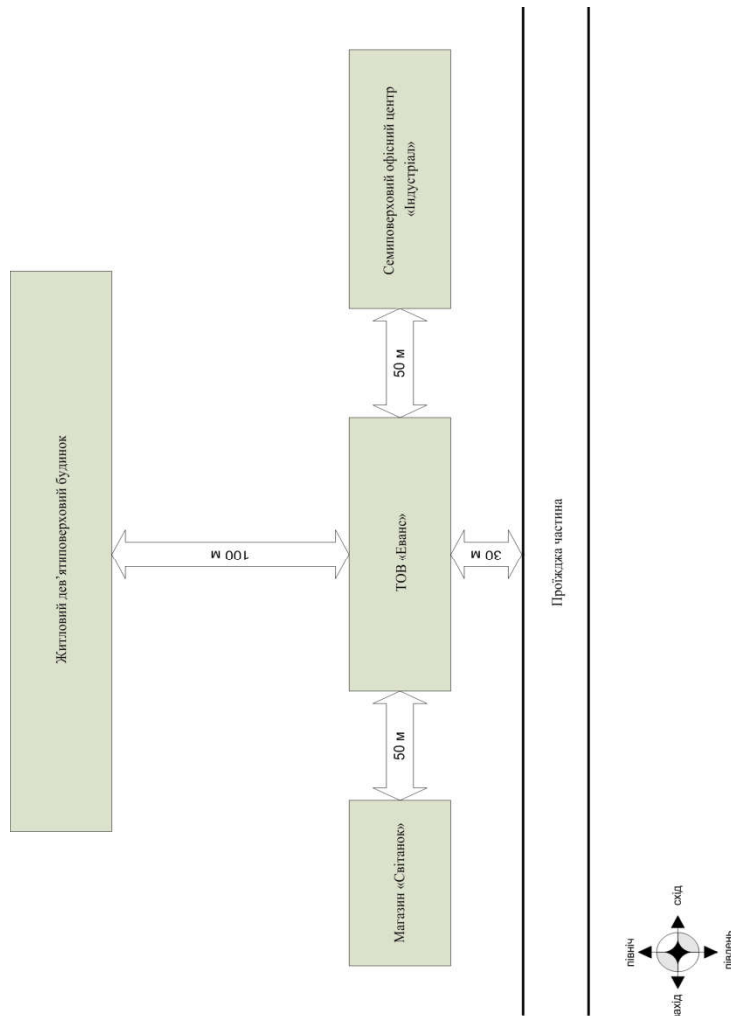


Рисунок 1.1 - Розміщення офісного приміщення підприємства

На даному підприємстві є такі приміщення:

- кабінет директора;
- кабінет заступника директора;
- приймальня;
- регіональний відділ;

- відділ продажів;
- бухгалтерія;
- кабінет системного адміністратора;
- відділ охорони;
- санітарний вузол.

Зовнішня і внутрішня поверхні стін приміщень виконані з силікатної цегли. Товщина зовнішніх стін складає 0,5 м, а товщина внутрішніх стін – 0,2 м.

- централізоване електропостачання здійснюється від трансформаторної електростанції;
- централізована система каналізації;
- централізована система водопостачання;
- централізована система опалення;
- автономна система вентиляції;
- система заземлення забезпечує заземлення всіх приладів присутніх на підприємстві на загальний контур заземлення;
- система пожежної сигналізації при спрацьовуванні якої сигнал тривоги передається в службу пожежної безпеки;
- система охоронної сигналізації, ПКП якої підключена до центрального пульта охоронного агентства;
- телефони мають підключення до цифрової міні АТС, а телефонні послуги надає оператор «Укртелеком»;
- комп'ютери об'єднані в локальну мережу і мають вихід в Інтернет.

Загальна план-схема офісного приміщення підприємства наведена в рисунку 1.2.

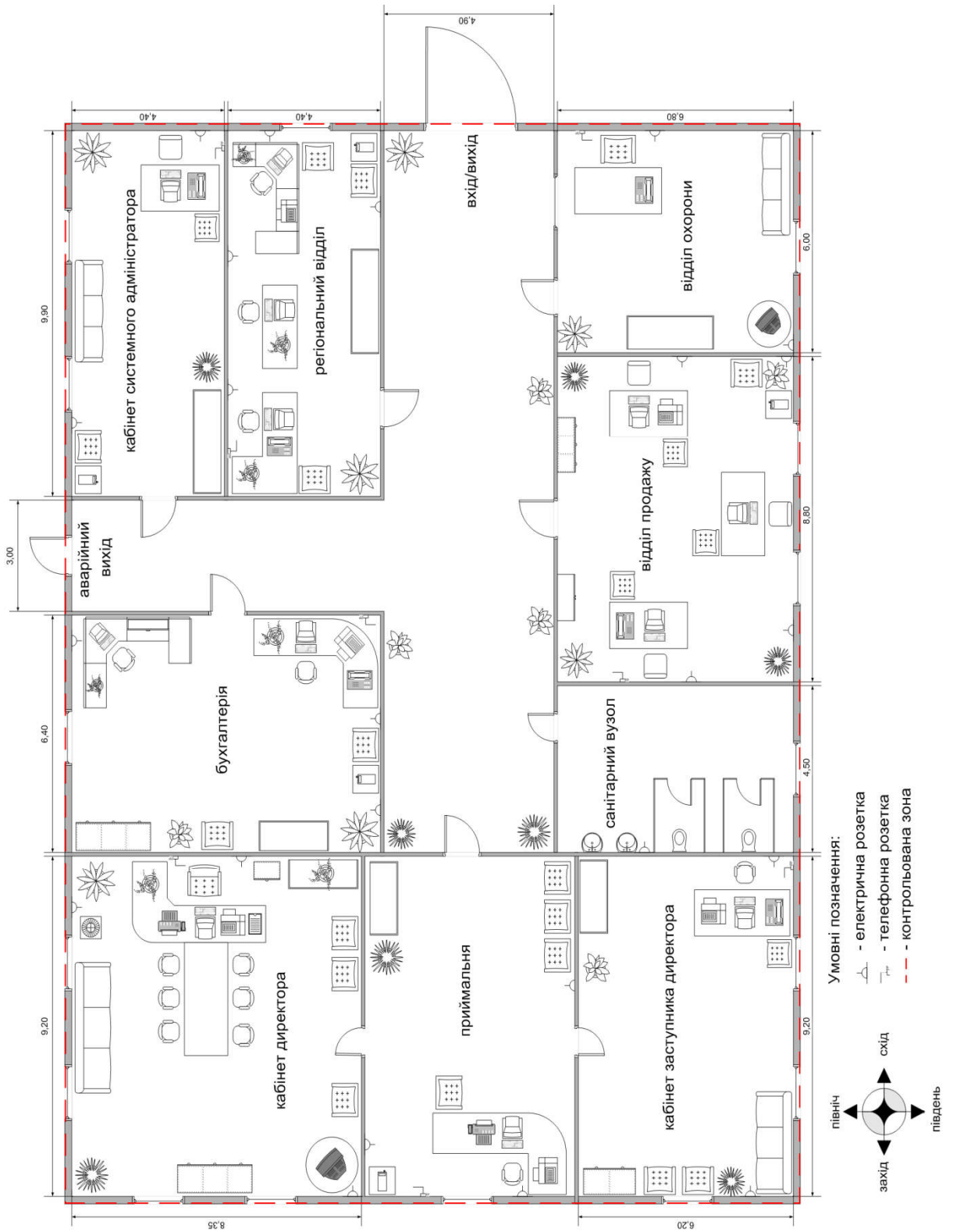


Рисунок 1.2 - План приміщення і розташування робочих місць персоналу

Компютерна система підприємства складається з 4 локальних мереж.

Локальна мережа №1 – мережа що забезпечує роботу топ менеджменту (другий поверх (Рис.1.2)). Розташовано 12 робочих місць.

Локальна мережа №2 – мережа що забезпечує роботу підрозділів, які знаходяться на першому поверсі приміщення. Розташовано 22 робочих місця.

Локальна мережа №3 і №4 – мережі забезпечують роботу транспортного відділу і юридичного, які розташовані у приміщеннях офісного центру (Рис.1.1). Мережа № 3 і №4 забезпечують роботу 15 і 8 співробітників.

1.3 Функціональні особливості компютерної системи

Компютерна система відноситься до класу фінансово-управлінських систем (малі інтегровані системи). Система повинна гнучко налаштуватися на потреби конкретного підприємства, добре інтегрувати діяльність підприємства і призначені, насамперед, для обліку й управління ресурси невиробничих компаній. Хоча у багатьох системах даного класу присутні базові можливості управління виробництвом. Як правило, вони універсальні, функціональні можливості таких систем ширші, ніж локальних.

Комп'ютерна інформаційна система підприємства (КІСП) це сукупність економіко-математичних методів і моделей, технічних, програмних, технологічних засобів і рішень, а також спеціалістів, призначена для обробки інформації й прийняття управлінських рішень [2].

Забезпечувальна частина КІСП складається з технічного, інформаційного, математичного, організаційного, правового, ергономічного й іншого видів забезпечення.

Інформаційна система (ІС) – це система, яка організує зберігання і маніпулювання інформацією про проблемну область. Під терміном «маніпулювання» маються на увазі процедури збору, обробки, пошуку, передачі інформації, необхідної в процесі прийняття рішень в будь-якій

області. У основі функціонування будь-якої системи лежить процес, а в основі інформаційної системи – процес виробництва інформації [2]. Тому призначення інформаційної системи – це виробництво інформації для потреб організації в забезпеченні ефективного управління її діяльністю. ІС можна розглядати як систему управління, де процес виробництва інформації є об'єктом управління. Як у будь-якій системі управління, в ІС існують органи управління (Рис. 1.3).

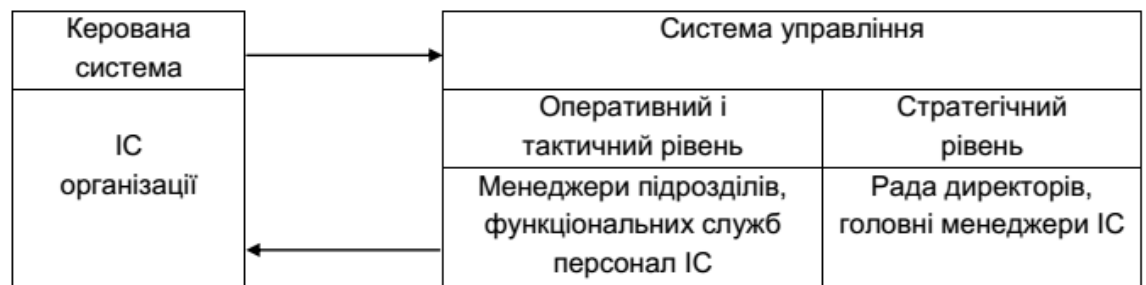


Рисунок 1.3 – Структура інформаційної системи підприємства

Повноцінне функціонування КІСП можливе лише на базі сучасної комп'ютерної мережі [3].

1.3.1 Аналіз сучасних технічних засобів і конструктивних методик організації комп'ютерних мереж підприємства

Локальна мережа не обійдеться без установки сервера. Монтаж кабельної розводки починається з технічного завдання для тимчасової локальної мережі. Так само має бути сформовано технічної завдання на логічному рівні: вимоги до сервера, ПО: база даних, ftp-сервер, інтернет сервер, принт-сервер, реалізація політики безпеки. Зазвичай ці вимоги пред'являються адміністратору обслуговуючому локальну мережу організації або фірмі, яка разом з монтажем виконує настройку локальної мережі. У такій мережі можна встановити свіч більш високого рівня, з гігабітними портами для підключення допустимого до

гігабітного адаптера сервера. Наприклад в такій мережі доступ до Інтернету вже буде здійснюватися через сервер на якому встановлюється ПО надання доступу та моніторингу діяльності персоналу в інтернеті. Кожен комп'ютер може мати свої права доступу відповідно з політикою безпеки сервера в домені. Кожен комп'ютер для авторизації в домені повинен вводити ім'я і пароль видані адміністратором мережі.

«Зірка» є найбільш поширеною. При використанні топології кожен вузол (окрема робоча станція) під'єднується до ЛВС за допомогою власного кабелю, один роз'єм якого підключається до мережного адаптера, а інший - до концентратора [2].

Технологія Ethernet швидко завоювала загальне визнання і стала основною технологією для ЛОМ, з часом також поширившись на регіональні обчислювальні мережі. Вона застосовується в різних цілях і середовищах.

Успіх технології Ethernet обумовлений її надзвичайно високою адаптивністю. При будь-якій здатності використовується один і той же протокол і формат кадрів MAC. Відмінності спостерігаються на фізичному рівні, у визначенні методу сигналізації і засобах передачі.

Характеристики Ethernet з гігабітними швидкостями передачі даних.

У міру зростання вимог до продуктивності комп'ютерів, компанії стали використовувати системи ЛОМ, пов'язані високошвидкісними магістральними лініями.

Для задоволення таких потреб комітет IEEE 802.3 розробив ряд специфікацій для підвищення пропускної здатності Ethernet до 100 Мбіт/с, а ще через кілька років були створені стандарти для гігабітного Ethernet. У кожній новій специфікації нові засоби передачі і схеми кодування будувалися на основі вже відомої технології Ethernet, що робило перехід на нові стандарти простіше, ніж якби кожен раз специфікації створювалися з нуля.

Гігабітний стандарт включає ряд варіантів передачі даних:

1000BASE-SX: Короткохвильовий варіант. Оптоволоконний багатомодовий кабель діаметром 62,5 мкм і довжиною до 275 м або діаметром 50 мкм і довжиною до 550 м, що підтримує дуплексні лінії. Використовувані довжини хвиль знаходяться в діапазоні від 770 до 860 нм.

1000BASE-LX: Довгохвильовий варіант. Оптоволоконний багатомодовий кабель діаметром 62,5 мкм або 50 мкм, підтримуючий дуплексні лінії довжиною до 550 м або одномодовий кабель діаметром 10 мкм завдовжки до 5 км. Використовувані довжини хвиль знаходяться в діапазоні від +1270 до 1355 нм.

1000BASE-CX: Цей варіант підтримує гігабітні лінії зв'язку між пристроями, розташованими в одному приміщенні або в одній апаратній стійці, для яких використовуються мідні перемички (спеціалізовані екрановані кабелі з кручених пар протяжністю не більше 25 м). Кожна лінія складається з окремої екранованої кручений пари, дані по якій передаються в обидві сторони.

1000BASE-T: Цей варіант використовує чотири неекранованих кручених пари категорії 5 для зв'язку з пристроями на відстані до 100 м, передаючи і отримуючи дані на всі чотири пари одночасно з ехокомпенсацією.

Як правило, при використанні гігабітного Ethernet, опорний комутатор ЛОМ зі швидкістю 1 Гбіт/с забезпечує зв'язок по магістральній лінії з центральними серверами і комутаторами Ethernet високошвидкісних робочих груп. Кожен комутатор робочої групи підтримує як зв'язок зі швидкістю 1 Гбіт/с для з'єднання з опорним комутатором ЛОМ і підтримки високопродуктивних серверів робочих груп, так і зв'язок зі швидкістю 100 Мбіт/с для роботи з високопродуктивними робочими станціями, серверами і комутаторами ЛОМ зі швидкістю 100 Мбіт/с [22].

Висновки

Метою кваліфікаційної роботи є створення проекту локальної обчислювальної мережі офісу товариства з обмеженою відповідальністю «Еванс».

Відповідно до завдання комп'ютерна мережа повинна забезпечувати ефективну роботу менеджмента підприємства і мати можливість до розширення своїх функціональних можливостей.

Можливим і найбільш доцільним рішенням є використання топологій мережі «Зірка».

Для зв'язку персональних робочих станцій мережі з сервером доцільно використовувати Ethernet з гігабітними швидкостями передачі даних.

Виходячи з характеристик офісу, його площі і відстаней доцільно використовувати стандарт 1000BASE-T.

2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Вимоги до системи в цілому

2.1.1 Структура і функціонування системи

Комп'ютерна система повинна виконувати наступні функції:

Збір інформації. Повинен забезпечуватися прийом інформації від функціональних підрозділів підприємства та передача цих даних для подальшого аналізу та обробки.

Аналіз та обробка інформації. Комп'ютерна система повинна на підставі отриманих даних визначати необхідність внесення змін в хід робіт.

Зберігання оперативних даних системи, даних для формування аналітичних звітів, документів системи, сформованих у процесі роботи звітів. Ця функція повинна забезпечити періодичне резервне копіювання і збереження даних на додаткових носіях інформації.

Формування звітності. У комп'ютерній системі повинна забезпечуватися можливість формування різних видів звітів. Ця функція повинна забезпечувати механізми гнучкого налаштування, а також інструментарій щодо формування нових звітних форм.

Структура системи повинна забезпечувати оперативний контроль діяльності підприємств, можливість розширення, вихід до Інтернету.

Структура мережі повинна складатися з чотирьох під мереж LAN1 – LAN4.

Кількість вузлів: LAN1 – 12 LAN2 – 22 LAN3 – 15 LAN4 – 8.

Інтенсивність трафіку $\mu = 120$ (кадрів/с).

Блок адрес - 192.168.IPn.0/21; для виділення підмереж IPn = 0.

зовнішня адреса НТТР-сервера: 209.165.200.4;

3) середня довжина вихідного повідомлення в найбільшій мережі – 600 байт;

4) затримка передачі пакету в найбільшій мережі – ≤ 5 мс

2.1.2 Чисельність і кваліфікація персоналу, що обслуговує систему і режим роботи

Комп'ютерна система повинна забезпечувати повноцінне функціонування наступних підрозділів: директора; заступника директора; приймальної; регіонального відділу; відділу продажів; бухгалтерії; системного адміністратора;

Загальна кількість робочих місць – не менше 12. Режим роботи комп'ютерної системи – з 8⁰⁰ до 18⁰⁰

При необхідності система повинна забезпечувати можливість цілодобової роботи.

Комп'ютерна система повинна забезпечувати наступні показники призначення – функціонування бази даних, ftp-сервер, інтернет сервер, принт-сервер, реалізація політики безпеки.

2.1.3 Вимоги до надійності

При аварійних ситуаціях - вихід з ладу окремого робочого місця не повинно приводити до втрати інформації. Перебої з електропостачанням на повинні впливати на працездатність обладнання. Необхідні резервні джерела енергії такої потужності, щоб забезпечити можливість впродовж 10 хвилин завершити роботу і зберегти дані.

Для технічних пристроїв використовуються такі показники надійності, як середній час наработки на відмову, імовірність відмови, інтенсивність відмов.

Необхідно забезпечити *збереження даних* і захист їх від спотворень. Крім цього, повинна підтримуватися *узгодженість* (несуперечність) даних, наприклад, якщо для підвищення надійності на декількох файлових серверах зберігається декілька списків даних, то треба постійно забезпечувати їх ідентичність [12].

Надійність програмного забезпечення повинна забезпечуватися за рахунок використання ліцензійних програмних продуктів.

2.1.4 Вимоги безпеки

Повинні бути забезпечені інженерно-технічні заходи щодо електробезпеки, щодо зменшення дії по кожному небезпечному і шкідливому фактору, існуючому на підприємстві, а також щодо пожежної безпеки.

2.1.5 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереження компонентів системи

На етапі повного функціонування комп'ютерної системи підприємства, її обслуговування повинно забезпечуватися системним адміністратором. Ремонт системи має виконуватися спеціалістами підрядниками. Елементи системи, що вийшли з ладу повинні замінюватися новими.

2.1.6 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу

Захисту підлягає інформація з обмеженим доступом. Вибір запропонованих приладів повинен бути доцільним та відповідати вимогам до захисту інформації з обмеженим доступом

До відкритої інформації, що циркулює в ТОВ «Еванс», належить:

- статутні документи підприємства;
- інформація про замовлення;
- прайси на продукцію підприємства;
- договори про надання клієнтам послуг;
- інформація про штат співробітників підприємства, наявність вільних місць;
- інформація про місце розташування офісу.

До конфіденційної інформації, що циркулює в ТОВ «Еванс», належить:

- організаційно-розпорядча інформація;
- внутрішні документи (накази, службові записки і т. д.);
- персональні дані про співробітників;
- інформація про паролі системи;
- трудові договори співробітників;

- інформація з сервера БД;
- база даних клієнтів підприємства;
- дані про особисті рахунки замовників;
- інформація служби охорони.

У тому числі до інформації, що становить комерційну таємницю підприємства, належить:

- відомості про фінанси підприємства;
- відомості про плани підприємства (плани закупівель, продажу тощо);
- відомості про постачальників;
- відомості про способи придбання і реалізації продукції підприємства;
- зміст договорів і контрактів, однією зі сторін яких виступає підприємство.

2.1.7 Вимоги до патентної чистоти

В комп'ютерній системі повинні використовуватися елементи та пристрої, програмне забезпечення ліцензовані та сертифіковані для використання на території України.

2.1.8 Вимоги до стандартизації й уніфікації

Система повинна відповідати стандартам групи IEEE 802 підгрупи 802.3, що є основою сімейства технологій пакетної передачі даних Ethernet.

2.2 Вимоги до видів забезпечення

2.2.1 Інформаційне забезпечення системи

Склад, структура і способи організації даних у системі.

Основне оброблення даних здійснюється сервером, а на комп'ютер користувача посилаються тільки результати виконання запиту. Так, сервер баз даних використовується в СУБД, аналогічно, як Microsoft SQL Server, Oracle та інших, що працюють з розподіленими базами даних. Використання систем для управління підприємством MicrosoftAxaptaMicrosoftNavision Галактика JDEdwards (Robertson&Blums) SyteLine (Symix)

Інформаційний обмін між компонентами системи;

Відповідно до стандарту IEEE 802.3а, обмін між компонентами мережі має використовувати PHY - LAN PHY і WAN PHY.

Інформаційна сумісність із суміжними системами;

Виконання міжнародних стандартів управлінського обліку – MRPII, ERP, CSRP;

2.2.2 Технічне забезпечення системи

Технічні засоби для використання в системі;

Технічні характеристики комутатора 24 порта RJ-45 с автоматичним вибором швидкості 10/100 Ethernet, 2 порти 10/100/1000 Ethernet Підтримка протоколів IEEE 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3x, 802.1D, 802.1w, 802.1p
Таблиця MAC адрес 10Кб Підтримка VLAN: Port-based и 802.1Q
Управління по IP: статичний IP або DHCP-клієнт

Технічні вимоги до сервера

- процесор Intel Xeon E-2124.
- 8 ГБ оперативної пам'яті
- Управління iDRAC8 Basic, а збереження – контролер PERC H330 RAID.

2.2.3 Вимоги до організаційного забезпечення

Гарантоване розмежування доступу користувачів до програмної та технологічної інформації, які мають містити розмежування доступу по робочих місцях; реєстрація входу (виходу) користувачів в систему, виявлення, ідентифікація і видалення комп'ютерних вірусів.

Доступ до інформації функціональних підрозділів повинен формуватися на основі матриці доступу і повинен дозволяти коригування в процесі експлуатації мережі. Для захисту від помилкових дій персоналу необхідно реалізувати ступінь доступу кожного суб'єкта до інформації Ч – читання; З – зберігання; Д – друкування; К – копіювання; М – модифікація.

2.2.4 Вимоги до складу нормативно-технічної документації системи

До складу повинні входити:

робочі креслення, які розробляються згідно з вимогами нормативних документів (траси прокладання кабелів по кожній підсистемі СКС тощо);

позначення і правила маркування розеток, кабелів тощо;– ескіз монтажу кабелів у різних роз'ємах;

схема підключення кабельної проводки;

таблиця кабельних з'єднань;

плани розміщення обладнання в шафах або стійках;

програма і методика випробування.

3 РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Організаційна структура підприємства

Організаційна структура підприємства визначається функціональними підрозділами які є на підприємстві і зв'язками між ними. Структура підприємства відноситься до класу лінійно-функціональних[18].

Лінійну ланку складають:

- директор;
- заступник директора;
- керівник регіонального відділу;
- керівник відділу продажів;
- головний бухгалтер;

Функціональні ланки:

- служба системного адміністратора;
- служба охорони;
- транспортна служба;
- юридична служба.

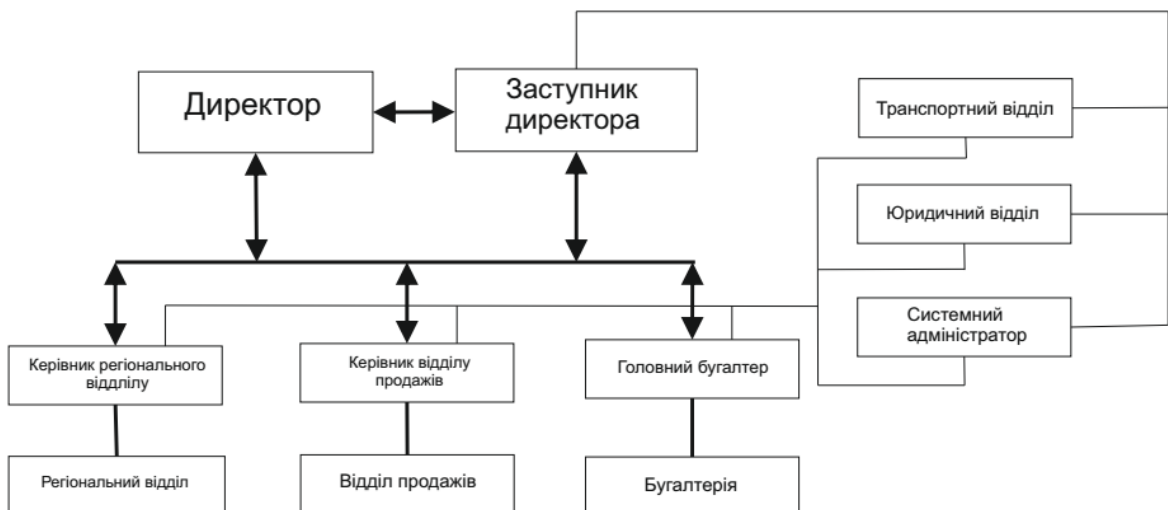


Рисунок 3.1 – Організаційна структура підприємства

Організаційна структура підприємства відноситься до класичної структури. Для ефективної роботи лінійні ланки відносяться до основних

«виробничих потужностей», а функціональні – повинні забезпечувати якісне функціонування основної структури.

Доступ до інформаційних ресурсів підприємства розмежований. Відповідно до класу інформаційних ресурсів повнота доступу забезпечується системою паролів [19].

Враховуючи, що комп'ютерна мережа є розподіленою. Два підрозділи знаходяться у іншій будівлі, необхідно приділяти велику увагу захисту інформації.

3.2 Структурна схема комплексу технічних засобів комп'ютерної мережі підприємства

Комп'ютерна мережа підприємства складається з чотирьох локальних мереж.

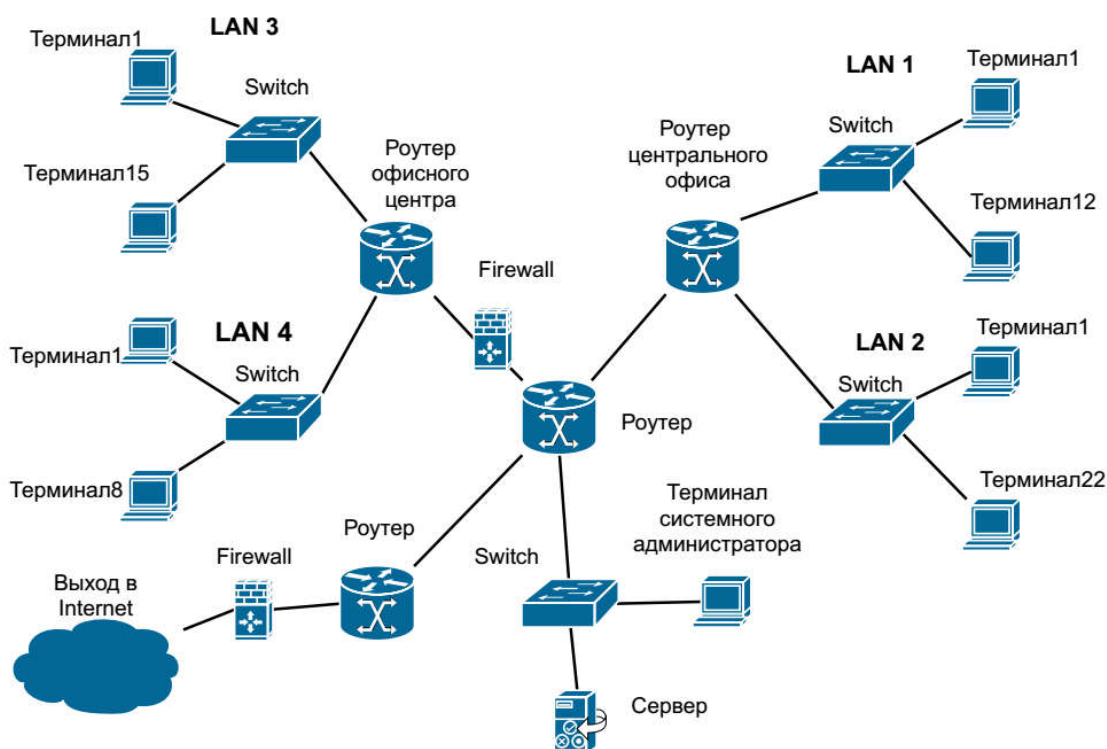


Рисунок 3.2 – Структура комп'ютерної мережі

Локальні мережі LAN 3 І LAN 4 знаходяться у приміщенні віддаленого від головної офісної будівлі офісного центру. Локальна мережа LAN 1 об'єднує обладнання другого поверху офісу. Локальна мережа LAN 2 об'єднує обладнання першого поверху офісу.

На другому поверсі, відповідно до схеми на Рис.1.2 розташоване керівництво, а на першому усі підрозділи.

Віддалені локальні мережі LAN 3 І LAN 4 під'єднані до центрального роутера мережі за допомогою оптичної лінії що має високу пропускну здатність. А для забезпечення захисту даних на сервері підприємства встановлено між мережевий екран [15].

3.3 Характеристика технічних пристроїв що складають комп'ютерну мережу

Комутатори.

Комутатор ZyXEL GS1100-24E:

Технічні характеристики

Тип - некерований комутатор

Кріплення для стійки - є

Загальна кількість портів - 24 шт.

Порти Base-T 100 Мбіт/с немає

Порти Base-T 1 Гбіт/с 24 шт.

Стандарти: IEEE 802.3az, IEEE 802.3, IEEE 802.1p CoS Безпека LVD EN60950-1, BSMI CNS14336-1, CB IEC60950-1 Габарити (ШхВхГ) 441x44x131 мм

Сайтвиробника https://www.zyxel.com/products_services/8-10-16-24-port-GbEUnmanaged-Switch-GS1100-Series/

Краще рішення для миттєвого гигабитного підключення в офісі, де потрібно енергоефективне мережеве обладнання з низьким рівнем шуму. Функцію збереження енергії, Gigabit Ethernet і відсутність вентилятора в

комутаторах GS1100 Series забезпечують простоту підключення plug-and-play для мережевих додатків [13].



Рисунок 3.3 – Зовнішній вигляд комутатора ZyXELGS1100-24E

Міжмережевий екран ZyxFirewallVPN2S

Безпека мережі - це головний пріоритет системи захисту від мережевих погроз і погроз з Інтернету. Застосовувана в ZyWALLVPN2S функція брандмауера SPI (StatefulPacketInspection) захищає від атак різного типу, в тому числі DoS (DenialofService), атак з використання підроблених IP-адрес, неавторизованого віддаленого доступу до систем, підозрілого мережевого трафіку і пакетів, забезпечуючи безпечну і керовану роботу мережного середовища. ZyWALLVPN2S забезпечує фільтрацію контенту, яка блокує доступ користувача до 64 URL адрес і різних категорій загроз, включаючи анонімайзери, шкідливе програмне забезпечення, фішинг і шахрайство, боти, сайти зі спамом і т.п., а також до стороннього контенту, наприклад, містить сцени насильства і порнографію[13].

Характеристики провідної мережі.

Вхідний інтерфейс - (WAN) 10 / 100BASE-TXEthernet (MDI / MDIX),
10/100 / 1000BASE-TEthernet (MDI / MDIX).

Кількість LAN портів (RJ-45) - 4 шт.

Доп. порти і роз'єми USB.

Підтримка транспортних протоколів PPTP, IPSec, L2TP, IPv6 (GRE).

Відповідність мережевим стандартам IEEE 802.3 10BASE-T (10 Мбіт / с), IEEE 802.3u 100BASE-TX (100 Мбіт / с), IEEE 802.3ab 1000BASE-T (1000 Мбіт / с), IEEE 802.1Q (VLAN).

Функції брандмауера Фільтрація MAC-адрес, Фільтрація вмісту URL, Фільтрація IP-адрес.

Підтримка VPN + Віддалене управління WEB-інтерфейс.

Роутер ZyXELSBG5500-A



Рисунок 3.4 – Зовнішній вигляд комутатора ZyXELSBG5500-A

Технічні характеристики.

Швидкість WAN - 1Гбіт/с

Кількість RJ-45 LAN 1 Гбіт/с - 4

Кількість слотів SFP - 1

Підтримка USB 3G/4G-модема

VPN-маршрутизатори серії ZyWALLSBG5500/3310 Series спеціально розроблені для мереж невеликих компаній і стартапів. Вони забезпечують високу надійність, продуктивність і безпеку з'єднання з Інтернетом віддалених офісів і співробітників, що працюють поза офісом. Реалізований

за допомогою цих VPN-маршрутизаторів рівень продуктивності і безпеки гарантує високу ефективність і продуктивність [13].

Сервер DellEMCT140, 4LFF, XeonE-2134, 1x16GB, H330, 2x2TBNLSAS, DVD-RW, iDRAC9Bas, 3YrNBD, Twr



Рисунок 3.5 – Зовнішній вигляд сервераDellEMCT140

Процесор Intel Xeon E-2134 3.5GHz, 8M cache, 4C/8T, turbo (71W).

Оперативна пам'ять 1x16GB 2666MT/s DDR4 ECC UDIMM (up 4x DDR4 DIMM slots, supports UDIMMs, speeds up to 2666MT/s, 64GB max. Supports registered ECC).

Дисковий накопичувач 3.5 "Chassis up to 4 Cabled Hard Drives.

Установлені HDD2x2TB 7.2K RPM NLSAS 12Gbps 512n 3.5in Cabled Hard Drive.

Дисковий контролер PERC H330 RAID Controller, Adapter, Full Height

Мережевий контроллер2 x 1GbE LOM.

Привід DVD +/- RW SATA Internal.

Слоти - 1x8 Gen3 (x16 connector) FH/HL 1x8 Gen3 (x8 connector) FH/HL 1x4 Gen3 (x8 connector) FH/HL 1x1 Gen3 (x1 connector) FH/HL.

Зовнішні порти Front Ports: 1x USB 3.0, 1x iDRAC micro USB 2.0 management port Rear Ports: 2x USB 3.0, 4x USB 2.0, VGA, serial connector Internal USB: 1x internal USB 3.0.

Управління iDrac9, Basic.

Формфактор Tower server.

SFP модулі Extralink 1.25G TX=1310 20км SC



Рисунок 3.6 – Зовнішній вигляд оптичного SFP модуля

Extralink 1.25GTX = 1310 20км SC - це оптичний SFP модуль з швидкістю передачі 1.25G, довжиною хвилі TX 1310 нм і роз'ємом типу SC. Призначений для підключення одномодового оптоволоконного кабелю на відстань до 20 км.

Даний модуль використовується в парі з моделлю Extralink 1.25G TX = 1550 20км SC. Перший модуль передає дані на частоті 1310нм, а другий модуль приймає їх на цій частоті. Другий модуль передає дані на частоті 1550нм, а перший модуль приймає їх на цій частоті.

Для передачі даних використовується одне оптичне волокно. По ньому проводиться одночасний прийом і передача сигналу за рахунок використання різної довжини світлових хвиль.

3.4Захист інформації в комп'ютерній системі

В ТОВ «Еванс» комп'ютерна мережа входить до складу АС 3, тобто це розподілений багатомашинний багатокористувацький комплекс, що обробляє інформацію різних категорій конфіденційності. Для успішного функціонування ТОВ «Еванс» необхідною умовою з точки зору інформаційної безпеки є збереження таких властивості інформації, як конфіденційність, цілісність та доступність.

3.4.1 Загрози інформаційної безпеки

Загрози, як можливі небезпеки вчинення будь-якої дії, спрямованої проти підприємства, виявляються не самі по собі, а через уразливості (фактори), що призводять до порушення безпеки інформації на об'єкті інформатизації.

Всі вразливості безпеки інформації можна розділити на наступні групи:

- об'єктивні;
- суб'єктивні;
- випадкові.

Загрозами безпеці інформації на підприємстві є:

- крадіжка (копіювання) інформації;
- знищення інформації;
- модифікація (спотворення) інформації;
- несанкціонований доступ до інформації;
- блокування доступу до інформації;
- заперечення дійсності інформації;
- нав'язування неправдивої інформації.

3.4.2 Вірогідні порушники інформаційної безпеки

Суб'єктивні вразливості залежать від дій співробітників. До них відносяться:

а) помилки:

1) при підготовці та використанні ПЗ (при розробці алгоритмів та ПЗ; при інсталяції та завантаженні ПЗ; при експлуатації ПЗ; при введенні даних);

2) при управлінні складними системами (при використанні можливостей самонавчання систем; при налаштуванні сервісів універсальних систем; при організації управління потоками обміну інформації);

3) при експлуатації технічних засобів (при включенні та виключенні технічних засобів; при використанні технічних засобів охорони; при використанні коштів обміну інформацією);

б) порушення:

1) режиму охорони і захисту (доступу на підприємство; доступу до технічних засобів);

2) режиму експлуатації технічних засобів (енергозабезпечення; життєзабезпечення);

3) режиму використання інформації (обробки та обміну інформацією; зберігання та знищення носіїв інформації; знищення виробничих відходів і браку);

4) режиму конфіденційності (співробітниками в неробочий час; звільненими співробітниками).

Випадкові вразливості залежать від особливостей навколишнього середовища підприємства і непередбачених обставин. До них відносяться:

а) збої і відмови:

1) відмови і несправності технічних засобів (що обробляють інформацію; що забезпечують працездатність засобів обробки інформації; що забезпечують охорону і контроль доступу);

б) старіння і розмагнічування носіїв інформації (дискет і знімних носіїв; жорстких дисків; елементів мікросхем; кабелів і з'єднувальних ліній);

в) збої ПЗ (операційних систем і СУБД; прикладних програм; сервісних програм; антивірусних програм)

г) збої електропостачання (обладнання, що обробляє інформацію; допоміжного обладнання);

б) ушкодження:

1) життєзабезпечуючих комунікацій (електро-, водо-, газо-, теплопостачання, каналізації, вентиляції);

2) огорожувальних конструкцій (зовнішніх огорожень територій, стін і перекриттів будівель; корпусів технологічного обладнання) [14].

Внутрішні користувачі мережі.

До цієї категорії відносяться зареєстровані користувачі, які мають санкціонований доступ до інформації. Для реалізації спроб НСД дана категорія порушників використовує пасивні технічні засоби перехоплення інформації, а також недоліки проектування системи захисту мережі.

До можливостей порушника даної категорії входить:

- можливість санкціонованого доступу до інформації, яка розміщується на сервері;

- можливість модифікації, копіювання та знищення інформації.

Метою атаки порушника даної категорії може бути отримання можливості вносити зміни в інформацію у відповідності зі своїми намірами.

Робітники підприємства – які мають безпосередній доступ до інформації, що знаходиться у комп'ютерній мережі.

Віддалені порушники.

До цієї категорії відносяться користувачі, які здійснюють свою діяльність через мережу Інтернет, але не є зареєстрованими користувачами мережі підприємства.

Даний порушник є особою або групою осіб, яка здійснює спроби проведення мережевих атак проти об'єктів інформаційної безпеки, самостійно розробляючи та реалізуючи методи та засоби реалізації атак, а також реалізуючи дані атаки.

3.4.3 Методи та засоби захисту даних

Програмні засоби захисту забезпечують ідентифікацію та аутентифікацію користувачів, розмежування доступу до ресурсів згідно з повноваженнями користувачів, реєстрацію подій, криптографічний захист інформації, захист від комп'ютерних вірусів тощо.

Комп'ютерна стеганографія базується на двох принципах. По-перше, аудіо- і відеофайли, а також файли з оцифрованими зображеннями можна деякою мірою змінити без втрати функціональності. По-друге, можливості людини розрізнати дрібні зміни кольору або звуку обмежені. Найчастіше

стеганографія використовується для створення цифрових водяних знаків. На відміну від звичайних їх можна нанести і відшукати тільки за допомогою спеціального програмного забезпечення — цифрові водяні знаки записуються як псевдовипадкові послідовності шумових сигналів, згенерованих на основі секретних ключів. Такі знаки можуть забезпечити автентичність або недоторканість документа, ідентифікувати автора або власника, перевірити права дистриб'ютора або користувача, навіть якщо файл був оброблений або спотворений. Щодо впровадження засобів програмно-технічного захисту, розрізняють два основні його способи:

- додатковий захист — засоби захисту є доповненням до основних програмних і апаратні засобів комп'ютерної системи;

- вбудований захист — механізми захисту реалізуються у вигляді окремих компонентів або розподілені за іншими компонентами системи. Перший спосіб є більш гнучким, його механізми можна додавати і вилучати за потребою, але під час його реалізації можуть постати проблеми забезпечення сумісності засобів захисту між собою та з програмно-технічним комплексом. Вмонтований захист вважається більш надійним і оптимальним, але є жорстким, оскільки в нього важко внести зміни. Таким доповненням характеристик способів захисту зумовлюється те, що в реальній системі їх комбінують.

Методи криптографічного захисту Криптографічний захист (шифрування) інформації - це вид захисту, який реалізується за допомогою перетворень інформації з використанням спеціальних (ключових) даних з метою приховування змісту інформації, підтвердження її справжності, цілісності, авторства тощо. На відміну від тайнопису, яке приховує сам факт передавання повідомлення, зашифровані повідомлення передаються відкрито, приховується їхній зміст. Методи криптографії поділяють на дві групи — підставлення (заміни) і переставлення. Підстановочний метод передбачає, що кожна літера та цифра повідомлення замінюється за певним правилом на інший символ. Зокрема, для визначення порядку підставлення

може використовуватись певне слово або фраза — ключ. У загальному випадку у криптографії ключ — це послідовність бітів, що використовуються для шифрування та розшифрування даних. У разі використання перестановного алгоритму змінюються не символи, а порядок їх розміщення в повідомленні. Залежно від доступності ключів розрізняють:

- симетричне шифрування — для шифрування і розшифрування використовується один ключ. Такі системи із закритим ключем реалізовані, наприклад, в архіваторах даних. Це зручно для шифрування приватної інформації, але під час передавання повідомлення по каналах зв'язку слід забезпечити таємне передавання ключа, щоб одержувач міг здійснити розшифрування. У принципі, якщо можна таємно передати ключ, то можна передати і таємну інформацію, тоді відпадає необхідність у шифруванні, а якщо такої можливості немає, шифрування даремне;
- * асиметричне — для шифрування використовується один, відкритий (публічний, загальнодоступний) ключ, а для дешифрування — інший, закритий (секретний, приватний). Це робить непотрібним таємне передавання ключів між кореспондентами. Відкритий ключ безплідний для дешифрування, і його знання не дає можливості визначити секретний ключ. Єдиним недоліком моделі є необхідність адміністративної роботи — ключі (і відкриті, і закриті) треба десь зберігати і час від часу оновлювати. Сьогодні існує достатня кількість криптографічних алгоритмів. Найбільш поширеними з них є стандарт шифрування даних DES (Data Encryption Standart) та алгоритм RSA, названий за першими літерами прізвищ розробників (Rivest, Shamir, Adleman), розроблені у 1970-х роках. Обидва алгоритми є державними стандартами США. DES є симетричним алгоритмом, а RSA — асиметричним. Ступінь захищеності під час використання цих алгоритмів прямо залежить від довжини ключа, що застосовується. Криптографічні алгоритми використовуються як для шифрування повідомлень, так і для створення електронних (цифрових) підписів (ЦП) — сукупностей даних, які дають змогу підтвердити цілісність електронного документа та ідентифікувати особу, що його підписала.

Звичайно терміни «електронний підпис» і «цифровий підпис» застосовуються як синоніми, але перший з них має ширше значення, оскільки позначає будь-який підпис в електронній формі («оцифрований» не означає «цифровий»). Отже, електронні підписи не обов'язково базуються на криптографічних методах і можуть бути створені, наприклад, за допомогою засобів біометрії. Цифровий підпис передбачає вставлення в повідомлення сторонньої зашифрованої інформації. Поширеним методом є створення ЦП за допомогою асиметричного шифрування. При цьому накладання підпису виконується за допомогою закритого ключа, а перевірка підпису за допомогою відкритого (відмінність створення ЦП від шифрування інформації). Публічний ключ та додаткові відомості (ім'я відправника, серійний номер ЦП, назва уповноваженої фірми і ЦП) передається разом з підписом. Таким чином, послати зашифроване повідомлення і перевірити підпис може будь-хто, а розшифрувати або підписати повідомлення — тільки власник відповідного секретного ключа. Загалом для забезпечення належного рівня захищеності інформації потрібна криптографічна система (криптосистема) сукупність засобів криптографічного захисту, необхідної ключової, нормативної, експлуатаційної, а також іншої документації (зокрема й такої, що визначає заходи безпеки). Головним обмеженням криптосистем є те, що при одержанні повідомлення зашифрованого парним ключем, не можна взнати напевне, хто саме його відправив. Останній недолік можна виправити за допомогою засобів біометричного захисту (див. наступний пункт) та методом двофакторної аутентифікації «Я маю» + «Я знаю» (використовується й однофакторна аутентифікація, але вона є менш надійною). Наприклад, користувач повинен мати пластикову картку (картку з магнітною смужкою або смарт-картку) і знати PIN-код. Отже, розвиток криптосистем і підвищення надійності цифрових підписів створює необхідні передумови для заміни паперового документообігу електронним і переходу до здійснення електронних операцій [15].

4. ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ТА РОЗРАХУНОК ЇЇ НАЛАШТУВАНЬ

4.1 Розрахунок адресації комп'ютерної мережі та схеми адресації пристроїв

В кваліфікаційній роботі необхідно змоделювати комп'ютерну мережу згідно заданої структури (рисунок 3.2) в PacketTracer за наступними вимогами з адресації: адреса для виділення підмереж: 192.168.0.0/21

Кількість вузлів приведена в таблиці 4.1. Налаштування паролів базової конфігурації пристроїв приведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.1 – Кількість вузлів у підмережах

LAN1	LAN2	LAN3	LAN4	LAN5
12	22	15	8	2

LAN1 – мережа «2 поверх «Топ менеджмент»»

LAN2 – мережа «Менеджмент»

LAN3 – Мережа «Транспортний відділ»

LAN4 – Мережа «Юридичний відділ»

LAN5 – Мережа «Системний адміністратор»

Таблиця 4.2 – Налаштування паролів базової конфігурації пристроїв

Паролі		
консолі і vty	привілейованого режиму	користувача
<i>cisco12317sk</i>	<i>class12317sk</i>	<i>Azarova</i>

На рисунку 3.2 приведено структуру комп'ютерної мережі, яка повинна бути розроблена у роботі. На основі цієї структури була розроблена модель комп'ютерної мережі. Схема моделі приведена на рисунку 4.1.

Організації виділено один блок IP-адрес 192.168.0.0/21, який треба розбити на 5 різних за розмірами підмереж (LAN1– 12, LAN2 – 22, LAN3 – 15, LAN4 – 8, LAN5 – 2). Слід врахувати, що кожна пара маршрутизаторів також з'єднується між собою окремою підмережею, тому буде потрібно ще 4 невеликих підмережі. Оскільки такі підмережі містять тільки по два хоста, для них достатньо використовувати префікс підмережі /30.

Так як розміри підмереж різні, то для розрахунку адресації мереж використовуватимемо метод VLSM (Variable Length Subnet Masks, RFC 950). При використанні VLSM мережа поділяється на підмережі, а потім кожна підмережа розділяється знову. Цей процес може повторюватися кілька разів і дозволяє створювати підмережі різних розмірів, виходячи з необхідної кількості вузлів для кожної підмережі.

Виділений блок 192.168.0.0/21 дає можливість адресувати $2^{32-21} \cdot 2 = 2^{11} \cdot 2 = 2048$ пристроїв. Для потреб організації потрібно 59 адрес, таким чином тільки 66% адресного простору використано.

Мережа LAN2, маска 255.255.255.224 (або префікс /27). Діапазон адрес 192.168.0.1 - 192.168.0.30. Широкомовлення 192.168.0.31. Для адресації 22 пристроїв використовуємо адреси 192.168.0.9 - 192.168.0.30. Блок адрес 192.168.0.1 - 192.168.0.8 залишається вільним.

Для мережі LAN3 на 15 вузлів:

маска 255.255.255.224 (або префікс /27). Діапазон адрес 192.168.0.33 - 192.168.0.62. Широкомовлення 192.168.0.63. Для адресації 15 пристроїв використовуємо адреси 192.168.0.48 - 192.168.0.62. Блок адрес 192.168.0.33 - 192.168.0.47 залишається вільним.

Для мережі LAN1 на 12 вузлів:

маска 255.255.255.240 (або префікс /28). Діапазон адрес 192.168.0.65 - 192.168.0.78. Широкомовлення 192.168.0.79. Для адресації 12 пристроїв використовуємо адреси 192.168.0.67 - 192.168.0.78. Блок адрес 192.168.0.65 - 192.168.0.66 залишається вільним.

Для мережі LAN4 на 8 вузлів:

маска 255.255.255.240 (або префікс /28). Діапазон адрес 192.168.0.81 - 192.168.0.94. Широкомовлення 192.168.0.95. Для адресації 8 пристроїв використовуємо адреси 192.168.0.87 - 192.168.0.94. Блок адрес 192.168.0.81 - 192.168.0.86 залишається вільним.

Для мережі LAN5 на 2 вузли:

маска 255.255.255.252 (або префікс /30). Діапазон адрес 192.168.0.97 - 192.168.0.98. Широкомовлення 192.168.0.99. Для адресації 2 пристроїв використовуємо усі виділені адреси.

Виконуємо подібні розрахунки для наступних мереж WAN (табл.4.3).

Таблиця 4.3 – Схема адресування мережі

Ім'я мережі	Кількість вузлів	Адреса мережі	Маска мережі	Початкове значення діапазону	Кінцеве значення діапазону
LAN1	12	192.168.0.64	255.255.255.240	192.168.0.67	192.168.0.78
LAN2	22	192.168.0.0	255.255.255.224	192.168.0.9	192.168.0.30
LAN3	15	192.168.0.32	255.255.255.224	192.168.0.48	192.168.0.62
LAN4	8	192.168.0.80	255.255.255.240	192.168.0.87	192.168.0.94
LAN5	3	192.168.0.96	255.255.255.248	192.168.0.97	192.168.0.102
WAN1	2	10.0.1.0	255.255.255.252	10.0.1.1	10.0.1.2
WAN2	2	10.0.1.4	255.255.255.252	10.0.1.5	10.0.1.6
WAN3	2	10.0.1.8	255.255.255.252	10.0.1.9	10.0.1.10
WAN4	2	10.0.1.12	255.255.255.252	10.0.1.13	10.0.1.14
WAN5	2	10.0.1.16	255.255.255.252	10.0.1.17	10.0.1.18

В таблиці 4.4 перелічені адреси всіх пристроїв у мережі.

Таблиця 4.4 – Адреси всіх пристроїв у мережі

Ім'я пристрою	Інтерфейс	IP адреса	Маска	Шлюз	VLAN	Для ПК інтерфейс підключеного пристрою
Директор_LAN1	-	192.168.0.67	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/2
Секретар_LAN1	-	192.168.0.68	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/3
Заступник_LAN1	-	192.168.0.69	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/4
Гол_бухгалтер_LAN1	-	192.168.0.70	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/5
Заст_гол_бух_LAN1		192.168.0.71	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/6
Кер_рег_відд_LAN1		192.168.0.72	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/7

Менеджер1_ LAN1	-	192.168.0.73	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/8
Менеджер2_ LAN1	-	192.168.0.74	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/9
Кер_відд_прод_LAN1		192.168.0.75	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/10
Менеджер1_ LAN1	-	192.168.0.76	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/11
Менеджер2_ LAN1	-	192.168.0.77	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/12
Менеджер3_ LAN1	-	192.168.0.78	255.255.255.240	192.168.0.66		Fa0/13
Менеджер1_ LAN2	-	192.168.0.9	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/14
Менеджер2_ LAN2	-	192.168.0.10	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/15
Менеджер3_ LAN2	-	192.168.0.11	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/16
Менеджер4_ LAN2	-	192.168.0.12	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/17
Менеджер5_ LAN2	-	192.168.0.13	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/18
Менеджер6_ LAN2	-	192.168.0.14	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/19
Менеджер7_ LAN2	-	192.168.0.15	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/20
Менеджер8_ LAN2	-	192.168.0.16	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/21
Менеджер9_ LAN2	-	192.168.0.17	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/21
Менеджер10_ LAN2	-	192.168.0.18	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/22
Менеджер11_ LAN2	-	192.168.0.19	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/23
Менеджер12_ LAN2	-	192.168.0.20	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/24
Менеджер13_ LAN2	-	192.168.0.21	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/25
Менеджер14_ LAN2	-	192.168.0.22	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/26
Менеджер15_ LAN2	-	192.168.0.23	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/27
Менеджер16_ LAN2	-	192.168.0.24	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/28
Менеджер17_ LAN2	-	192.168.0.25	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/29
Менеджер18_ LAN2	-	192.168.0.26	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/30
Менеджер19_ LAN2	-	192.168.0.27	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/31
Менеджер20_ LAN2	-	192.168.0.28	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/32
Менеджер21_ LAN2	-	192.168.0.29	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/33
Менеджер22_ LAN2	-	192.168.0.30	255.255.255.224	192.168.0.8		Fa0/34
Нач_тр_відд_LAN3		192.168.0.48	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/2
Менеджер1_ LAN3	-	192.168.0.49	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/3
Менеджер2_ LAN3	-	192.168.0.50	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/4
Менеджер3_ LAN3	-	192.168.0.51	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/5
Менеджер4_ LAN3	-	192.168.0.52	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/6
Менеджер5_ LAN3	-	192.168.0.53	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/7
Менеджер6_ LAN3	-	192.168.0.54	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/8
Менеджер7_ LAN3	-	192.168.0.55	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/9
Менеджер8_ LAN3	-	192.168.0.56	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/10

Менеджер9_ LAN3	-	192.168.0.57	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/11
Менеджер10_ LAN3	-	192.168.0.58	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/12
Менеджер11_ LAN3	-	192.168.0.59	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/13
Менеджер12_ LAN3	-	192.168.0.60	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/14
Менеджер13_ LAN3	-	192.168.0.61	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/15
Менеджер14_ LAN3	-	192.168.0.62	255.255.255.224	192.168.0.47		Fa0/16
Нач_юр_відд_ LAN4		192.168.0.87	255.255.255.240	192.168.0.86		Fa0/17
Співр_юр1_ LAN4	-	192.168.0.88	255.255.255.240	192.168.0.86		Fa0/18
Співр_юр 2_ LAN4	-	192.168.0.89	255.255.255.240	192.168.0.86		Fa0/19
Співр_юр 3_ LAN4	-	192.168.0.90	255.255.255.240	192.168.0.86		Fa0/20
Співр_юр 4_ LAN4	-	192.168.0.91	255.255.255.240	192.168.0.86		Fa0/21
Співр_юр 5_ LAN4	-	192.168.0.92	255.255.255.240	192.168.0.86		Fa0/22
Співр_юр 6_ LAN4	-	192.168.0.93	255.255.255.240	192.168.0.86		Fa0/23
Співр_юр 7_ LAN4	-	192.168.0.94	255.255.255.240	192.168.0.86		Fa0/24
Сис_адмін_ LAN5	-	192.168.0.98	255.255.255.248	192.168.0.97		Fa0/6
Server_ LAN5	-	192.168.0.99	255.255.255.248	192.168.0.97		Fa0/7
Azarova_Router_12	Fa0/0	192.168.0.66	255.255.255.240	-		-
	Fa0/1	192.168.0.8	255.255.255.224	-		-
	S0/0/0	10.0.1.9	255.255.255.252	10.0.1.10		
Azarova_Router_34	Fa0/0	192.168.0.47	255.255.255.224	-		-
	Fa0/1	192.168.0.86	255.255.255.240	-		-
	S0/0/0	10.0.1.1	255.255.255.252	10.0.1.2		-
Azarova_Firewall_1	Fa0/0	10.0.1.2	255.255.255.252			-
	S0/0/0	10.0.1.5	255.255.255.252	10.0.1.6		-
Azarova_Router_5	Fa0/0	10.0.1.10	255.255.255.252			
	Fa0/1	10.0.1.6	255.255.255.252	-		-
	Fa0/2	192.168.0.97	255.255.255.248	-		-
	S0/0/0	10.0.1.13	255.255.255.252	10.0.1.14		
Azarova_Router_6	Fa0/0	10.0.1.14	255.255.252.252	-		-
	S0/0/0	10.0.1.17	255.255.255.252	10.0.1.18		-
Azarova_Firewall_2	Fa0/0	10.0.1.18	255.255.252.252	-		-
	S0/0/0	209.165.200.4	255.255.255.252			-

Ці IP-адреси будуть використовуватися при виконанні частини з налаштування обладнання мережі.

4.2 Розробка моделі та перевірка роботи комп'ютерної системи

4.2.1 Розробка моделі комп'ютерної системи

Розгортання і конфігурація обладнання відповідно до переваг мережі. Призначення IP-адрес, масок підмережі і IP-шлюзу всім обладнанням.

- Зробити базове налаштування пристроїв;
- Налаштування протоколу;

Налаштування мереж безпосередньо на каналному рівні.

Переваги:

- підвищений рівень безпеки;
- зниження витрат;
- підвищення продуктивності;
- менший розмір широкомовних доменів;
- ефективність управління.

В PacketTracer розроблена модель спроектованої комп'ютерної мережі.

Від розробленого проекту мережі модель відрізняється тим, що замість роутера_5 (Рисунок 3.2) використане каскадне підключення роутерів – Router6 і Router7 моделі.

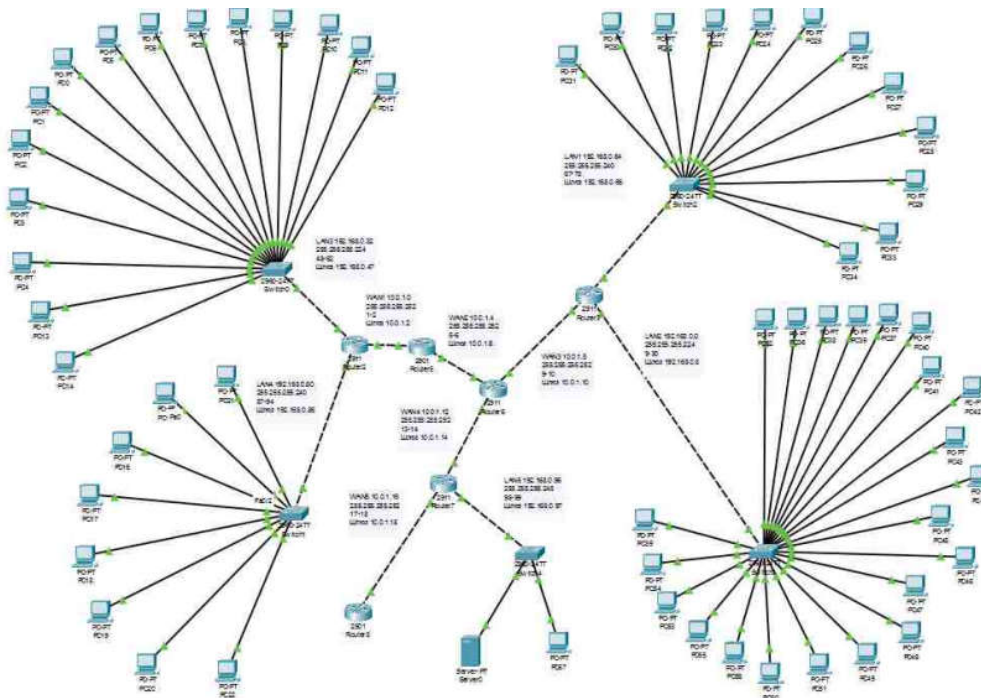


Рисунок 4.1 - Схема моделі комп'ютерної мережі в PacketTracer

Зроблено базове налаштування пристроїв в мережі.

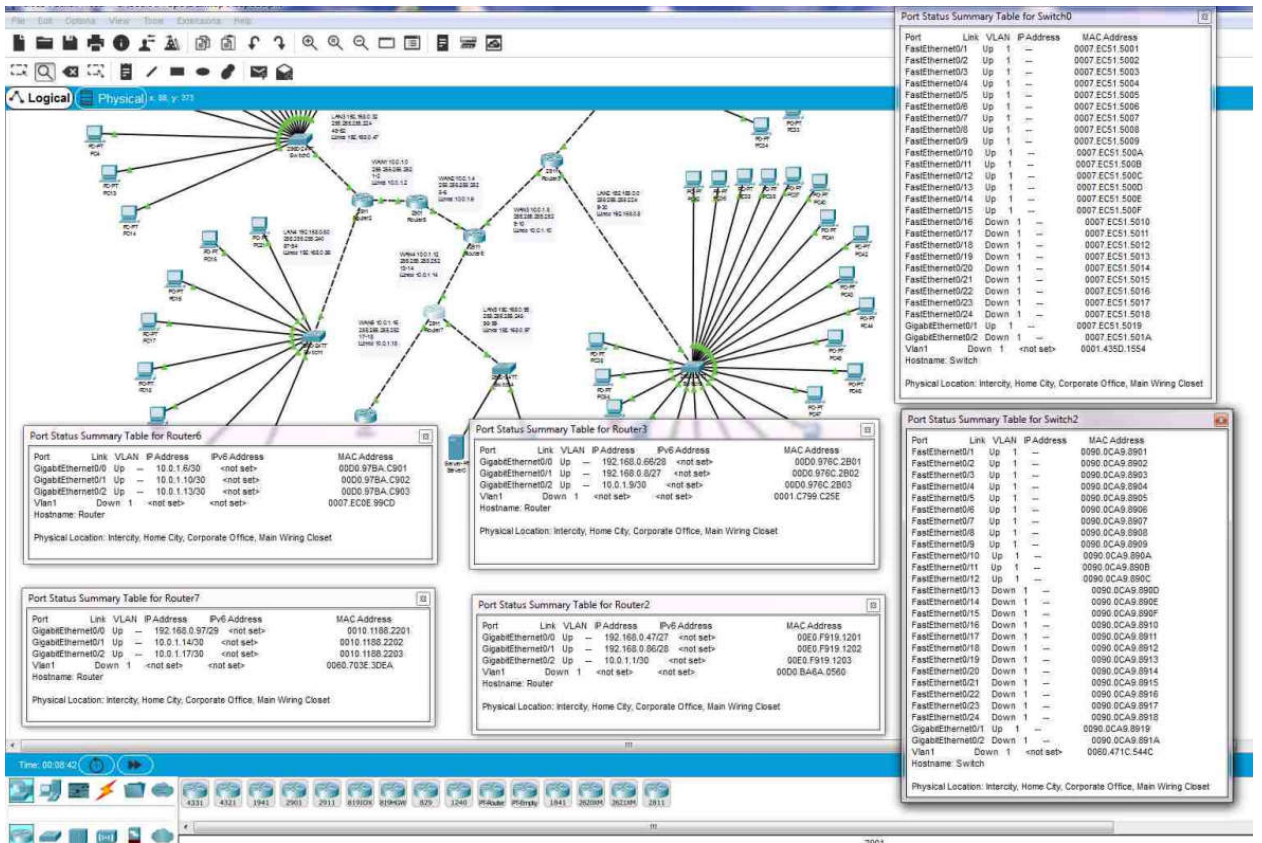


Рисунок 4.2 - Приклад базових налаштувань пристроїв моделі мережі

Налаштування виконувалося як за допомогою графічного інтерфейсу, так і за допомогою IOS command line interface.

Текст вікна IOS command line interface налаштувань роутера.

Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>

Copyright (c) 2010 by cisco Systems, Inc.

Total memory size = 512 MB - On-board = 512 MB, DIMM0 = 0 MB

CISCO2911/K9 platform with 524288 Kbytes of main memory

Main memory is configured to 72/-1(On-board/DIMM0) bit mode with ECC disabled

Readonly ROMMON initialized

program load complete, entry point: 0x80803000, size: 0x1b340

program load complete, entry point: 0x80803000, size: 0x1b340

IOS Image Load Test

Digitally Signed Release Software

program load complete, entry point: 0x81000000, size: 0x3bcd3d8

Self decompressing the image :

[OK]

Smart Init is enabled
smart init is sizing iomem
TYPE MEMORY_REQ
Onboard devices &
buffer pools 0x022F6000

TOTAL: 0x022F6000
Rounded IOMEM up to: 36Mb.
Using 6 percent iomem. [36Mb/512Mb]

Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c) of the Commercial Computer Software - Restricted Rights clause at FAR sec. 52.227-19 and subparagraph (c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, California 95134-1706

Cisco IOS Software, C2900 Software (C2900-UNIVERSALK9-M), Version 15.1(4)M5, RELEASE SOFTWARE (fc2) Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 18-Jul-07 04:52 by pt_team
Image text-base: 0x2100F918, data-base: 0x24729040

This product contains cryptographic features and is subject to United States and local country laws governing import, export, transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply third-party authority to import, export, distribute or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at: <http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html>

If you require further assistance please contact us by sending email to export@cisco.com.

Cisco CISCO2911/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory.
Processor board ID FTX152400KS
3 Gigabit Ethernet interfaces
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
255K bytes of non-volatile configuration memory.
249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

Press RETURN to get started!

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 100: Neighbor 10.0.1.10 (GigabitEthernet0/2) is up: new adjacency

Текст вікна IOS command line interface налаштувань маршрутизатора.

C2960 Boot Loader (C2960-HBOOT-M) Version 12.2(25r)FX, RELEASE SOFTWARE (fc4)
Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K bytes of memory.

2960-24TT starting...

Base ethernet MAC Address: 0060.471C.544C

Xmodem file system is available.

Initializing Flash...

flashfs[0]: 1 files, 0 directories

flashfs[0]: 0 orphaned files, 0 orphaned directories

flashfs[0]: Total bytes: 64016384

flashfs[0]: Bytes used: 4414921

flashfs[0]: Bytes available: 59601463

flashfs[0]: flashfs fsck took 1 seconds.

...done Initializing Flash.

Boot Sector Filesystem (bs:) installed, fsid: 3

Parameter Block Filesystem (pb:) installed, fsid: 4

Loading "flash:/c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin"...

[OK]

Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c) of the Commercial Computer Software - Restricted Rights clause at FAR sec. 52.227-19 and subparagraph (c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

cisco Systems, Inc.

170 West Tasman Drive

San Jose, California 95134-1706

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)

Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.

Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team

Image text-base: 0x80008098, data-base: 0x814129C4

Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K bytes of memory.

24 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)

2 Gigabit Ethernet/IEEE 802.3 interface(s)

63488K bytes of flash-simulated non-volatile configuration memory.

Base ethernet MAC Address : 0060.471C.544C

Motherboard assembly number : 73-9832-06

Power supply part number : 341-0097-02

Motherboard serial number : FOC103248MJ

Power supply serial number : DCA102133JA

Model revision number : B0

Motherboard revision number : C0

Model number : WS-C2960-24TT

System serial number : FOC1033Z1EY

Top Assembly Part Number : 800-26671-02

Top Assembly Revision Number : B0

Version ID : V02

CLEI Code Number : COM3K00BRA

Hardware Board Revision Number : 0x01

Switch Ports Model SW Version SW Image

* 1 26 WS-C2960-24TT 12.2 C2960-LANBASE-M

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)

Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.

Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team

Press RETURN to get started!

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/6, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/7, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/8, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/9, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/10, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/11, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/12, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

Після налаштувань проведена перевірка працездатності моделі як вихідного проекту мережі.

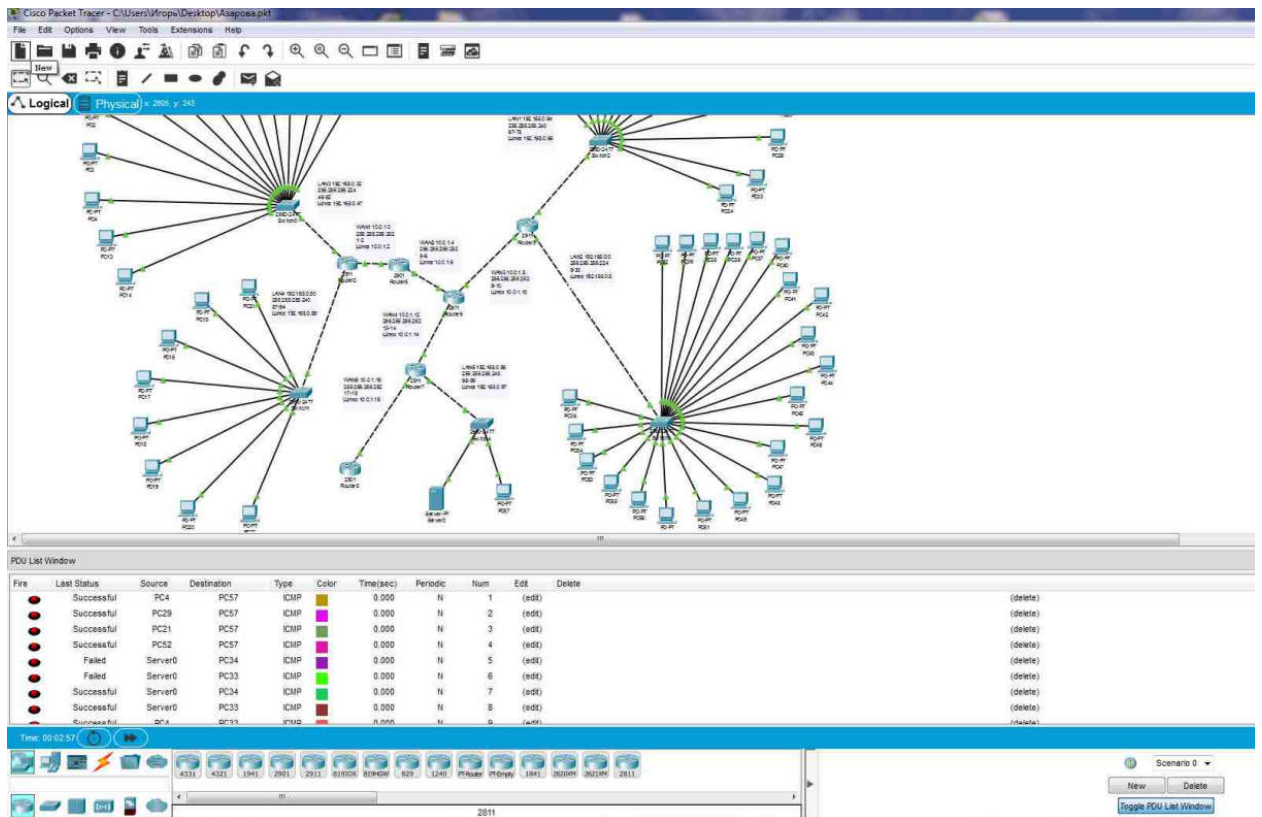


Рисунок 4.3 - Перевірка працездатності моделі мережі.

Налаштування маршрутизації проводиться статичним методом. Компанія в найближчому часі не буде поширюватися. Для налаштування маршрутизації потрібно прописати шляхи пакетів. Налаштувати маршрут за замовченням. Після налаштування всі вузли в віддалених мережах досяжні між собою і мають шлях в Internet.

4.2.2 Базове налаштування конфігурації пристроїв

Комутатор ZyXELGS1100-24Ене потребує налаштувань, має функцію збереження енергії, Gigabit Ethernet. Відсутність вентилятора в комутаторах GS1100 Series забезпечують простоту підключення plug-and-play для мережевих додатків, що інтенсивно використовують смугу пропускання.

Міжмережевий екран ZykelFirewallVPN2S.

Саме основне, що ми виносимо в початок списку - це підтримка двох і більше інтернет-провайдерів (функція Multi-Wan load balancing). По-перше, це підвищує стійкість мережі, а по-друге допомагає розподіляти трафік по декількох каналах, і останнє якраз і відрізняє Zywall VPN2S від звичайних роутерів, які хоч і підтримують кілька провайдерів, але тільки в активно-резервному режимі, перемикаючись між ними при збої зв'язку. Балансування трафіку - фішка, завдяки якій відеозв'язок буде працювати навіть якщо хтось посилено качає торренти в офісі. Наприклад, ми вже звикли до того, що навіть в домашніх роутерах розмежування LAN/WAN вже відсутнє, і кожен порт може як виходити в інтернет, так і пропускати трафік усередині локальної мережі. Тут же цього немає: у VPN2S - один WAN, три LAN і один опціональний порт, який може бути як LAN, так і WAN.

Налаштування маршрутизації проводиться статичним методом. Компанія в найближчому часі не буде поширюватися. Для налаштування маршрутизації потрібно прописати шляхи пакетів. Налаштувати маршрут за замовченням. Після налаштування всі вузли в віддалених мережах досяжні між собою і мають шлях в Internet.

Реалізація DHCP та NAT налаштовуються на окремих маршрутизаторах. DHCP налаштовується на Manager для динамічного відділення IP-адрес.

Етапи налаштування DHCP:

- Створити пули DHCP.
- Вилучити з пулу перші 3 адреси.
- Вказати адресу DNS-сервера і шлюз за замовчуванням.
- Вказати пул.

4.3 Налаштування роботи Інтернет

Розглянемо докладніше настройку апаратного шлюзу ZyWALL USG для підключення до Інтернету при використанні статичного IP-адреси.

В меню **Configuration> Network> Interface> Ethernet** для налаштування статичної IP-адреси на WAN-інтерфейсі пристрою (по запису конфігурації WAN-інтерфейсу і потім натисніть Edit).

У вікні **Edit Ethernet** в розділі **IP Address Assignment** встановіть **Use Fixed IP Address**. В полі **IP Address** вкажіть статичну IP-адресу, видану провайдером, в полі **Subnet Mask** - маску підмережі і в полі **Gateway** - IP-адресу шлюзу. Натисніть кнопку **OK** для збереження налаштувань.

Необхідно перевірити, щоб в меню **Configuration> Network> Interface> Trunk** був включений параметр **Enable Default SNAT**

(для надання користувачам локальної мережі з внутрішніми IP-адресами доступу до мережі Інтернет).

Для відображення цього параметру в лівому верхньому кутку натисніть **Show Advanced Settings**. За замовчуванням **Enable Default SNAT** включений.

Для налаштувань IP-адреси DNS-сервера зайдіть в меню **System> DNS**.

У розділі **Domain Zone Forwarder** натисніть **Add** для створення нового запису. В поле **Domain Zone** можна вказати доменну зону. Наприклад, **zyxel.com.tw** є доменною зоною для доменного імені **www.zyxel.com.tw**. Введіть символ * (зірочка), якщо всі доменні зони обслуговує DNS-сервер.

В поле **Public DNS Server** вкажіть IP-адресу DNS-сервера (значення 0.0.0.0 використовувати не можна). Натисніть кнопку **OK** для збереження налаштувань.

Якщо в мережі провайдера існує прив'язка по MAC-адрес (провайдер вимагає певну MAC-адресу для надання доступу до Інтернету), налаштуйте клонування MAC-адреси в **ZyWALL USG**.

У розділі **MAC Address Setting** встановіть значення **Overwrite Default MAC Address** і потім натисніть кнопку **Clone by host** (Клонувати з хоста).

Зайдіть в меню **Configuration> Network> Interface> Ethernet** для налаштування статичної IP-адреси на WAN-інтерфейсі пристрою (клацніть по запису конфігурації WAN-інтерфейсу і потім натисніть Edit).

У вікні **Edit Ethernet** в лівому верхньому кутку натисніть **Show Advanced Settings** для відображення додаткових параметрів.

У вікні **Clone MAC Address** вкажіть IP-адресу комп'ютера, з якого ви хочете клонувати MAC-адресу, щоб на WAN-інтерфейсі замінити MAC-адресу апаратного шлюзу (використовується за умовчанням) зазначеним MAC-адресою мережевого адаптера.

Натисніть кнопку ОК для продовження. Потім ви побачите, що в поле **Overwrite Default MAC Address** була додана MAC-адреса мережевого адаптера комп'ютера. Саме цим зазначеним MAC-адресою апаратний шлюз ZyWALL USG буде підміняти свою власну (встановлену за замовчуванням) MAC-адресу.

4.4 Розрахунок основних характеристик для вихідного трафіку мережі підприємства

Розрахувати основні характеристик для вихідного трафіку в найбільшому сегменті мережі підприємства за умови, що послугами одночасно користуються 100% користувачів. Характеристики такі як: коефіцієнт зайнятості обслуговуючого маршрутизатора, завантаження каналу передачі даних маршрутизатора, середню затримку кадру, середню довжину черги, середній час перебування пакета в черзі, пропускну здатність каналу.

Для розрахунку приймається модель ділянки мережі як модель СМО М/М/1. Результати розрахунків порівнюються із заданими параметрами комп'ютерної системи.

Дано:

кількість вузлів в найбільшій мережі: 22

середня інтенсивність трафіку: $\mu=125$ (кадрів/с)

середня довжина повідомлення: $l=600$ байт;

вимоги до затримки передачі пакету – ≤ 5 мс.

Згідно кількості вузлів (22) для їх підключення на рівні розподілу обираємо роутер ZyXELSBG5500-A. (1 шт), на рівні доступу комутатор ZyXEL GS1100-24E (1 шт).

Рішення:

Вихідний трафік пересилається на маршрутизатор в лінію з пропускною здатністю 1000Мбіт/с.

Для того, щоб комутатор рівня розподілу не був перенасичений, швидкість надходження пакетів не повинна перевищувати швидкості їх відправлення. Вважаємо, що послугами одночасно користуються 100% користувачів. Середня інтенсивність трафіку $\mu=125$ (кадрів/с), а середня довжина повідомлення – 600 байт.

Розрахуємо пропускну здатність мережі на рівні доступу припускаючи, що послугами одночасно користуються 100% користувачів.

$$Pr.d = \mu \cdot l \cdot n \cdot 8 = 125 \cdot 600 \cdot 24 \cdot 8 = 14,4 \text{ (Мбіт/с), де}$$

n- кількість портів в комутаторі рівня доступу.

Пропускна здатність мережі на рівні розподілу розраховується наступним чином. Так як до одного роутера рівня розподілу підходять 2 комутатори рівня доступу, а загальна кількість користувачів дорівнює 22, то пропускна здатність мережі на рівні розподілу буде дорівнює:

$$Pr.p = \mu \cdot l \cdot N \cdot 8 = 125 \cdot 600 \cdot 22 \cdot 8 = 13.2 \text{ (Мбіт/с), де}$$

N - кількість вузлів в найбільшій мережі.

Отримані при розрахунку результати не перевищують задані параметри мережі. Отже, перевантажень на обраному обладнанні не буде.

Комутатор рівня розподілу пересилає трафік на маршрутизатор через вихідну лінію з пропускною здатністю 1000Мбіт/с.

Загальне навантаження на комутатор не повинно перевищувати:

$$\mu_{\text{вих}} = 1000\,000\,000 / (600 \cdot 8) = 208334 \text{ пакетів/с}$$

Оскільки кожне джерело виробляє в середньому 125 пакетів/с, то ми обмежені приєднанням до комутатора рівня розподілу максимум:

$$N = 208334 / 125 = 1667 \text{ джерел.}$$

Що задовольняє нашу мережу на 22 ПК.

Кожен з 22 ПК посилає потік заявок з інтенсивністю 125 кадрів/с.

Інтенсивність вихідного трафіку від всіх користувачів:

$$\lambda = N \cdot \mu = 22 \cdot 125 = 2750 \text{ (пакетів/с)}$$

Коефіцієнт затримки на рівні розподілу, тобто показник завантаженості вихідного каналу зв'язку, який впливає на час стояння в черзі:

$$\rho = \lambda / \mu_{\text{вих}} = 2750 / 208334 = 0,013$$

Коефіцієнт зайнятості комутатора рівня розподілу:

$$r = \rho / (1 - \rho) = 0,013 / (1 - 0,013) = 0,013$$

Середня затримка кадру, пов'язана з чергою M/M/1, дорівнює:

$$T = 1 / ((\mu - \lambda)) = 1 / (208334 - 2750) = 4.8 \cdot 10^{-6} \text{ с}$$

Середня довжина черги:

$$L_{\text{чер}} = \rho^2 / (1 - \rho) = [0,013^2 / (1 - 0,013)] = 0,0017$$

Ця цифра може бути корисною при налаштуванні черг на обладнанні - в апаратурі можна вказувати максимальний розмір черги пакетів. В даному випадку в системі на обслуговуванні менше 1 пакету, значення досить умовне; воно свідчить про те, що система працює з великим запасом по продуктивності.

Середній час перебування пакета в черзі

$$T_{\text{оч}} = L_{\text{чер}} / \lambda = 0,0017 / 2750 = 0,062 \text{ мкс}$$

Це значення менше необхідного значення ≤ 5 мс, що задовольняє вимогам.

Пропускна здатність каналу:

$$\lambda = (\text{пропускна здатність}) / (\text{довжина кадру}) = b / l$$

$$b = \lambda \cdot l = 2750 \cdot 600 \cdot 8 = 13200000 \text{ біт/с} = 13.2 \text{ Мбіт/с}$$

Що задовольняє пропускну здатності вихідного каналу в 1000Мбіт/с.

Висновки по розділу

Розроблена та налаштована модель комп'ютерної мережі у програмі Cisco Packet Tracer. Ця модель відповідає мережі підприємства і працює відповідно вимог. Тому результати моделювання мережі і конфігураційні файли віртуального мережевого устаткування можуть бути використані на реальному обладнанні підприємства.

Показники роботи найбільшого сегменту мережі показують значний запас характеристик технічних засобів що до збільшення навантаження на мережу.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок капітальних витрат

Розрахуємо капітальні витрати, пов'язані з виготовленням та впровадженням компютерної мережі на підприємстві.

Визначення проектних капітальних витрат проводиться за такою формулою

$$K_{\text{пр}} = C_{\text{об}} + D_{\text{тр}} + M_{\text{мн}} + K_{\text{пз}} \quad (5.1)$$

де $C_{\text{об}}$ – витрати на комплектуючі вироби;

$D_{\text{тр}}$ – витрати на транспортно-заготівельні витрати;

$M_{\text{мн}}$ – витрати на монтаж і налагодження системи;

$K_{\text{пз}}$ – витрати на програмне забезпечення.

Вартість комплектуючих деталей наведена в таблиці 5.1.

Витрати на транспортно-заготівельні і складські витрати визначаються по всіх розділах в залежності від вартості обладнання матеріалів, виробів, конструкцій, беруться 8 % від загальної вартості.

$$D_{\text{тр}} = C_{\text{об}} \times 0,08, \quad (5.2)$$

де, $C_{\text{об}}$ – вартість комплектуючих, грн.

Таблиця 5.1 – Вартість комплектуючих системи

Назва	Одиниці виміру	Кіл-ть	Ціна за од. (грн.)	Сума (грн)
Оптоволоконний кабель ЭКБ-ДПО 12	м	1000	36	36000
Кабель FTP 4 пари кат.5е <бухта 305м> Exalan+	бухта	12	1576	18912
Коммутатор ZyXEL GS1100-24E	шт	6	8676	52056
Маршрутизатор	шт	4	2511	10044

ZyXELSBG5500-A				
СерверDellEMCT140	шт	1	101972	101972
ИБП APC SUA2200I Smart-UPS 2200 230V	шт	2	19025	19025
Коннектори RJ-45	Пачка(100шт)	3	170	510
Коннектори MT-RJ	шт	16	140	2240
Шафа серверна	шт	1	2100	2100
Шафа для маршрутизатора	шт	4	1200	4800
Шафа для коммутатора	шт	6	1200	7200
Extralink 1.25G TX	шт	2	16560	33120
Міжмережевий екран ZyxelFirewallVPN2S	шт	2	9650	19300
Скоби бмм	Пачка (50 шт)	56	4	224
				307503

Таким чином витрати на транспортно-заготівельні і складські роботи складають

$$D_{\text{тр}} = 307503 \times 0,08 = 24600,24 \text{ грн}$$

Вартість монтажних-налагоджувальних робіт приймаємо на рівні 7 % від вартості обладнання.

$$M_{\text{МН}} = C_{\text{об}} \times 0,07 \quad (5.3)$$

Витрати на монтажні-налагоджувальні роботи складуть

$$M_{\text{МН}} = 307503 \times 0,07 = 21525,21 \text{ грн.}$$

Проектні капітальні витрати на обладнання складуть:

$$K_{\text{пр.об}} = 307503 + 24600,24 + 21525,21 = 353628,45 \text{ грн.}$$

5.2 Розрахунок капітальних витрат на розробку моделі комп'ютерної мережі

Трудомісткість розробки моделі розраховуються за формулою:

$$t = t_o + t_u + t_a + t_n + t_{om} + t_g \quad (5.4)$$

де t_o - витрати праці на підготовку і опис поставленого завдання;

t_u - витрати праці на дослідження алгоритму отримання моделі;

t_a - витрати праці на обробку отриманих даних;

t_n - витрати праці на перевірку;

t_{om} - витрати праці на налаштування необхідних програм на ЕОМ;

t_g - витрати праці на підготовку документації по завданню.

Складові витрат праці визначаються на підставі умовної кількості параметрів та характеристики об'єкту, у тому числі параметри і критерії, які необхідно розрахувати у процесі дослідження.

Умовна кількість параметрів об'єкту управління:

$$Q = q \times c(1 + p), \quad (5.5)$$

де q – кількість параметрів, приймаємо $q = 60$ (виходячи з опису технологічного процесу);

c – коефіцієнт складності моделі;

p – коефіцієнт корекції моделі в процесі її обробки.

Коефіцієнт складності «с» визначає відносну складність моделі по відношенню до типового завдання, складність якого відповідає 1. Приймаємо $c=1,25$.

Коефіцієнт корекції «р» визначає збільшення обсягу робіт за рахунок внесення змін в модель об'єкту управління в результаті уточнення постановки завдання. Величина p приймемо рівною 0,1.

Таким чином, для моделі мережі:

$$Q = 60 \cdot 1,25(1+0,1) = 83$$

Оцінка витрат праці на підготовку і опис завдання складають 30 люд.-годин.

Витрати праці на дослідження алгоритму отримання моделі з урахуванням уточнення опису та кваліфікації виконавця роботи:

$$t_u = \frac{Q \cdot B}{(75 \dots 85) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.6)$$

де B - коефіцієнт збільшення витрат праці приймаємо $B = 1,5$;

k - коефіцієнт кваліфікації виконавця, які визначається залежно від стажу роботи за спеціальністю.

У нашому випадку коефіцієнт кваліфікації виконавця становить $k=1,2$.

Для розроблюваної моделі мережі:

$$t_v = \frac{83 \cdot 1,5}{80 \cdot 1,2} = 1,3 \text{ люд.-годин.}$$

Витрати на обробку отриманих даних визначаються за формулою:

$$t_a = \frac{Q}{(20 \dots 25) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.7)$$

Для розроблюваної моделі об'єкта управління:

$$t_a = \frac{83}{20 \cdot 1,2} = 3,5 \text{ люд.-годин.}$$

Витрати праці на перевірку отриманої моделі за формулою:

$$t_n = \frac{Q}{(20 \dots 25) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.8)$$

Для розроблюваної моделі:

$$t_n = \frac{83}{20 \cdot 1,2} = 3,5 \text{ люд.-годин.}$$

Витрати праці на налаштування необхідних програм на ЕОМ:

$$t_{\text{нал}} = \frac{Q}{(4 \dots 5) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.9)$$

Для конкретного випадку:

$$t_{\text{нал}} = \frac{83}{5 \cdot 1,2} = 14 \text{ люд.-годин.}$$

Витрати праці на підготовку документації по завданню:

$$t_d = t_{\text{др}} + t_{\text{до}}, \text{ люд.-год}, \quad (5.10)$$

де $t_{др}$ – трудомісткість підготовки матеріалів до написання;

$t_{до}$ – трудомісткість редагування, друку та оформлення документації.

$$t_{др} = Q/(15 \dots 20) \text{ к}, \quad (5.11)$$

$$t_{др} = \frac{83}{18 \cdot 1,2} = 4 \text{ люд.-годин.}$$

$$t_{до} = 0,75 t_{др}, \quad (5.12)$$

$$t_{до} = 0,75 \cdot 4 = 3 \text{ люд.-год.}$$

Для моделі мережі, що розроблена відповідно до завдання:

$$t_{д} = 4 + 3 = 7 \text{ люд.-год.}$$

Трудомісткість розробки становитиме:

$$t = 30 + 1,3 + 3,5 + 3,5 + 14 + 7 = 59,3 \text{ людино-годин.}$$

5.3 Розрахунок витрат на розробку моделі компютерної мережі підприємства

Витрати на розробку включають витрати на заробітну плату виконавця робіт $Z_{зп}$ і вартість машинного часу, необхідного для отримання моделі та обробки результатів на ЕОМ - $Z_{мі}$

$$K_{пз} = Z_{зп} + Z_{мі}, \text{ грн.} \quad (5.13)$$

Заробітна плата виконавця:

$$Z_{зп} = t C_{пр}, \text{ грн.} \quad (5.14)$$

де t – загальна трудомісткість розробки моделі мережі;

$C_{пр}$ – середня годинна тарифна ставка виконавця робіт становить:

$$C_{\text{пр}} = 172 \text{ грн./год.}$$

Заробітна плата за розробку моделі дорівнює:

$$Z_{\text{зп}} = 59,3 * 172 = 10199,6 \text{ грн.}$$

Вартість машинного часу, необхідного для налаштування програм на ЕОМ:

$$Z_{\text{мч}} = t_{\text{нал}} C_{\text{мч}}, \text{ грн.} \quad (5.15)$$

де $t_{\text{нал}}$ – трудомісткість налаштування необхідних програм на ЕОМ, людино-годин;

$C_{\text{мч}}$ - вартість машино-години ЕОМ, грн. / год. $C_{\text{мч}} = 9,32 \text{ грн. / год.}$

$$Z_{\text{МВ}} = 14 * 9,307 = 130,3 \text{ грн.}$$

Вартість 1 години машинного часу ПК визначається за формулою:

$$C_{\text{мч}} = P \cdot t_{\text{нал}} \cdot C_e + \frac{\Phi_{\text{зал}} \cdot H_a}{F_p} + \frac{K_{\text{лнз}} \cdot H_{\text{анз}}}{F_p} = (0,6 * 1,90494) + \\ + (3000 * 0,5) / 1920 + (56700 * 0,25) / 1920 = 9,307 \text{ грн/год,} \quad (5.16)$$

де $P=0,6$ – встановлена потужність ПК, кВт;

$C_e=1,90494$ – тариф на електричну енергію з ПДВ, грн/кВт*година;

(Тариф відповідно до тарифів ПАТ «ДТЕК Дніпрообленерго для споживачів 2 класу на 20.05.2018 року»)

$\Phi_{\text{зал}}=3000$ – залишкова вартість ПК на поточний рік, грн.;

$H_a=0,5$ – річна норма амортизації на ПК, частки одиниці;

$H_{\text{анз}}=0,25$ – річна норма амортизації на ліцензійне програмне

забезпечення, частки одиниці;

$K_{\text{ліз}}=56700$ грн, вартість ліцензійного програмного забезпечення, грн.(табл.4.2.);

$F_p=1920$ – річний фонд робочого часу (за 40-годинного робочого тижня $F_p= 1920$).

Таблиця 5.2 –Вартість необхідного програмного забезпечення

Програмне забезпечення	Вартість, грн
VMware Workstation 12 Pro	2700
Matlab R2013b	54000
Cisco poket tracer	0
Всього	56700

Витрати на розробку моделі компютерної мережі становитимуть:

$$K_{\text{ПЗ}} = 10199,6 + 130,3 = 10329,9 \text{ грн.}$$

Таким чином, витрати на розробку моделі є частиною одноразових капітальних витрат.

Загальні капітальні вкладення складуть:

$$K_{\text{пр}}=353628,45+10329,9 = 363958,35\text{грн.}$$

Висновок.

При розробці компютерної мережі капітальні витрати 363958,35 грн, у тому числі капітальні витрати на обладнання мережі 353628,45 грн та витрати на оплату праці по розробці моделі компютерної мережі 10329,9 грн.

У загальній сумі витрат на розробку системи управління.

Вартість комплектуючих складає - 83%.

Витрати на монтаж-налагоджувані та транспортні роботи – 11%.

Заробітна плата на розробку моделі – 3.27%.

Витрати на використання ЕОМ – 2.73%.

Всього: 100%.

Найбільша частка витрат – витрати на комплектуючі мережі – 83%.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Інженерно-технічні заходи щодо охорони праці на об'єкті

Об'єктом, що досліджується в даному дипломному проекті є товариство з обмеженою відповідальністю «Еванс». Офіс підприємство розташоване в двоповерховій будівлі. Системи каналізації та водопостачання на підприємстві централізовані і виходять за межі контрольованої зони. Система опалення на підприємстві також централізована і відбувається за допомогою опалювальних радіаторів. Система ж вентиляції даного об'єкта автономна і побудована на базі каналних кондиціонерів Daikin. Централізоване електропостачання приміщення здійснюється від трансформаторної електростанції. Система заземлення виконана згідно вимог Правил безпечної експлуатації електроустановок і забезпечує заземлення всіх приладів присутніх на підприємстві на загальний контур заземлення, який виходить за межі контрольованої зони. Також на підприємстві встановлені системи охоронної та пожежної сигналізації. При спрацьовуванні системи пожежної сигналізації сигнал тривоги передається в службу пожежної безпеки, яка знаходиться за межами контрольованої зони. ПКП системи охоронної сигналізації підключена до центрального пульта охоронного агентства, яке за межами ТОВ «Еванс».

Згідно з ПУЕ приміщення ТОВ «Еванс» відноситься до першого класу приміщень по небезпеці поразки електричним струмом, тобто це приміщення без підвищеної небезпеки поразки електричним струмом: сухе, безпилоче, з нормальною температурою та з ізольованими підлогами.

Зарежимом нейтралі електричні мережі бувають ізольованою нейтраллю джерела живлення і глухозаземленою нейтраллю джерела живлення. На об'єкті застосовується електричні мережі з глухозаземленою нейтраллю, тому що одну з нейтралей силових трансформаторів заземлено безпосередньо.

Електробезпека на підприємстві повинна забезпечуватися відповідною конструкцією електроустановок, застосуванням технічних засобів і засобів захисту, організаційними та технічними заходами згідно з ГОСТ 12.1.009-76.

Конструкція електроустановок повинна відповідати умовам їх експлуатації та забезпечувати захист персоналу від зіткнення з струмоведучими і рухомими частинами, а устаткування – від попадання всередину сторонніх твердих тіл і води.

Основними технічними засобами та засобами захисту від ураження електричним струмом на підприємстві є: захисне заземлення, занулення, захисне відключення та ізоляція струмоведучих частин. Захисне заземлення та занулення виконане згідно з ГОСТ 12.1.030 «ССБТ. Електробезпека. Захисне заземлення, занулення».

Організаційні та технічні заходи щодо забезпечення електробезпеки включають:

- навчання, інструктаж та допуск до роботи з електроустановками осіб, які пройшли медичний огляд;
- виконання ряду технічних заходів при проведенні робіт з відключенням напруги в діючих електроустановках або поблизу них, а саме: замикання приводів, зняття запобіжників, від'єднання кінців живильних ліній;
- дотримання особливих вимог при роботах на струмовідних частинах, що знаходяться під напругою або поблизу них, а саме: виконання робіт за нарядом не менше ніж двома особами, організація нагляду за проведенням робіт, застосування електрозахисних засобів.

На підприємстві існують наступні небезпечні і шкідливі фактори:

- підвищений рівень шуму;
- знижена в холодний період року температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень природного освітлення;
- підвищений рівень статичної електрики;
- підвищений рівень електромагнітного випромінювання;

- підвищений рівень ультрафіолетового випромінювання;
- розумове перенапруження;
- перенапруження зорового аналізатора;
- монотонність праці.

Заходи щодо зменшення дії вищеперелічених небезпечних та шкідливих факторів:

- для зниження рівня шуму необхідно провести заміну старого обладнання на сучасне, а також здійснювати своєчасну профілактику зносу обладнання;

- для підвищення температури повітря робочої зони у холодний період року необхідно застосовувати додаткові джерела опалювання;

- для зниження рівня природного освітлення необхідно установити на вікна жалюзі;

- для зниження рівня статичної електрики необхідно застосувати заземлені захисні екрани, а також проводити щоденне очищення екранів від пилу;

- для зниження рівня електромагнітного випромінювання необхідно дотримуватися правил і режимів при роботі з ЕОТ;

- для зниження рівня ультрафіолетового випромінювання необхідно застосовувати захисні екрани, а також розміщати дисплеї на відстані 700 мм від очей користувача;

- для зняття розумового перенапруження необхідно дотримуватися режимів праці і відпочинку;

- для зняття перенапруження зорового аналізатора необхідно періодично виконувати спеціальну гімнастику для очей, а також вибирати легко сприймаємий інтерфейс програмного забезпечення;

- для усунення монотонності праці необхідно вибрати програмне забезпечення, що зменшує одноманітні операції.

Приміщення ТОВ «Еванс» має не горючі стіни, підлоги, що не підтримують горіння, стелі, що не містять вибухонебезпечних,

легкозаймистих або токсичних речовин і матеріалів, електрообладнання, а відповідно належить до класу «Г» по пожежній безпеці.

У приміщенні даного підприємства присутні:

- система пожежної сигналізації;
- вогнегасники «ОУ-2»;
- аптечка.

Важливу роль у запобіганні пожежі грає пожежна профілактика.

Із цією метою на підприємстві необхідно призначити відповідального за пожежну безпеку. Він буде:

- відповідати за пожежний інвентар будівлі;
- слідкувати за тим, щоб куріння відбувалося тільки у суворо відведених для цього місцях;
- відповідати за те, щоб всі електричні щити були обладнані відповідно до правил пожежної безпеки;
- слідкувати, щоб електроустаткування перебувало у справному стані.

Порушників пожежної безпеки необхідно залучати до адміністративних стягнень.

Підвищення вогнестійкості необхідно досягти шляхом облицювання будівельних конструкцій. Дерев'яні елементи, застосовувані в конструкції будинку підприємства, просочують антипіринами, а в найнебезпечніших місцях покривають вогнезахисними фарбами [27].

6.2 Розрахунок системи кондиціонування відділу продажу ТОВ

«Еванс»

Робота у відділу продажу, який обладнаний обчислювальною технікою, неможлива без забезпечення в ньому оптимальних показників температури повітря, вологості та його швидкості руху. Для дотримання комфортних умов праці розрахуємо всі виділення і витрати тепла в приміщенні.

Площа відділу продажу складає $54,56\text{ м}^2$. Дане приміщення розміщене в будинку з південної сторони. У відділу продажу з сонячної сторони мається два металопластикових вікна з трійним склопакетом та з металевими

плетіннями загальною площею 5,1 м². В приміщенні знаходиться 3 чоловіка, а також розташовано 3 ПК, потужність кожного з яких складає 350 Вт. Також у відділу знаходиться 1 електрочайник. Для штучного освітлення використовується 4 люмінесцентних світильника, потужність кожного з яких складає 40 Вт.

Джерелами тепловиділень в приміщенні є штучне освітлення, електроприлади, люди, що знаходяться в приміщенні, сонячне тепло, яке потрапляє через вікна і стіни.

Виділення тепла від джерел штучного освітлення визначається за формулою (6.1):

$$Q_{\text{осв}} = N \cdot \eta, \quad (6.1)$$

де N – сумарна потужність джерел освітлення, Вт;

η – коефіцієнт теплових витрат (для люмінесцентних ламп $\eta = 0,55$).

$$Q_{\text{осв}} = 4 \cdot 40 \cdot 0,55 = 88 \text{ Вт.}$$

Виділення тепла від комп'ютерних систем і пристроїв електронно-обчислювальної техніки визначається також за формулою (6.1), для якої

$\eta = 0,4 \dots 0,7$:

$$Q_{\text{кв}} = 3 \cdot 350 \cdot 0,5 = 525 \text{ Вт.}$$

Тепловиділення організму людини залежать від важкості роботи, температури і швидкості руху навколишнього повітря. У відділу продажу ТОВ «Еванс» тепловиділення від однієї людини в середньому складає 130 Вт/год.

Кількість тепла, що виділяється від однієї людини визначається за формулою (6.2):

$$Q_{\text{л}} = N \cdot q, \quad (6.2)$$

де q – кількість загального тепла, що виділяє одна людини, Вт;

n – кількість людей в приміщенні.

$$Q_{\text{л}} = 130 \cdot 3 = 390 \text{ Вт.}$$

Кількість тепла, що надходить у приміщення від сонячної радіації через засклені поверхні визначається за формулою (6.3):

$$Q_{\text{оск}} = F_{\text{зас}} \cdot q_{\text{зас}} \cdot A_{\text{зас}} \cdot K, \quad (6.3)$$

де $F_{\text{зас}}$ – площа поверхні засклення, м^2 ;

$q_{\text{зас}}$ – питоме тепловиділення від сонячної радіації, $\text{Вт}/\text{м}^2$;

$A_{\text{зас}}$ – коефіцієнт характеру засклення;

K – коефіцієнт захисного пристрою.

Згідно з тим, що вікна з металевими плетіннями у відділу продажу ТОВ «Еванс» орієнтовані на південь, $q_{\text{зас}} = 185 \text{ Вт}/\text{м}^2$. Для металопластикових вікон з трійним склопакетом $A_{\text{зас}} = 1,15$. Оскільки на вікнах приміщення встановлені жалюзі, то $k = 0,5$.

$$Q_{\text{оск}} = 5,1 \cdot 185 \cdot 1,15 \cdot 0,5 = 542,5 \text{ Вт.}$$

Надлишки загальної теплоти, що підлягають виведенню з приміщення, визначаються за формулою (6.4):

$$Q_{\text{надл}} = Q_3 - Q_T, \quad (6.4)$$

де Q_3 – загальні теплові надходження в приміщення, Вт ;

Q_T – теплові витрати приміщення (0 для літнього періоду), Вт .

Загальні теплові надходження в приміщення визначаються за формулою (6.5):

$$Q_3 = Q_1 + Q_2, \quad (6.5)$$

де Q_1 – зовнішні теплові притоки, Вт ;

Q_2 – внутрішні теплові притоки, Вт .

Зовнішні теплові надходження визначаються за формулою (6.6):

$$Q_1 = q \cdot V + Q_{\text{оск}}, \quad (4.6)$$

де q – коефіцієнт тепловіддачі ($q = 40$, якщо всі вікна розташовані з сонячної сторони);

V – об'єм приміщення, м^3 .

$$Q_1 = 40 \cdot 54,56 + 542,5 = 2724,9 \text{ Вт.}$$

Внутрішні теплові надходження в приміщення розраховуються за формулою (6.7):

$$Q_2 = Q_{\text{кв}} + Q_{\text{осв}} + Q_{\text{л}} + Q_i, \quad (6.7)$$

де Q_i – виділення тепла від приборів, які знаходяться в приміщенні ($\eta=0,3$ для електрочайників).

$$Q_2 = 525 + 88 + 390 + 1500 \cdot 0,3 = 1453 \text{ Вт.}$$

Загальні теплові надходження в приміщення:

$$Q_3 = 2724,9 + 1453 = 4177,9 \text{ Вт.}$$

Оскільки розрахунок ведеться для літнього періоду, то $Q_T=0$. У зв'язку з цим:

$$Q_{\text{надл}} = 4,2 \text{ кВт.}$$

Оптимальні показники температури повітря, вологості та його швидкості руху в ТОВ «Еванс» досягаються за допомогою кондиціонування.

Для вибору кондиціонера визначимо його потужність, яка забезпечить нормалізацію кліматичних умов в приміщенні.

Потужність кондиціонера розраховується за формулою (6.8):

$$L = kQ_{\text{надл}}, \quad (6.8)$$

де k – коефіцієнт, що враховує величину втрат холодопродуктивності кондиціонера ($k = 1,1$, якщо кондиціонер встановлений в приміщенні).

$$L = 1,1 \cdot 4,2 = 4,6 \text{ кВт.}$$

Таким чином, для забезпечення необхідних кліматичних умов рекомендується використовувати кондиціонер Daikin FTXS50G. Даний кондиціонер є настінним, має потужність 5 кВт, яка забезпечить нормалізацію кліматичних умов у відділу продажу ТОВ «Еванс».

Висновок

У розділі «Охорона праці» даного дипломного проекту були розроблені інженерно-технічні заходи щодо електробезпеки, щодо зменшення дії по кожному небезпечному і шкідливому фактору, існуючому на підприємстві, а також щодо пожежної безпеки. На підставі вивченої літератури був проведений розрахунок системи кондиціонування відділу продажу ТОВ «Еванс», а також був обраний кондиціонер для установки в цьому приміщенні. А дотримання оптимальних показників температури повітря, вологості та його швидкості, дозволить зберегти добру працездатність протягом усього робочого дня, а також підвищити як в кількісному, так і в якісному відношеннях продуктивність праці менеджерів з продажу.

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до теми. В роботі розроблений проект комп'ютерної мережі, яка складається з кількох локальних мереж, дві з яких знаходяться у віддалених офісних приміщеннях.

Відповідно до завдання комп'ютерна мережа повинна забезпечувати ефективну роботу виробничої системи ТОВ «Еванс» і мати можливість до розширення своїх функціональних можливостей. Забезпечення системи складається з технічного, інформаційного, математичного, організаційного, правового, ергономічного й іншого видів забезпечення.

Зважаючи на високі темпи розвитку ІТ індустрії, комплектуючих, алгоритмів і програмних продуктів при проектуванні мережі використано підхід, завдяки якому основні вузли мережі забезпечують пропускну здатність з великим запасом.

Можливим і найбільш доцільним рішенням є використання топологій мереж «Зірка». Для зв'язку персональних робочих станцій мережі з сервером доцільно використовувати Ethernet з гігабітними швидкостями передачі даних. Виходячи з характеристик приміщення, його площі і відстаней доцільно використовувати стандарт 1000BASE-T.

Розроблена модель мережі та досліджена у пакеті Cisco Packet Tracer. Також розраховані параметри трафіку.

Результати досліджень моделі показали можливість використання проекту на підприємстві.

Виходячи з розрахунку економічних показників, видно, що впровадження нового обладнання комп'ютерної системи є дуже коштовними в матеріальному плані, але необхідними, оскільки впровадження нової комп'ютерної системи дозволить підвищити ефективність функціонування підприємства в цілому.

У кваліфікаційної роботи було розглянуто питання охорони праці при експлуатації комп'ютерної техніки в офісах підприємства.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Информационные технологии в менеджменте (управлении): учебник и практикум для академического бакалавриата/ Ю.Д. Романова [и др.]; под общей редакцией Ю.Д. Романовой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 478с.
2. Журавська І. М. Проектування та монтаж локальних комп'ютерних мереж :[навчальний посібник] / І. М. Журавська. — Миколаїв : Видавництво ЧДУ ім. Петра Могили, 2016. — 396 с.
3. Жуков, І. А. Комп'ютерні мережі та технології : навч. посіб./І. А. Жуков, В. О. Гуменюк, І. Є. Альтман. — К. : НАУ, 2004. — 276 с.
4. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания автоматизированной системы. — М.: Госстандарт, 1992. — 54 с.
5. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины, и определения. — М.: Госстандарт,1992. — 54 с.
6. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем. — М.: Госстандарт, 1992. — 54 с.
7. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. — М.: Госстандарт, 1992. — 54 с.
8. ГОСТ 2.702-75. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. — М.: Госстандарт, 1995. — 115 с.
9. IP Калькулятор [Электронный ресурс] — Режим доступа : URL : <http://ip-calculator.ru/>. — Загол. з екрана.

10. VLSM Calculator – калькулятор подсетей с маской переменной длины [Электронный ресурс]. – Режим доступа:URL:<http://www.vlsm-calc.net/>. – Загол. з екрана.
11. Воробьёва Н.И., Корнейчук В.И., Савчук Е.В. Надёжность компьютерных систем. – К.: «Корнійчук», 2002. – 144 с.
12. Мережеве обладнання [Электронный ресурс] – Режим доступа : URL : https://elmir.ua/routers/router_zyxel_sbg5500-a.html. – Загол. з екрану.
13. Классификация угроз информационной безопасности (Електрон. ресурс)/Спосіб доступу:URL:http://www.cnews.ru/reviews/free/oldcom/security/elvis_class.shtml – Загол. з екрана..
14. Правила з технічного захисту інформації для приміщень банків, у яких обробляються електронні банківські документи (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: <http://www.txnet.com/ekranuvanna-servernih-primisen> – Загол. з екрана.
15. Новиков Ю.В., Карпенко Д.Г. Аппаратура локальных сетей: функции, выбор, разработка / Под общей редакцией Ю.В. Новикова. – М.: Эком, 1998. – 288 с.
16. Кулаков Ю.А., Луцкий Г.М. Локальные сети. – К.: Юниор, 1998. – 336 с.
17. Кулаков Ю.А., Омелянский С.В. Компьютерные сети. Выбор, установка, использование и администрирование. – К: Юниор, 1999. – 544 с.
18. Спортак М, Паппас Ф., Рензинг Э. Компьютерные сети. Книга 1. Энциклопедия пользователя: Пер. с англ. – М.: Диасофт, 1998. – 432 с.
19. Баня Е.Н. Компьютерные сети. – К.: Світ, 1999. – 112 с.
20. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2001. – 172 с.
21. Джеймс Челлис Основы построения сетей: Учебное пособие для специалистов MCSE 1.0. – СПб.: Питер, 1997. – 326 с.
22. Технологии разработки программного обеспечения: / Учебник С. Орлов. – СПб.: Питер, 2002. – 464 с.

23. Microsoft Corporation. Принципы проектирования и разработки программного обеспечения. Учебный курс MSCD/ Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2002. – 736 с.

24. Розробка програмного забезпечення комп'ютерних систем. Програмування [Текст]: навч. посібник / Л.І. Цвіркун, А.А. Євстігнєєва, Я.В. Панферова. – 2-ге вид., випр. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 222 с.

25. Цвіркун Л.І. Глобальні комп'ютерні мережі. Програмування мовою PHP: навч. посібник / Л.І. Цвіркун, Р.В. Липовий, під заг. ред. Л.І. Цвіркуна. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 239 с.

26. Комп'ютерні мережі. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.050102 Комп'ютерна інженерія /Я.В. Панферова, І.В. Кмітіна, Л.І. Цвіркун. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 31 с.

27. Методичні вказівки з виконання розрахункової частини розділу«Охорона праці» в дипломних проектах студентів інституту електроенергетики.Частина 1 /Уклад. В.І. Голінько, В.Ю. Фрундін, Я.Я. Лебедев, В.Є. Колесник – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет. – 2004. – 34 с

Додаток А

Тексти програм налаштування мережі комп'ютерної системи

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

Текст програми

804.02070743.20005-01 12 01

Листів 6

2020

АНОТАЦІЯ

Даний документ містить ПЗ налаштувань маршрутизаторів Cisco для структурної схеми моделі комп'ютерної системи.

Тексти програм реалізовані на мові конфігураційних скриптів для мережного обладнання Cisco.

Середовище розробки та налагодження скриптів – пакет моделювання - мереж Cisco Packet Tracer в середовищі операційної системи Windows 7.

ЗМІСТ

	Стор.
1. Скрипт налаштування Router2	4
2. Скрипт налаштування Router3	4
3. Скрипт налаштування Router5	5
4. Скрипт налаштування Router6	5
5. Скрипт налаштування Router7	7

Скрипт налаштування Router2

```
!  
interface GigabitEthernet0/0  
ip address 192.168.0.47 255.255.255.224  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
ip address 192.168.0.86 255.255.255.240  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
ip address 10.0.1.1 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface Vlan1  
no ip address  
shutdown  
!  
router eigrp 100  
redistribute static  
network 192.168.0.32 0.0.0.31  
network 192.168.0.80 0.0.0.15  
network 10.0.1.0 0.0.0.3  
!
```

Скрипт налаштування Router3

```
!  
interface GigabitEthernet0/0  
ip address 192.168.0.66 255.255.255.240  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/1
```

```
ip address 192.168.0.8 255.255.255.224
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/2
ip address 10.0.1.9 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router eigrp 100
redistribute static
network 192.168.0.64 0.0.0.15
network 192.168.0.0 0.0.0.31
network 10.0.1.8 0.0.0.3
```

3. Скрипт налаштування Router5

```
!
interface GigabitEthernet0/0
ip address 10.0.1.2 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
ip address 10.0.1.5 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
```

```
router eigrp 100
 redistribute static
 network 10.0.1.4 0.0.0.3
 network 10.0.1.0 0.0.0.3
```

4. Скрипт налаштування Router6

```
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 10.0.1.6 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.0.1.10 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/2
 ip address 10.0.1.13 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
router eigrp 100
 redistribute static
 network 10.0.1.4.0 0.0.0.3
 network 10.0.1.8 0.0.0.3
 network 10.0.1.12 0.0.0.3
```

5. Скрипт налаштування Router7

```
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.0.97 255.255.255.248
```

```
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
ip address 10.0.1.14 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/2
ip address 10.0.1.17 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router eigrp 100
redistribute static
network 10.0.1.14 0.0.0.3
network 10.0.1.13 0.0.0.3
network 192.168.0.96 0.0.0.7
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/3/0
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 GigabitEthernet0/2/0
```