

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

**Навчально-науковий
інститут електроенергетики**

(інститут)

Факультет інформаційних технологій

(факультет)

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра**

студента Купця Євгенія Сергійовича

(ПІБ)

академічної групи 123-18-1

(шифр)

спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою 123 Комп'ютерна інженерія

(офіційна назва)

на тему “ Комп'ютерна система «Агентства розвитку Дніпра» з опрацюванням побудови та налаштування корпоративної мережі ”

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	доц. Ткаченко С.М.			
розділів:				
розробка апаратної частини	доц. Ткаченко С.М.			
розробка корпоративної мережі	ас. Бешта Л.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	проф. Цвіркун Л.І.			

Дніпро
2022

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
інформаційних технологій
та комп'ютерної інженерії
(повна назва)

_____ Гнатушенко В.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

"30" травня 2022 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр

студента Купця Є.С. академічної групи 123-18-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

за освітньо-професійною програмою 123 «Комп'ютерна інженерія»
(офіційна назва)

на тему «Комп'ютерна система «Агентства розвитку Дніпра» з опрацюванням побудови та налаштування корпоративної мережі»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 18.05.2022 № 268-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Стан питання та постановка завдання	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел конкретизується предмет та мету роботи та виконується постановка завдання	10.05.2022
Розробка апаратної частини	На основі аналізу підприємства формулюються технічні вимоги до комп'ютерної системи та розробляється апаратна частина системи	17.05.2022
Розробка корпоративної мережі	Виконується розрахунок налаштувань корпоративної мережі та перевірка роботи системи, розробляються методи та налаштування обладнання для захисту інформації в системі	24.05.2022
Розробка компонента системи	Виконується детальна розробка компонента системи	31.05.2022

Завдання видано _____
(підпис керівника)

проф. Цвіркун Л.І.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 25.01.2022

Дата подання до екзаменаційної комісії 14.06.2022

Прийнято до виконання _____

Купець Є.С.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 84 ст., 44 рис., 5 табл., 18 джерел.

CISCO, МЕРЕЖА, КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА, ТОПОЛОГІЯ

Об'єкт розробки – комп'ютерна система підприємства «Агентство розвитку Дніпра», з опрацюванням побудови та налаштування корпоративної мережі.

Мета роботи – розробка технічних вимог, створення і виконання проекту корпоративної мережі із детальним опрацюванням її структури та налаштуванням пристроїв мережевого периметру для підрозділів підприємства «Агентство розвитку Дніпра».

Розроблена комп'ютерна система з можливістю гнучкої зміни числа і набору виконуваних функцій шляхом перепрограмування, орієнтована на побудову мережі для адміністративних підрозділів підприємства «Агентство розвитку Дніпра», а також для збору, пересилання та підготовки статистичної інформації.

Система виконана відкритою і дозволяє здійснювати технічну і програмну модернізацію системи, а так само забезпечує виконання функцій з об'єднання підрозділів у мережу; збір обробку, накопичення інформації у базах даних; комунікацію між кінцевими споживачами у різних підрозділах та доступ до загальних ресурсів.

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

Робота системи перевірена за допомогою моделі схеми корпоративної мережі із застосуванням програми Cisco Packet Tracer.

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

ЗМІСТ

	Перелік скорочень, умовних познач, одиниць і термінів	6
	Вступ	7
1	Стан питання і постановка завдання	6
	1.1 Огляд сфери та умов застосування системи	6
	1.2 Огляд і характеристика організації підприємства	9
	1.3 Огляд і характеристика об'єкта впровадження	14
	1.4 Огляд і характеристика структурних підрозділів	15
	1.5 Аналіз методів керування об'єктом	17
	1.6 Огляд існуючих підходів до вирішення задачі	19
	1.7 Задача і мета роботи	21
	1.8 Визначення напрямку вирішення поставленої задачі	21
2	Розробка апаратної частини комп'ютерної системи підприємства	23
	2.1 Вимоги до системи в цілому	23
	2.1.1 Вимоги до структури і функціональним можливостям мережи	23
	2.1.2 Вимоги до чисельності та кваліфікації персоналу, який обслуговує систему і режим її роботи	24
	2.1.3 Вимоги до показників призначення	25
	2.1.4 Вимоги до надійності мережи	25
	2.1.5 Вимоги до безпеки	26
	2.1.6 Вимоги до ергономіки та технічної естетики	27
	2.1.7 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереження	27
	2.1.8 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу	28
	2.1.9 Вимоги до збереження інформації при аваріях	29
	2.1.10 Вимоги до засобів захисту від зовнішніх впливів	29
	2.1.11 Вимоги до патентної чистоти	30
	2.1.12 Вимоги до уніфікації та стандартизації	30
	2.2 Вимоги до функцій, які виконуються системою	30
	2.2.1 Вимоги до структури і функціональним можливостям мережи	30
	2.2.2 Вимоги до якості реалізації функцій підсистем	31
	2.3 Вимоги до видів забезпечення системи	31

2.3.1	Вимоги до математичного забезпечення підсистем	31
2.3.2	Вимоги до інформаційного забезпечення підсистем	32
2.4	Розробка структурної схеми системи керування	32
2.4.1	Аналіз входів і виходів	32
2.5	Вибір елементної бази системи	39
2.5.1	Комплект підмережі відділу технічної підтримки	39
2.5.2	Комплект підмереж відділів по роботі з клієнтом, основних відділів, складу і юридичного відділу та бухгалтерії	42
2.5.3	Розробка схеми топології корпоративної мережі	43
2.6	Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі	43
3	Розробка корпоративної мережі	46
3.1	Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі	46
3.2	Базове налаштування пристроїв корпоративної мережі	49
3.3	Налаштування VPN	52
3.4	Налаштування VLAN у підмережі основних відділів	54
3.5	Реалізація протоколу RADIUS	55
3.6	Налаштування агрегації каналів на підмережі складу	57
3.7	Налаштування HTTP серверу	57
3.8	Додаткові команди для захисту інформації та не тільки	59
4	Розробка компонента системи	62
4.1	Визначення напрямку реалізації бази даних	62
4.2	Обґрунтування вибору програми СКБД	62
4.3	Налаштування та перевірка роботи серверу бази даних	63
	Висновки	71
	Перелік посилань	73
	Додаток А	75

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

UNIDO — спеціалізована установа, місія якої полягає у сприянні та прискоренні інклюзивного та сталого промислового розвитку;

PC – персональний комп'ютер;

IP-адреса - унікальний ідентифікатор комп'ютера локальної мережі;

PT – Packet Tracer;

VLAN – віртуальна локальна мережа;

DHCP – протокол динамічної настройки вузла;

LAN – локальна мережа;

WAN – глобальна мережа;

ВСТУП

Корпоративна мережа в загальному розумінні - це зв'язок між комп'ютерами одного підприємства [1]. Цей зв'язок потрібен, задля швидкого обміну даними на довгій відстані між один одним. Тому переважна більшість підприємств сьогодні підбирає для себе зручний спосіб організувати у себе маленьку корпоративну мережу.

Але, при виборі підходу до організації комп'ютерної мережи в підприємстві, потрібно звертати увагу на велику кількість нюансів, починаючи з відстані, на якій знаходяться два, чи більше, відділень, закінчуючи правильним вибором мережевого обладнання. Можна нехтувати цими дрібницями, проте корпоративна мережа може бути більш якіснішою, якщо більше людей не будуть забувати про ці «нюанси».

Отже, вміння підібрати правильну стратегію розробки корпоративної мережи з нуля відповідає сфері діяльності фахівця 123 групи «Комп'ютерна інженерія».

Тому мета даної кваліфікаційної роботи - організація корпоративної мережи підприємства «Агентства розвитку Дніпра» із детальним опрацюванням нюансів налаштування апаратно-програмного мережного комплексу для подальшого розгортання цієї мережі.

Обрана тема спрямована на правильної побудови корпоративної мережи агентства, враховуючи недалеку відстань від відділами підприємства.

1 СТАН ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Огляд сфери та умов застосування системи

Корпоративна мережа - система, що забезпечує передачу інформації між різними програмами, що використовуються в системі корпорації. Корпоративна мережа є мережа окремої організації. Корпоративною мережею вважається будь-яка мережа, що працює за протоколом TCP/IP і використовує комунікаційні стандарти Інтернету, і навіть сервісні програми, які забезпечують доставку даних користувачам мережі. [2]

Корпоративна мережа, зазвичай, є територіально розподіленої, тобто. об'єднує офіси, підрозділи та інші структури, що знаходяться на значному віддаленні один від одного. Принципи, якими будується корпоративна мережа, досить сильно відрізняються від тих, що використовуються при створенні локальної мережі. Це обмеження є важливим, і при проектуванні корпоративної мережі слід вживати всіх заходів для мінімізації обсягів даних, що передаються. [2]

Таким чином, для обраного підприємства «Агентство розвитку Дніпра» потрібно розробити таку корпоративну мережу, яка може бути гнучкою, підтримувати масштабування та модифікацію окремих підмереж і мати доступ до мережі Інтернету. Агентство було засновано за рішенням Дніпровської міської ради, як комунальне підприємство у формі 100% власності міськради. Концепція агентства полягала в тому, щоб зробити місто відкритим та доступним для зовнішнього світу, щоб залучити нові інвестиції та допомогти створити більше робочих місць. [3]

Корпоративна мережа допоможе підприємству підтримувати постійний зв'язок між першими двома поверхами будівлі, які оренднуються агентством. Підприємство також використовує корпоративну мережу для зберігання на власних серверах інформації, щодо грантових програм, індустріальних проектів, звітів від провідних спеціалістів кожного відділу, таблицю маршрутизації, логіни і паролі працівників підприємства, інших проектів підприємства, рекламний банер тощо.

1.2 Огляд і характеристика організації підприємства

Підприємство «Агентство розвитку Дніпра» займається інвестиціями і розвитком міського бренду, діяльність з підтримки бізнесу спрямована на вдосконалення існуючих ініціатив з розвитку та приведення їх у відповідність до міжнародних стандартів UNIDO. Кінцевою метою є створення інтерактивної бізнес-платформи, що включає інвестиційні можливості, запропоновані як приватним бізнесом, так і муніципальними структурами. [4]

Також, головна мета підприємства полягає у розвиненню бренду «Дніпро». За радянських часів це було закрите для іноземців місто, та й багато в чому залишається до цього часу «закритим», з точки зору, відносин іноземного бізнесу. Ми хочемо змінити це сприйняття. Адже не випадково лозунг «Агентства розвитку Дніпра» – «Відкриємо Дніпро для світу!». І туризм відіграє важливу роль, і як спосіб просування більш відкритого та доступного бренду «Дніпро», так і важливої галузі, яка має підтримувати міську економіку. [5]

Підприємство на поточний час має дев'ять проектів :

- індустриальний парк «Innovation Forpost»
- експоцентр «Exprocenter-Industrial park»
- «академія» науково-технологічний парк
- стара Самарь
- музей історії міста Дніпро
- o'green тематичний парк
- гольф клуб «Leisure centre "Golf Resort"»
- IT офіси та житло
- модернізація транспортної системи

З всієї інформації про підприємство, можна сказати, що «Агентства розвитку Дніпра» - це посередницька організація, яка займається пошуком грантів, розвитком міста, комунікацією з потенційними підрядчиками, підвищує свій прибуток за рахунок посередницької діяльності, а саме з організації процесів будови різних споруд.

Підприємство «Агентство розвитку Дніпра» має власну організаційну структуру, яка зображена на рисунку 1.1.

Організаційна структура реалізована під тип лінійно-функціональної організаційної структури. Це означає, що її реалізація є строго ієрархічно і ділиться на зони відповідальності і єдиноначальності.

Організаційна структура підприємства ділиться на три основні «гілки» спеціалізації і розвитку підприємства (вони називаються основними відділами підприємства) :

- туризм;
- грантові роботи;
- індустріальний розвиток.

Також кожен з цих трьох відділів має власних заступників, які у випадку неможливості начальника відділу продовжувати роботу можуть зайняти його місце. В організаційній структурі присутня одна додаткова гілка. В ній знаходяться наступні відділи : бухгалтерія, склад (комірник), відділ технічної підтримки, відділ по роботі з клієнтом і юридичний відділ.

У гілці індустріального розвитку підприємство займається організацією будови нових споруд : будинки, парки, музеї тощо. За допомогою обласної адміністрації та інших меценатів агентство може знайти кваліфікованих підрядчиків і при цьому відбувається залучення нових інвестицій. Наприклад, для територій індустріального призначення, які готують заздалегідь, створюють сприятливі умови, задля збільшення іноземних та внутрішніх інвестицій. Також, сприятливі умови для інвестицій сприяють розвитку промислових підприємств і ефективному отриманню нового досвіду з організації і функціонування промислового виробництва. При побудові нових музеїв та парків прямо пропорційно підіймається інтерес до міста, тобто місто потроху розвиває туристичну галузь, та водночас серед іноземних інвесторів місто, задля реалізації нових туристичних програм, таких як «Програма активізації туристичного потенціалу м. Дніпра»[6]. Пошук шляхів побудови і створення конкурентоспроможної «гілки» туристичного напрямку, враховуючи наявні ресурси підприємства, привів до створення програми активізації туристичного потенціалу Дніпра.

У додатковій гілці агентства бухгалтери займаються звітністю всіх витрат підприємства та стежать за виробничими витратами, комірник займається розподілом речей на складі (старих документів, електронних приладів, кабелів тощо), відділ по роботі з клієнтом приймає усіх потенційних клієнтів, проводить з ними співбесіду і відбирає пропозиції, які підприємство дійсно може організувати і отримати достатній прибуток, юридичний відділ слідкує за дотриманням законності при оформленні готових документів, а відділ технічної підтримки займається забезпеченням стабільного мережевого зв'язку між пристроями (огляд та обслуговування мережевого обладнання, забезпечення правильного кабель-менеджменту, налаштування ПК провідних спеціалістів, тощо)

В організаційній структурі також присутні чотири рівні управління :

- верхній;
- середній;
- низький;
- найнижчий.

Верхній рівень у організаційній структурі агентства призначений для директора підприємства. Головне завдання директора – це вміння правильно визначати курс розвитку організації, також ця людина повинна нести відповідальність за призначення людей на посаду начальника всіх відділів підприємства і за кожні накази начальників відділів.

Середній рівень поділяють між собою начальники всіх відділів. Їх головна мета – слідкувати за тим, чи правильний шлях розвитку був обраний для їхнього відділу та контролювати правильність цього курсу.

На низькому рівні управляють заступники начальників різних відділів. Їхня діяльність пов'язана з можливою заміною начальників певних відділів, при цьому після заміни вони беруть на себе всі їхні функції. Коли замінювати нікого не потрібно заступники, зазвичай, виконують інші завдання, які встановлюють начальники.

На останньому (найнижчому) рівні розташований звичайний персонал (провідні спеціалісти). Персонал має виконувати поставлені перед ним задачі, які

були узгодженні з вищим керівництвом, узгоджене завдання залежить від роду діяльності спеціаліста.

**Організаційна структура
Комунального підприємства «Агентство розвитку Дніпра» Дніпровської міської ради**

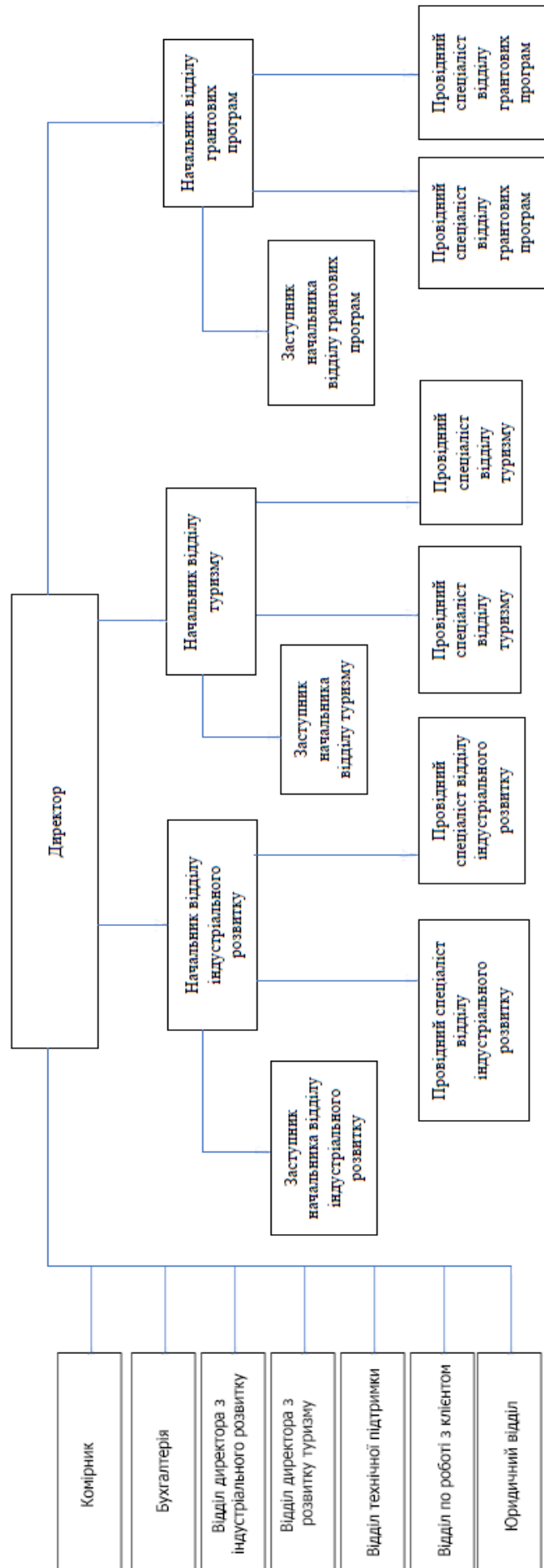


Рис.1.1 – Організаційна структура підприємства

1.3 Огляд і характеристика об'єкта впровадження

Побудова та налаштування корпоративної мережі підприємства це складний та трудомісткий процес, який потребує навичок та професійних вмінь інженера який її розробляє та будує. Від правильності та відповідності параметрів мережі вимогам підприємства, залежить злагоджена робота усіх пристроїв комп'ютерної системи, а як наслідок швидкість та якість роботи персоналу підприємства. [7]

Використовувати Internet як середовище передачі даних коштує тільки тоді, коли інші способи недоступні і фінансові міркування переважають вимоги надійності і безпеки. [7]

Корпоративна мережа розділена на два поверхів і повинна допомагати підприємству підтримувати задовільний стан роботи всіх пристроїв, які були підключені до неї, передавати дані між персональними комп'ютерами та між комп'ютерами і серверами, віддалене користування РС і їх відключення від системи і повернення даних о розміру і форми обраних конструкцій.

На рисунку 1.2 можна побачити план приміщення. Так як підприємство орендує не повні два поверхи будівлі, кімнати в яких на плані не указані назви – не оренднуються підприємством.

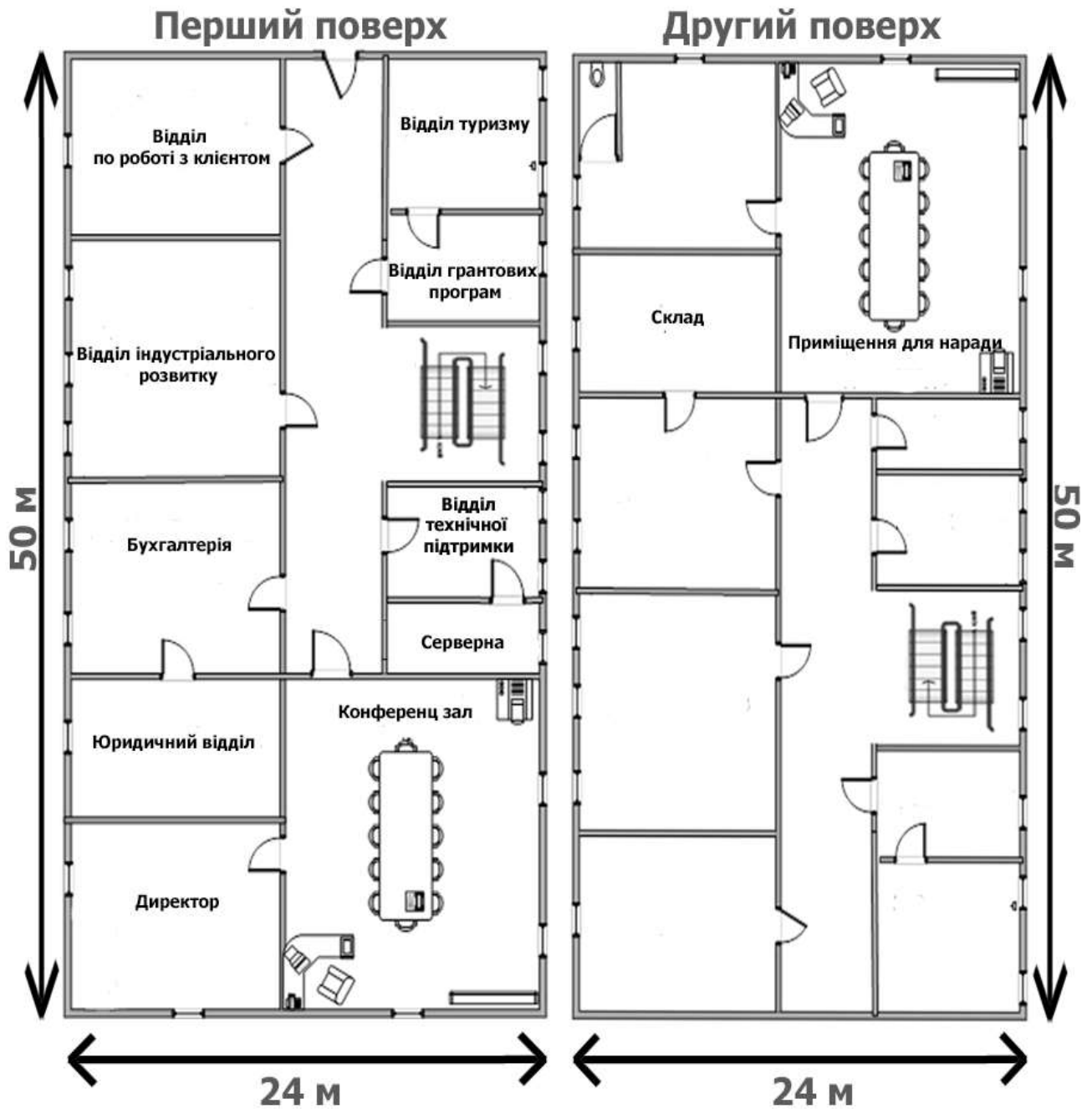


Рис.1.2 – План приміщення

1.4 Огляд і характеристика структурних підрозділів

Для більш наглядного огляду інформаційних потоків підприємства можна скласти функціональну систему, яку можна побачити на рисунку 1.2

На функціональній схемі чітко видно, що початкове завдання усім основним відділам і начальникам цих відділів видає відділ по роботі з клієнтом. Потім начальники розподіляють завдання між своїми провідними спеціалістами. Після того, як завдання буде повністю виконане – персоналу потрібно буде

відправити результат на персональний комп'ютер начальника відділу. Заступник начальника, який не вказаний в цій схемі, до повного переймання всіх обов'язків начальника, може допомагати як провідним спеціалістам з вирішенням поставленого завдання, так і начальнику відділу з розподілом завдання між персоналом відділу. Якщо завдання не потребує корегування - начальники можуть відправляти виконане завдання назад до відділу по роботі з клієнтом, в іншому випадку, вони мають можливість коригувати звіт на свій розсуд. Так як, це виконане завдання основними відділами – відділ по роботі з клієнтом залишає ці звіти у себе. Відділи, які знаходяться у додатковій гілці на організаційній структурі, також отримують інформацію від відділу по роботі з клієнтом, але повинні напряму відсилати звіти з виконаної роботи директору.

Відділ по роботі з клієнтом після проведення консультації з клієнтами повинен зробити аналіз консультації та запропонованих проектів і відправити аналіз директору. Після проведення аналізу директором, бухгалтерія і юридичний відділ надсилають звіти з виконаної роботи. За допомогою бухгалтерського відділу, перевіряється кількість витрат, які були та можуть бути зроблені під час виконання завдання провідними спеціалістами і директор робить остаточне рішення, щодо надання «зеленого світла» запропонованого проекту. Юридичний відділ може перевірити документ запропонованого проекту на дотримання.

Відділ технічної підтримки та комірник можуть почати працювати навіть до завершення роботи провідних спеціалістів. До відділу технічної допомоги може звернутись начальник певного відділу і попросити вирішити якусь технічну проблему, яка виникла під час роботи персоналу. Це, наприклад, може бути несправність технічного обладнання. Після звернення відділ технічної підтримки повинен швидко відреагувати та встановити причину виникнення проблеми. Під час її вирішення начальник може звернутись до комірника, щоб на складі було знайдено увесь потрібний технічний матеріал, який може знадобитись відділу технічної підтримки. Також, інші відділи можуть передавати інформацію, через корпоративну пошту, яку треба змінити у базі даних. Це може бути інформація про новий звіт, який був доданий недавно на

сервер підприємства, оновлення мережевого обладнання на складі, додання у таблицю маршрутизації нового пристрою тощо.

Оскільки, «Агентство розвитку Дніпра» маленьке підприємство і має у достатньому обсязі запасні мережеві пристрої, відділу технічної підтримки не знадобиться багато часу, щоб вирішити ту чи іншу проблему з мережевим обладнанням.

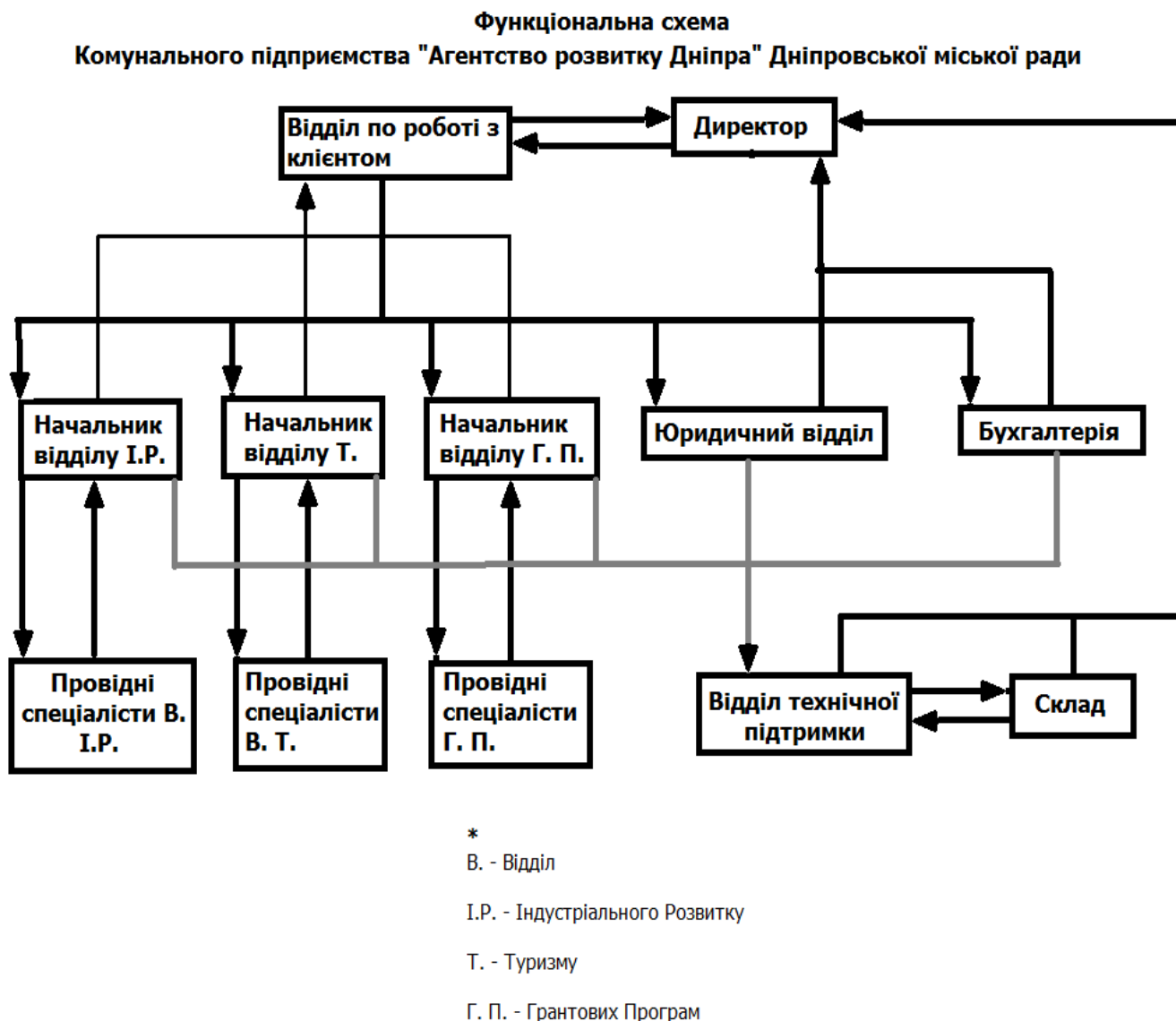


Рис.1.2 – Функціональна система підприємства «Агентство розвитку Дніпра»

1.5 Аналіз методів керування об'єктом

Функціонування корпоративної мережі в першу чергу пов'язане зі стабільною роботою мережевого обладнання. Окрім постійної роботи маршрутизаторів і комутаторів мережі потрібно накопичувати та зберігати дані.

З цією проблемою допомагають приватні сервери підприємства, які забезпечують вхід на офіційний сайт агентства, дозволяють накопичувати потрібну інформацію від укладених контрактів до грантових програм підприємства. Для приватних серверів агентства була виділена кімната в орендованому приміщенні на другому поверсі, поруч з конференц залом і юридичним відділом.

На сервери підприємства бухгалтери, юридичний відділ і відділ по роботі з клієнтами постійно додають нову інформацію через відділ технічної підтримки :

- паролі та логіни користувачів корпоративної мережі;
- грантові програми;
- індустріальні проекти;
- звіти від працівників агентства;
- таблицю маршрутизації;
- плани, щодо розвитку туристичної галузі;
- мережеве обладнання, яке включене у корпоративну мережу підприємства;
- мережеве обладнання, яке зберігається на складі;
- укладені договори;
- інформацію, щодо клієнтів агентства.

Через корпоративну мережу підприємства відбувається комунікація між начальниками і персоналом. Якщо був затверджений новий контракт з клієнтом начальнику відразу приходить документ, у якому конкретно прописується завдання, яке потрібно зробити, і начальнику потрібно розподілити роботу серед провідних спеціалістів певного відділу. Після розподілу роботи начальник відразу відправляє завдання персоналу по корпоративній пошті. Через корпоративну пошту начальник може зв'язатись з іншим персоналом (відділ технічної підтримки, комірник, юридичний відділ і бухгалтерія), або з директором, якщо робота була виконана. Якщо у персоналу з'явилась проблема з персональним комп'ютером чи з іншим електронним пристроєм – вони можуть написати начальнику відділу на корпоративну пошту і йому буде потрібно

прийняти рішення покликати провідних спеціалістів з відділу технічної допомоги, щоб вони вирішили проблему, яка сталася з електронним пристроєм персоналу.

Як вже було зазначене вище, безвідмовність технічного та мережевого обладнання забезпечує технічний персонал, який знаходиться у відділі технічної підтримки. Раз на день перевіряється працездатність серверів, вирішуються проблеми з підключенням і кабель-менеджментом та займається базою даних. Відділ технічної підтримки повинен мати швидкий зв'язок між групою програмістів і групою технологів, задля швидкого реагування на проблеми з обладнанням.

1.6 Огляд існуючих підходів до вирішення задачі

Оскільки підприємство «Агентство розвитку Дніпра» займається посередницькою діяльністю існує підхід з орендою вже існуючою корпоративною мережею у будівлі, як до цього були орендовані перші два поверхи. У цьому підході є, як свої плюси, так і мінуси. Плюси цього підходу :

- непотрібен технічний відділ, тобто не треба наймати зайвих спеціалістів;
- не потрібно розробляти свою корпоративну мережу, тобто не потрібно вкладати зайві кошти на розробку зайвого проекту;
- не потрібно сплачувати додаткові кошти на оновлення системи безпеки цієї корпоративної мережи.

Мінуси :

- потрібно сплачувати кожен місяць за оренду не тільки приміщення, а ще і за корпоративну мережу, а це означає, що потрібно буде орендувати окремий сервер, окремі мережеві пристрої

(маршрутизатори, комутатори та інші), окремі персональні комп'ютери і тд;

- оскільки корпоративна мережа орендована її не можна модернізуватись або модифікуватись під поточні задачі;
- якщо підприємством буде пошкоджена корпоративна мережа, тоді доведеться сплачувати штрафи.

Порівнявши всі плюси і мінуси цього підходу можна однозначно сказати, що мінуси орендування корпоративної мережи значно перевищують за плюси. Тому що, підприємство може дозволити собі свій технічний відділ, агентству потрібно сплачувати за оренду цілої комп'ютерної мережі, а ось це буде особливо нерентабельно для підприємства, враховуючи ще можливі штрафи за пошкодження техніки цей підхід недоречний до вирішення поставленої задачі.

Є і інший підхід пов'язаний з використанням готових проектів корпоративних мереж. Величезний плюс цього підходу відразу дає про себе знати – це відсутність потреби сплачувати кошти за розробку корпоративної мережи з нуля. Але, і цей підхід не вирішує всі задачі повністю, тому що підприємство орендує не все приміщення, а лише частину, що заважатиме реалізації поважної більшості готових проектів корпоративних мереж з-за проблеми організації мережевого обладнання так, як це пропонує готовий підхід. При застосуванні програмно-технічних засобів готового проекту корпоративної мережи також можуть посилитись слабкі місця в самій мережі (обробка та передача інформації). Тому і цей підхід не можна вважати підходящим для вирішення поставлених задач.

Найбільш перспективним є варіант підприємству самому розробити свою корпоративну мережу. На цей спосіб треба буде виділити більше грошей, ніж на попередній, проте агентство зможе вирішити всі свої проблеми, які пов'язані з орендою будівлі, так як при побудові локальної мережи підприємства можна

буде вивчити заздалегідь графічний проект обох поверхів будівлі і правильно підібрати місце для всіх відділень, включаючи серверну.

Таким чином, для побудови корпоративної мережі повинен бути використаний варіант її самостійної розробки, враховуючи план приміщення і виділених коштів.

1.7 Задача і мета роботи

Задачею роботи є передбачення при розробці корпоративної мережі обраного підприємства всіх нюансів, які можуть негативно вплинути на швидкість передачі даних між відділами підприємства.

Мета роботи полягає у тому, що потрібно правильно організувати корпоративну мережу підприємства таким чином, щоб навчитись правильно обирати та налаштовувати апаратну та програмну частини мережі, задля уникнення проблем у майбутньому з подальшої модернізації та модифікації корпоративної мережі підприємства. У процесі вирішення мети роботи, паралельно вирішуються і інші задачі з кабель-менеджментом та типами кабелів у мережі, створення топології для мережі та опираючись на мету і задачу роботи – обрати не дороге мережеве обладнання, яке при подальшій модернізації підприємства не буде створювати проблем з повною переорганізацією корпоративної мережі

1.8 Визначення напрямку вирішення поставленої задачі

Основною метою побудови комп'ютерної мережі для даного підприємства – організація і підтримка документообігу компанії та комунікацій між працівниками і підрядними організаціями. Тому, потрібно правильно розташувати на двох орендованих поверхах будинку відділи агентства, щоб отримувати інформацію від сусідніх відділів настільки швидко, наскільки це можливо, при цьому треба обирати не дуже дорогі мережеві пристрої, які зможуть забезпечити надійну швидкість передачі даних і їх захист.

Тому, найбільш перспективний підхід для вирішення цієї задачі буде об'єднати деякі відділи в одну мережу. Таким чином, підприємство зможе

зберегти значну частину грошей, виділених купівлю мережевих пристроїв та персональних комп'ютерів.

Як підсумок, щоб об'єднати всі відділи агентства в одну корпоративну мережу, найкращим варіантом вирішення поставленої задачі буде :

- правильне розташування відділів підприємства у будівлі;
- правильний поділ відділів на підмережи;
- правильний вибір мережевого обладнання і офісних ПК.

2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ

2.1 Вимоги до системи в цілому

2.1.1 Вимоги до структури і функціональним можливостям мережи

Підприємство «Агентство розвитку Дніпра» повинно мати стійку структуру корпоративної мережи, щоб забезпечити її безперебійну роботу.

Основні вимоги, яких слід притримуватись, будуть наступними :

- вибір правильних методів організації кабель менеджменту, з покупкою додаткових захисних і декоративних елементів прокладки кабелів, таких як сучасний плінтус (у якому можна сховати проводи та кабелі), заглушка та кабельні стяжки, кабель-канали, тримачі кабелів тощо;
- персонал з відділу технічної підтримки, за планом, повинен проводити обслуговування та перевірку працездатності усіх пристроїв корпоративної мережи;
- раціональне розташування мережевого обладнання згідно з вивчення графічного плану двох поверхів будинку, у яких організована корпоративна мережа підприємства, задля обрання найбільш точної геометричної структури комп'ютерної мережи та вибору більш надійного методу доступу до ресурсів агентства;
- правильно налаштовані протоколи захисту і передачі інформації у мережи.

Система повинна складатись з наступних структурних блоків :

- блок відділу по роботі з клієнтом, який отримує від клієнтів можливі проекти, надає директору підприємства власний аналіз на запропонований проект, отримує всі звіти з і відправляє затверджений документ, дані про клієнта та договір у базу даних звітів підприємства, клієнтів і договорів відповідно;
- блок бухгалтерії, який приймає дані про витрати підприємства та виробничі витрати і передає звіт всіх витрат агентства директору;
- блок складу, який отримує директиви про отримання/передачу мережевого обладнання і передає звіт відділу по роботі з клієнтом, у

якому зазначає отримане/передане обладнання і нестачу запасного обладнання;

- блок юридичного відділу, який приймає від директора документ затвердженого проекту, щоб перевірити на дотримання законності та після перевірки відправляє документ назад директору;
- блоки відділів індустріального розвитку, туризму і грантових програм (основні відділи), які отримують завдання від відділу по роботі з клієнтом і відправляють звіт, щодо виконаного завдання та виконане завдання директору і відділу по роботі з клієнтом відповідно;
- блок відділу технічної підтримки приймає звернення від інших відділів, щодо технічних проблем, передають директиви про передачу/отримання мережевого обладнання зі складу і звіти, щодо перевірок обладнання.

Функціональні можливості комп'ютерної мережі підприємства полягають у тому, що відділи можуть обмінюватись між собою даними, уповноважений персонал може редагувати таблиці баз даних і можливість доступу до мережі Інтернету.

2.1.2 Вимоги до чисельності та кваліфікації персоналу, який обслуговує систему і режим її роботи

Підприємство «Агентство розвитку Дніпра» має спеціальний відділ персоналу, який обслуговує систему і режим її роботи – відділ технічної підтримки. В цей відділ потрібно наймати тільки кваліфікований персонал, який буде мати можливість при виникненні нештатної ситуації у комп'ютерної мережі, або проблемою з мережевими приладами, правильно оцінити масштаб проблеми, і швидко прийняти правильне рішення з її вирішенням.

Оскільки корпоративна мережа агентства займає два поверхи будівлі, для обслуговування всього персоналу вчасно необхідно підібрати достатню кількість робочих у цьому відділі, та зробити використання робочого часу для персоналу технічної підтримки максимально нормованим, щоб уникнути проблему перевтоми серед працівників. Тому, кількість робочих місць для цього відділу

було обрано 6 , а агентство працює дванадцять годин (з дев'ятої ранку до дев'ятої вечора) з одним вихідним у неділю, та постійною ротацією кадрів.

Перелік персоналу відділу технічної підтримки можна побачити у таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Вимоги до чисельності та кваліфікації персоналу відділу технічної підтримки

№	Посада	Кількість	Кваліфікація	Режим роботи
1	Технік-електрик	2	Середня спеціальна освіта	1 зміна
2	Керівник відділу	1	Вища освіта	1 зміна
3	Оператор-технолог	2	Середня спеціальна освіта	2 зміни
4	Спеціаліст, який відповідає за обслуговування СКБД	1	Вища освіта	1 зміна

2.1.3 Вимоги до показників призначення

Підприємство повинно забезпечити цілодобову роботу тільки для серверу баз даних, всі інші відділи повинні працювати до дванадцяти часів на добу.

Сервер бази даних повинен мати таку потужність, щоб забезпечити :

- мінімум 250 звернень у хвилину на змінення/читання даних;
- одночасно можливість до 15 співробітників на хвилину завантажувати на сервер звіти з виконаної роботи;
- виділенню від 2 ТВ на жорсткому диску для таблиць баз даних;
- виділенню від 2 ТВ на жорсткому диску для звітів провідних спеціалістів.

Корпоративна мережа підприємства може бути триразово масштабована.

2.1.4 Вимоги до надійності мережи

Враховуючи те, що найслабшою ланкою в будь-якій системі безпеки, особливо у безпеці комп'ютерної мережи, вважається людський фактор, перш за

все потрібно проінформувати провідних спеціалістів та інший персонал, який допущено до роботи з мережевими пристроями, щоб вони не змогли навмисно чи випадково видати дуже цінну інформацію аферистам чи кіберзлочинцям. Під «цінною» інформацією мається на увазі конфіденційна інформація, яка може бути пов'язана не тільки з безпекою усієї корпоративної мережі підприємства, а ще і з детальним описом всіх потенційних уразливих місць комп'ютерної системи, у разі виникнення яких комп'ютерна мережа перестане бути надійним способом зв'язку між відділами агентства. Тому директор підприємства зацікавлений зробити сучасну систему захисту корпоративної мережі агентства, щоб забезпечити не тільки надійним зв'язок між двома поверхами орендованої будівлі, а ще й уникнути проблем із «втручанням ззовні».

Мережеве обладнання у комп'ютерній системі повинно періодично відсилати запити до інших пристроїв, задля своєчасного усунення проблем з підключенням чи заміни несправного обладнання. Час, який передбачений для вирішення труднощів у корпоративній мережі залежить від масштабу цих проблем. Якщо потрібно лише замінити непрацюючий мережевий пристрій, або відновити зв'язок між підрозділами – на це виділяється до одного часу роботи відділу технічної підтримки, але коли у корпоративній мережі з'являються чималі проблеми з обладнанням, чи в якомусь відділі виникає велика кількість проблем з підключенням – у такому разі провідні спеціалісти повинні витратити більше часу, задля усунення всіх можливих негараздів у корпоративній мережі.

Надійна мережа, окрім швидкого обміну даними, також допоможе організувати онлайн наради між відділами за допомогою програми Microsoft Teams та миттєво отримувати інформацію з робочих серверів.

2.1.5 Вимоги до безпеки

Як було зазначено вище, підприємство «Агентство розвитку Дніпра» має чіткі вимоги до безпеки мережі і агентства в цілому :

- проінформовані провідні спеціалісти усіх відділів підприємства, щодо можливих дій кіберзлочинців або шахраїв, які пов'язані з введенням в

оману і отриманням потрібної інформації, яка в перспективі може нашкодити безпеці в цілому;

- системи захисту комп'ютерної мережи, які будуть запобігати крадіжку даних з серверів агентства;
- паролі, які складаються з цифр, літер різного регістру, мають довжину не менше восьми символів і були створенні для всіх користувачів корпоративної мережи підприємства (від провідних спеціалістів до директора агентства).

У зв'язку з крайньою необхідністю уникнення базових проблем при використанні ПК – підприємство повинно затвердити «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин»[8] для кожного робочого місця провідного спеціаліста.

Підприємство повинно дотримуватись ГОСТ 34.603-92 Інформаційна технологія. Види випробувань автоматизованих систем

2.1.6 Вимоги до ергономіки та технічної естетики

Робоче місце для кожного працівника агентства повинно складатись з робочого стола, мінімальний розмір якого складатиме 70x60x80(см) і офісного стільця. Якщо робота працівника пов'язана з використанням персонального комп'ютера – діагональ монітору екрану у всіх робочих місцях повинна бути не менше ніж двадцять дюймів і не більше за двадцять п'ять дюймів, а розмір корпусу ПК не повинен займати багато місця, тому був обраний спеціальний вид корпусу Mini Tower (152x432x432) [9] .

2.1.7 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереження

Виходячи с того, що підприємство не орендує комп'ютерну мережу, персоналу з відділу технічної підтримки потрібно обслуговувати мережеве обладнання. До мережевого обладнання відносяться :

- персональні комп'ютери;
- маршрутизатори;

- комутатори;
- сервери.

Сервери підприємства, як і комутатори та маршрутизатори, працюють цілодобово, перевіряти їх потрібно в кінці кожного дня і звітувати про їх працездатність, обслуговувати можна раз на місяць. Перевіряти та обслуговувати ПК не рідше ніж один раз на місяць.

Для провідних спеціалістів усіх відділів, утому числі відділу технічної підтримки, робочий час має бути не більше восьми годин на добу.

До планового обслуговування мережевого обладнання відносяться такі дії провідних спеціалістів відділу з технічної підтримки :

- перевірка ізоляції кабелів корпоративної мережі та їх електричних зв'язків;
- перевірка роз'ємів пристроїв;
- перевірка на зв'язок між пристроями.

На складі також зберігається запасне мереже обладнання, та пристрої у яких закінчився термін гарантійного обслуговування. Всі пристрої, які зберігаються на складі, повинні знаходитися в таких упаковках, щоб не було можливості під час їх зберігання попадання на них пилу.

Початкова кількість запасного мережевого обладнання на складі повинно бути таким :

- три жорстких дисків;
- два комутатора;
- один маршрутизатор;
- одне джерело БП живлення;
- десять дисків з ліцензійним програмним забезпеченням.

2.1.8 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу

Відділи підприємства зазвичай використовують корпоративну мережу без зв'язку з мережею Інтернет, окрім відділеної мережі (складу). Тому перш за все потрібно налаштувати віртуальну приватну мережу VPN між підмережою складу та підмережою юридичного відділу та бухгалтерії, де розташований ПК

директора, до якого знаходиться звіт. Відділи між собою повинні відправляти захищені документи через корпоративну мережу.

Відділ по роботі з клієнтом надає потенційним клієнтам відкрити інформацію про підприємство «Агентство розвитку Дніпра», перед співбесідою, через Дніпровську міську раду. До відкритої інформації підприємства відноситься короткий опис роду діяльності агентства та всі виконані проекти, або проекти, які на даний час виконує підприємство.

2.1.9 Вимоги до збереження інформації при аваріях

Якщо у системі відбувся масовий збій, або навіть аварія, усі види інформації (поточна і архівна), які були зареєстровані у корпоративній мережі підприємства протягом минулих трьох діб повинні бути записані на сервер. На raid контролері встановлений спеціальний raid масив, на якому знаходиться спеціальна система віртуалізації даних – RAID (шостої версії). Також встановлено джерело безперебійного живлення, задля того, щоб при зникненні струму в будівлі, мережеве обладнання мало можливість працювати ще деякий час.

2.1.10 Вимоги до засобів захисту від зовнішніх впливів

Так як, на серверах агентства встановлені пристрої для збереження інформації типу «HDD», необхідно забезпечити сприятливі умови для працездатності таких серверів. Одні із основних правил приведені нижче :

- задля уникнення проблеми порушення роботи пристрою або ураження електричним струмом, не можна розташовувати сервера у місцях з підвищеною вологістю;
- робоча температура серверної повинна бути від +5° С і до +55° С;
- розташовувати сервера не ближче ніж два метри к джерелу тепла, сонячного світла та сильного магнітного поля.

2.1.11 Вимоги до патентної чистоти

Патентна чистота підприємства «Агентство розвитку Дніпра» забезпечується на території України.

2.1.12 Вимоги до уніфікації та стандартизації

Як було зазначено у першому розділі, комунікаційне обладнання корпоративної мережі (маршрутизатори та комутатори) підприємства повинно бути однієї фірми, інакше, якщо використовувати обладнання різних фірм, у мережі можуть виникнути проблеми з подальшим її розвитком та труднощі при експлуатації.

Так як, підприємству потрібні тільки офісні персональні комп'ютери, характеристики цих комп'ютерів повинні бути не нижче за:

- операційної системи - Windows 10;
- частоти процесора - 2.3 GHz;
- відеопам'яті - 256 mb;
- оперативної пам'яті – 2 Gb;
- постійної пам'яті – 128 Gb.

2.2 Вимоги до функцій, які виконуються системою

2.2.1 Вимоги до функцій підсистем, часовий регламент

Корпоративна мережа підприємства повинна надавати можливості :

- організувати конференцію між персоналом одного, чи різних відділів, з метою отримання консультації, щодо деяких незрозумілих нюансів поставленого завдання, яка може продовжуватись не більше тридцяти хвилин;
- створити спеціальну конференцію, у якій будуть брати участь начальники всіх відділів і директор відділу по роботі з клієнтами, задля розподілу завдань між відділами і яка буде тривати не більше півтори години;
- надати відділу по роботі з клієнтами нове завдання, час на виконання якого не може перевищувати одного місяця, для всіх інших відділів

- відправивши це завдання на ПК начальників, які, в свою чергу, відправляють завдання по частинам своєму персоналу;
- начальнику отримати виконане провідними спеціалістами завдання, який повинен підготувати відповідний звіт для відділу по роботі з клієнтом, час на який виділяється до двох днів;
 - зробити спеціальну нараду тільки для директора підприємства і відділу по роботі з клієнтом, з приводу виконаного завдання та подальшого розвитку агентства, яка може тривати не більше сорока хвилин;
 - при укладанні нового договору з клієнтом, відділу з технічної підтримки потрібно відразу додати у бази даних клієнтів і договорів нового клієнта та договір відповідно, та мати можливість видалити з обох баз даних застарілу інформацію відразу ж, як було отримано наказ на видалення від відділу по роботі з клієнтом;
 - відділам, які знаходяться у додатковій гілці організаційної структури підприємства (див. рис.1.1), миттєво отримувати завдання від начальників основної гілки організаційної структури і відправляти назад результат роботи;

2.2.2 Вимоги до якості реалізації функцій підсистем

Корпоративна мережа агентства з точністю повинна виконувати всі поставлені задачі. Не зважаючи на часовий регламент якість функцій, які надає підприємству корпоративна мережа, не повинні погіршуватись. Якщо агентству необхідно буде підвищити якість реалізацій необхідних підсистемі функцій потрібно розташувати сервера підприємства якомога ближче до підрозділів, які будуть проводити наради.

2.3 Вимоги до видів забезпечення системи

2.3.1 Вимоги до математичного забезпечення підсистем

Всі підсистеми мають бути забезпеченими типовими математичними моделями для вирішення покладених на них задач.

2.3.2 Вимоги до інформаційного забезпечення підсистем

Оскільки одна з функцій відділу технічної підтримки це усунення проблем, які пов'язані з працездатністю комп'ютерної мережі підприємства, у цього відділу повинен бути повний набір посадових інструкцій, який у випадку появи будь-якого збою в комп'ютерної мережі, або проблем з мережевим обладнанням, зможе допомогти швидко знайти вирішення поточних проблем. Також, не зайвими будуть інструкції щодо обслуговування мережевого обладнання протягом робочого часу.

Для інших відділів також потрібна посадова інструкція, в якій буде регламентуватись порядок приступання до роботи для кожного працівника та порядок їх звітності.

2.4 Розробка структурної схеми системи керування

2.4.1 Аналіз входів і виходів

Перед початком визначення входів і виходів комп'ютерної системи підприємства потрібно зробити повний аналіз підрозділів підприємства і вхідної та вихідної інформаційної служби.

Після детального аналізу всієї інформації, була зроблена таблиця класифікації вхідної і вихідної інформації, яку можна побачити у таблиці 2.2

Таблиця 2.2 – таблиця аналізів входів і виходів

№	Інформація, що передається	Вх./вихід. напрямок	Функція	Вид інформації	Джерело/отримувач	Форма подання (розрядність, точність)		Період введ./вивед. (сек)
						Зовніш.	Внутріш.	
Підмережа бухгалтерії								
1	Аутифікація	Вхід	Приєм	SQL-запит (захищений)	СКБД технічного відділу	256 Б	256 Б	2
2	Приєм даних про витрати підприємства	Вхід	Приєм	Word-документ (захищений)	Відділ по роботі з клієнтом	25 МБ	25 МБ	4
3	Приєм даних про виробничі витрати	Вхід	Приєм	Word-документ (захищений)	Відділ по роботі з клієнтом	20 МБ	20 МБ	4
4	Передача звіту всіх витрат підприємства	Вихід	Передача	Word-документ (захищений)	Директор	15 МБ	15 МБ	3

Продовження таблиці 2.2

№	Інформація, що передається	Вх./вихід. напрямок	Функція	Вид інформації	Джерело/отримувач	Форма подання (розрядність, точність)		Період введ./вивед. (сек)
						Зовніш.	Внутріш.	
5	Передача відділу технічної підтримки інформації, яку треба змінити в базі даних	Вихід	Передача	Електронний лист	Відділ технічної підтримки	2 МБ	2 МБ	2
Підмережа складу								
6	Аутифікація	Вхід	Приєм	SQL-запит (захищений)	СКБД технічного відділу	256 Б	256 Б	2
7	Отримання директиви, щодо отримання/ передачі мережевого обладнання	Вхід	Приєм	Word-документ	Відділ технічної допомоги	10 МБ	5 МБ	3
8	Передача звіту, щодо виконаної роботи	Вихід	Передача	Word-документ (захищений)	Директор	10 МБ	10 МБ	3

Продовження таблиці 2.2

№	Інформація, що передається	Вх./вихід. напрямок	Функція	Вид інформації	Джерело/отримувач	Форма подання (розрядність, точність)		Період введ./вивед. (сек)
						Зовніш.	Внутріш.	
Підмережа юридичний відділ								
9	Аутифікація	Вхід	Приєм	SQL-запит (захищений)	СКБД технічного відділу	256 Б	256 Б	2
10	Приєм документу затвердженого проекту	Вхід	Приєм	Word-документ (захищений)	Відділ по роботі з клієнтом	20 МБ	20 МБ	6
11	Відправлення перевіреного документу затвердженого проекту	Вихід	Передача	Word-документ (захищений)	Директор	20 МБ	20 МБ	6
12	Передача відділу технічної підтримки інформації, яку треба змінити в базі даних	Вихід	Передача	Електронний лист	Відділ технічної підтримки	2 МБ	2 МБ	2

Продовження таблиці 2.2

№	Інформація, що передається	Вх./вихід. напрямок	Функція	Вид інформації	Джерело/отримувач	Форма подання (розрядність, точність)		Період введ./вивед. (сек)
						Зовніш.	Внутріш.	
Підмережа відділу по роботі з клієнтом								
13	Аутифікація	Вхід	Приєм	SQL-запит (захищений)	СКБД технічного відділу	256 Б	256 Б	2
14	Результат з аналізу запропонованого проекту	Вихід	Передача	Word-документ (захищений)	Директор	20 МБ	20 МБ	6
15	Відправка документу затвердженого проекту	Вихід	Передача	Word-документ (захищений)	Директор	20 МБ	20 МБ	6
16	Додання у базу даних нового потенційного клієнта і новий договір	Вихід	Передача	Запис бази даних	СКБД технічного відділу	1 МБ	1 МБ	2
17	Приєм звітів з виконаною роботою з усіх трьох основних відділів	Вхід	Приєм	Word-документ	Основні відділи агентства	10 МБ	10 МБ	3

Продовження таблиці 2.2

№	Інформація, що передається	Вх./вихід. напрямок	Функція	Вид інформації	Джерело/отримувач	Форма подання (розрядність, точність)		Період введ./вивед. (сек)
						Зовніш.	Внутріш.	
Підмережи трьох основних відділів (індустріального розвитку, туризму, грантових програм)								
18	Аутифікація	Вхід	Приєм	SQL-запит (захищений)	СКБД технічного відділу	256 Б	256 Б	2
19	Приєм нового завдання	Вхід	Приєм	Word-документ (захищений)	Відділ по роботі з клієнтами	20 МБ	20 МБ	6
20	Передачу звіту з виконаної роботи	Вихід	Передача	Word-документ (захищений)	Відділ по роботі з клієнтами	20 МБ	20 МБ	6
21	Передача відділу технічної підтримки інформації, яку треба змінити в базі даних	Вихід	Передача	Електронний лист	Відділ технічної підтримки	2 МБ	2 МБ	2

Продовження таблиці 2.2

№	Інформація, що передається	Вх./вихід. напрямок	Функція	Вид інформації	Джерело/отримувач	Форма подання (розрядність, точність)		Період введ./вивед. (сек)
						Зовніш.	Внутріш.	
Підмережа відділу технічної підтримки								
22	Аутентифікація	Вхід	Приєм	SQL-запит (захищений)	СКБД технічного відділу	256 Б	256 Б	2
23	Приєм звернень від інших відділів	Вхід	Приєм	Електронний лист	Відділи агентства	2 МБ	2 МБ	2
24	Передача директиви, щодо отримання/ передачі мережевого обладнання	Вихід	Передача	Word-документ	Склад	10 МБ	10 МБ	3
25	Передача звіту, про перевірку пристроїв	Вихід	Передача	Word-документ (захищений)	Директор	20 МБ	20 МБ	6
26	Редагування бази даних згідно зі зверненням	Вихід	Передача	Запис бази даних	СКБД тех. відділу	1 МБ	1 МБ	2

2.5 Вибір елементної бази системи

2.5.1 Комплект підмережи відділу технічної підтримки

В якості серверу бази даних було обрано Сервер HP ProLiant DL380 Gen9 (4 LFF) [10], який має наступні характеристики :

Процесори	2 шт x Intel Xeon E5-2630L v3 (8-Core, 20MB Cache memory, 55W)
Сокет	1866
Тип і об'єм оперативної пам'яті	DDR4, 16 GB
Кількість встановлених HDD	2
Об'єм встановлених HDD	3 TB
Інтерфейс HDD	SATA, SAS
Raid Контролер SATA, SAS	HP P440ar/2GB
Аварійне живлення контролера	Батарея HP 96W Gen9
Кількість встановлених БП та їх потужність	2x 500W
ОС	Не встановлена

У якості монітору для серверу був обраний Монітор Philips V-line 223V5LHSB2 [11], характеристики якого :

Діагональ дисплея	21.5"
Частота оновлення	60 Гц
Максимальна роздільна здатність дисплея	1920 x 1080
Час реакції матриці	5 мс
Яскравість дисплея	200 кд/м ²
Тип матриці	TN
Інтерфейси	HDMI, VGA
Кут огляду горизонтальний	90°
Відношення сторін	16:9

Для raid контролеру необхідно підібрати спеціальний raid масив, за допомогою якого можна підвищити термін зберігання даних. На контролеру

буде знаходитись Seagate IronWolf Pro [12], у якості raid масива, з наступними характеристиками :

Місткість накопичувача	6 ТБ
Інтерфейс підключення	SATA III
Форм-фактор	3.5"
Обсяг буфера	256 МБ
Швидкість передавання даних	214 МБ/сек

Характеристику самого raid контролеру HP P440ar/2GB [13] можна побачити нижче :

Інтерфейси	PCI Express Gen3 x8
Рівні RAID	6, 60, 5, 50, 1, 10, 1 ADM, 10 ADM
Швидкість передачі	SAS 12 Гбіт/с, SATA 6 Гбіт/с
Інтерфейси, що підтримують жорсткі диски	SAS/SATA

Серверу також потрібно два джерела живлення APC Easy UPS 900VA IEC [14] з характеристиками :

Вихідна потужність	900 ВА/480 Вт
Діапазон вхідної напруги під час роботи від мережі	140 - 300 В
Тип архітектури	Лінійно-інтерактивні (line-interactive)
Час заряду батарей (годин)	8

Також серверу необхідно джерело безперебійного живлення Logispower lru-w-psw-500-va [15]. Характеристики ДБЖ наступні :

Діапазон вхідної напруги	150-275 В
Вихідна потужність	350 Вт
Номинальна напруга	12 В

Підмережа відділу технічної підтримки потрібен надійний маршрутизатор, який зможе швидко передавати данні, але не занадто дорогий. Тому, найкращою

моделлю для цього відділу буде маршрутизатор CISCO RV110W -E-G5-K9 [16], характеристики якого :

Функції маршрутизатора	Підтримка VPN, NAT, DHCP
Кількість LAN-портів	4
Базова швидкість передачі даних	1 Гбіт/с
Кількість WAN-портів	1

Модель комутатора повинна бути недорогою та мати потрібні функції для мережи підприємства, такі як можливість створювати віртуальні локальні мережи «vlan», тому була обрана модель комутатора Cisco SF110-24 [17], кількість портів якого :

Кількість портів Fast Ethernet	24
Кількість портів Gigabit Ethernet	-

Останнє, що потребує даний відділ – це офісні ПК. Тому, згідно рекомендованих характеристик були обрані офісні ПК моделі ZEVS PC 108 [18], характеристики якого :

Операційна система	Windows 10
Процесор	intel celeron J1800 2 x 2,41GHz
Відеокарта	Intel HD
Об'єм оперативної пам'яті	4 GB
Накопичувач	SSD 120GB / HDD 500 GB

2.5.2 Комплект підмереж відділів по роботі з клієнтом, основних відділів, складу і юридичного відділу та бухгалтерії

Оскільки, для вирішення задач підмережам всіх відділів буде достатньо використовувати бюджетні варіанти мережевих пристроїв та офісних ПК, тому було прийняте рішення використовувати однакові моделі обладнань. Навіть підмережам складу і юридичного відділу та бухгалтерії буде достатньо бюджетного обладнання, так як маршрутизатор CISCO RV110W -E-G5-K9 [16] може створювати віртуальну приватну мережу site-to-site VPN. Враховуючи це,

підприємству потрібно купити для всіх інших відділів однакове обладнання, а саме : маршрутизатор CISCO RV110W -E-G5-K9 [16], комутатор Cisco SF110-24 [17] та офісні ПК моделі ZEVS PC 108 [18], характеристики яких були зазначені у пункті 2.5.1

2.5.3 Розробка схеми топології корпоративної мережі

Враховуючи обране обладнання для побудови корпоративної мережі і вимог до неї, структурна схема корпоративної мережі представлена на рисунку 2.1

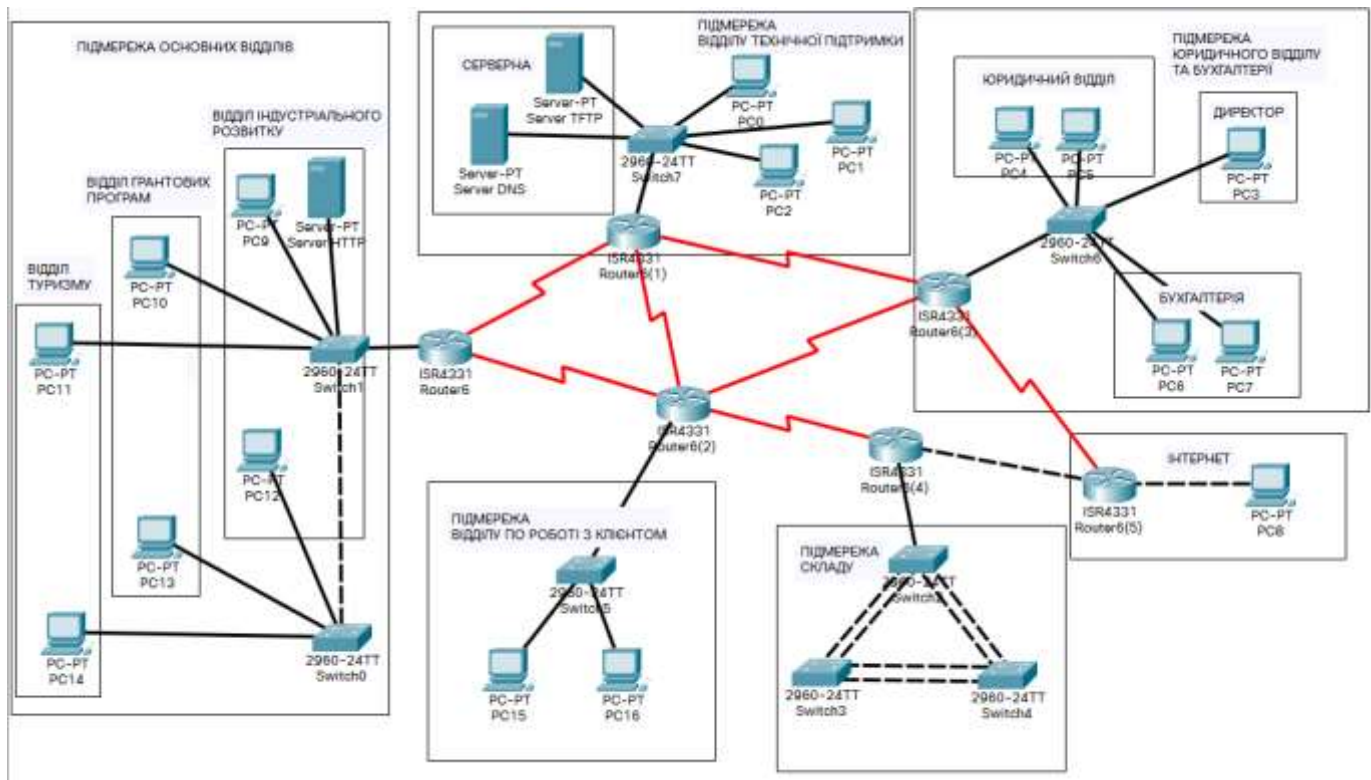


Рис.2.1 – Схема топології корпоративної мережі підприємства

2.6 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі

Корпоративна мережа має основні характеристики вихідного трафіку, які потрібно розрахувати в найбільшому сегменті мережі підприємства. При цьому потрібно розраховувати, що мережею будуть користуватись на всі 249 користувачів.

Проектні дані:

- кількість вузлів в найбільшій мережі: 249;
- середня інтенсивність трафіку: $\mu=171$ кадрів/с;
- середня довжина повідомлення: $l=650$ байт;
- вимоги до затримки передачі пакету – ≤ 6 мс.

Розрахунок пропускної здатності мережі на рівні доступу допускаючи, що послугами одночасно користуються 100% користувачів виконується за формулою 2.1.

$$P_{p,d} = \mu \times l \times n \times 8 = 249 \times 650 \times 24 \times 8 = 31,07 \text{ 26,27 (Мбіт/с)}, \quad (2.1)$$

де n – кількість портів в комутаторі рівня доступу.

Пропускна здатність на рівні доступу не перевищує швидкість каналу 100 Мбіт/с, що задовольняє параметрам мережі.

Пропускна здатність мережі на рівні розподілу розраховується за формулою 2.2.

$$P_{p,r} = \mu \times l \times N \times 8 = 249 \times 650 \times 119 \times 8 = 154,08 \text{ 130,2 (Мбіт/с)}, \quad (2.2)$$

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 1000 Мбіт/с.

Загальне навантаження на комутатор не повинно перевищувати:

$$\mu_{\text{вих}} = 1\,000\,000\,000 / (650 \times 8) = 192307 \text{ пакетів/с};$$

Оскільки кожне джерело генерує в середньому 171 пакетів/с, то обмеження на приєднанням до комутатора рівня розподілу становить:

$$N = 192307 / 171 = 1124 \text{ джерел.}$$

Що задовольняє умовам мережі на 249 робочих станцій.

Інтенсивність вихідного трафіку від всіх користувачів розраховується за формулою 2.3.

$$\lambda = N \times \mu = 249 \times 171 = 42579 \text{ (пакетів/с)}; \quad (2.3)$$

Коефіцієнт затримки на рівні розподілу, тобто показник завантаженості вихідного каналу зв'язку, який впливає на час очікування в черзі розраховується за формулою 2.4.

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu_{\text{вих}}} = \frac{42579}{192307} = 0,22; \quad (2.4)$$

Коефіцієнт зайнятості комутатора рівня розподілу розраховується за формулою 2.5.

$$r = \frac{\rho}{1-\rho} = \frac{0,22}{1-0,22} = 0,28 \quad (2.5)$$

Середня затримка кадру, пов'язана з чергою M/M/1, розраховується за формулою 2.6.

$$T = \frac{1}{(\mu-\lambda)} = \frac{1}{192307-42579} = 6,67 \text{ мкс}; \quad (2.6)$$

Середня довжина черги розраховується за формулою 2.7.

$$\mathcal{L}_{\text{чер}} = \frac{\rho^2}{1-\rho} = \frac{0,28^2}{1-0,28} = 0,108; \quad (2.7)$$

Середній час перебування пакета в черзі розраховується за формулою 2.8.

$$T_{\text{чер}} = \frac{\mathcal{L}_{\text{чер}}}{\lambda} = \frac{0,108}{42579} = 2,5 \text{ мкс}; \quad (2.8)$$

Воно повинно бути менше за ≤ 6 мс.

Пропускна здатність каналу розраховується за формулою 2.9.

$$b = \lambda \times l = 42579 * 650 * 8 = 221410800 \text{ біт/с} = 221,4 \text{ Мбіт/с}; \quad (2.9)$$

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

3 РОЗРОБКА КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖИ

3.1 Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі

Корпоративна мережа підприємства «Агентство розвитку Дніпра», як зазначено у технічних вимогах, має адресний простір 10.22.168.0 з маскою /21 (255.255.248.0) та розподілена на п'ять підмереж.

За допомогою технології VLSM можна розподілити адресний простір на п'ять підмереж.

Враховуючи початкові дані о кількості вузлів підмереж, у таблиці 3.1 можна побачити схему адресації мережі, в якій був використаний розбитий по технології VLSM адресний простір.

Таблиця 3.1 – Схема адресації мережі

Назва мережі	Кількість вузлів	Номер мережі	Маска мережі	Початкове значення діапазону можливих адрес вузлів у підмереж	Кінцеве значення діапазону можливих адрес вузлів у підмереж
LAN1	49	1	255.255.255.192	10.22.170.193	10.22.170.254
LAN2	57	2	255.255.255.192	10.22.170.129	10.22.170.190
LAN3	153	3	255.255.255.0	10.22.169.1	10.22.169.254
LAN4	70	4	255.255.255.128	10.22.170.1	10.22.170.126
LAN5	249	5	255.255.255.0	10.22.168.1	10.22.168.254

Розрахунок за допомогою VLSM метода відбувається наступним чином. Спочатку береться найбільша мережа по кількості вузлів та проводиться розрахунок за формулою $N=2^n - 2$, де N – це число хостів, а n – кількість нульових бітів у масці підмережі. Для прикладу можна спробувати розбити мережу LAN5. Тобто виходить таке рівняння $256 = 2^n$, де $n=8$. $N=256$, Так як $2^7 > 249 > 2^8$. Тому маска підмережі LAN5 має вісім нулів у кінці, тобто це «255.255.255.0», а адресний простір складається з 254 ір-адрес (Так як $254 = 2^8 - 2$).

Наступним кроком потрібно зробити розрахунок схеми адресації у вигляді таблиці. Розрахункову схему адресації можна побачити у таблиці 3.2, в якій будуть позначені також VLAN канали

Таблиця 3.2 – Схема адресації пристроїв

Пристрій	Інтерфейс	IP-адреса	Маска	Шлюз	VL AN	Інтерфейс підключеного пристрою
Kupets_PC_0	Fa0	10.22.170.11	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/3
Kupets_PC_1	Fa0	10.22.170.9	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/2
Kupets_PC_2	Fa0	10.22.170.8	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/1
Kupets_PC_3	Fa0	10.22.170.6	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/7
Kupets_PC_4	Fa0	10.22.170.7	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/8
Kupets_PC_5	Fa0	10.22.170.10	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/9
Kupets_PC_6	Fa0	10.22.170.143	255.255.255.192	10.22.170.129	-	Fa0/3
Kupets_PC_7	Fa0	10.22.170.139	255.255.255.192	10.22.170.129	-	Fa0/4
Kupets_PC_8	Fa0	10.22.170.137	255.255.255.192	10.22.170.129	-	Fa0/7
Kupets_PC_9	Fa0	10.22.170.140	255.255.255.192	10.22.170.129	-	Fa0/1
Kupets_PC_10	Fa0	10.22.170.142	255.255.255.192	10.22.170.129	-	Fa0/2
Kupets_PC_11	Fa0	10.22.170.138	255.255.255.192	10.22.170.129	-	Fa0/8
Kupets_PC_12	Fa0	10.22.170.136	255.255.255.192	10.22.170.129	-	Fa0/5
Kupets_PC_13	Fa0	209.165.201.5	255.255.255.240	209.165.201.6	-	Gig0/0/1
Kupets_PC_14	Fa0	10.22.170.207	255.255.255.192	10.22.170.193	-	Fa0/2
Kupets_PC_15	Fa0	10.22.170.199	255.255.255.192	10.22.170.193	-	Fa0/1
Kupets_PC_16	Fa0	10.22.169.11	255.255.255.0	10.22.169.1	-	Fa0/2
Kupets_PC_17	Fa0	10.22.169.12	255.255.255.0	10.22.169.1	-	Fa0/1
Kupets_PC_18	Fa0	10.22.169.13	255.255.255.0	10.22.169.1	-	Fa0/4
Kupets_PC_19	Fa0	10.22.169.10	255.255.255.0	10.22.169.1	-	Fa0/5
Kupets_PC_20	Fa0	10.22.169.7	255.255.255.0	10.22.169.1	-	Fa0/6
Kupets_PC_21	Fa0	10.22.169.6	255.255.255.0	10.22.169.1	-	Fa0/7
Kupets_PC_22	Fa0	10.22.169.14	255.255.255.0	10.22.169.1	-	Fa0/9
Kupets_PC_23	Fa0	10.22.168.130	255.255.255.192	10.22.168.29	41	Fa0/15
Kupets_PC_24	Fa0	10.22.168.131	255.255.255.192	10.22.168.29	41	Fa0/16
Kupets_PC_25	Fa0	10.22.168.66	255.255.255.192	10.22.168.65	31	Fa0/10
Kupets_PC_26	Fa0	10.22.168.67	255.255.255.192	10.22.168.29	31	Fa0/11
Kupets_PC_27	Fa0	10.22.168.7	255.255.255.192	10.22.168.1	21	Fa0/4
Kupets_PC_28	Fa0	10.22.168.132	255.255.255.192	10.22.168.29	41	Fa0/16
Kupets_PC_29	Fa0	10.22.168.133	255.255.255.192	10.22.168.29	41	Fa0/15
Kupets_PC_30	Fa0	10.22.168.68	255.255.255.192	10.22.168.29	31	Fa0/10
Kupets_PC_31	Fa0	10.22.168.6	255.255.255.192	10.22.168.1	21	Fa0/4
Server DNS	Fa0	10.22.170.21	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/6
Server HTTP	Fa0	10.22.168.3	255.255.255.192	10.22.168.1	21	Fa0/5
Server TFTP	Fa0	10.22.170.22	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/5
Database Server	Fa0	10.22.170.23	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/10
Kupets_Switch_1	Fa0/1-9	10.22.169.2	255.255.255.0	10.22.169.1	-	Gig0/0/1
Kupets_Switch_2	Fa0/1-10	10.22.170.2	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Gig0/0/2
Kupets_Switch_3	Fa0/1-9	10.22.170.3	255.255.255.192	10.22.170.129	-	Gig0/0/1
Kupets_Switch_4	Fa0/1-2 Fa0/4-5 Fa0/21-24	10.22.170.194	255.255.255.192	10.22.170.193	-	Gig0/0/1 Fa0/21-24
Kupets_Switch_5	Fa0/1-3 Fa0/21-24	10.22.170.196	255.255.255.192	10.22.170.193	-	Fa0/21-24
Kupets_Switch_6	Fa0/1-2 Fa0/21-24	10.22.170.195	255.255.255.192	10.22.170.193	-	Fa0/21-24

Kupets_Switch_7	Fa0/1 Fa0/4-6 Fa0/10 Fa0/15-16	10.22.168.2	255.255.255.0	10.22.168.1	-	Gig0/0/1
Kupets_Switch_8	Fa0/1 Fa0/4 Fa0/10-11 Fa0/15-16	10.22.168.2	255.255.255.0	10.22.168.1	-	Fa0/1
Kupets_Router_1	Gig0/0/0 Gig0/0/1 Se0/1/0	10.1.11.1 - 10.1.11.5	255.255.255.252	-	-	Gig0/0/0 Fa0/6 Se0/1/0
Kupets_Router_2	Gig0/0/0 Gig0/0/1 Gig0/0/2 Se0/1/0	10.1.11.2 10.1.11.9 10.22.170.1 10.1.11.13	255.255.255.252 255.255.255.252 255.255.255.128 255.255.255.252	-	-	Gig0/0/0 Gig0/0/0 Fa0/4 Se0/1/0
Kupets_Router_3	Gig0/0/0 Gig0/0/1 Gig0/0/2 Se0/1/0 Se0/1/1	10.1.11.10 10.22.169.1 10.1.11.17 10.1.11.6 10.1.11.21	255.255.255.252 255.255.255.0 255.255.255.252 255.255.255.252 255.255.255.252	-	-	Gig0/0/1 Fa0/3 Gig0/0/0 Se0/1/0 Se0/1/0
Kupets_Router_4	Gig0/0/0 Gig0/0/1 Gig0/0/2 Se0/1/0	10.1.11.18 10.22.170.129 209.165.202.1 10.1.11.14	255.255.255.252 255.255.255.192 255.255.255.252 255.255.255.252	-	-	Gig0/0/2 Fa0/6 Gig0/0/0 Se0/1/0
Kupets_Router_5	Gig0/0/0 Gig0/0/1 Se0/1/0	64.100.13.2 10.22.170.193 10.1.11.22	255.255.255.252 255.255.255.192 255.255.255.252	-	-	Gig0/0/2 Fa0/5 Se0/1/1
Kupets_Router_6	Gig0/0/0 Gig0/0/1 Gig0/0/2	209.165.202.2 209.165.201.6 64.100.13.1	255.255.255.252 255.255.255.240 255.255.255.252	-	-	Gig0/0/2 Fa0 Gig0/0/0
Kupets_Laptop_0	Fa0	10.22.170.201	255.255.255.192	10.22.170.193	-	Fa0/4
Kupets_Laptop_1	Fa0	10.22.170.204	255.255.255.192	10.22.170.193	-	Fa0/3
Kupets_Laptop_2	Fa0	10.22.170.205	255.255.255.192	10.22.170.193	-	Fa0/2
Kupets_Laptop_3	Fa0	10.22.170.206	255.255.255.192	10.22.170.193	-	Fa0/1
Kupets_Laptop_4	Fa0	10.22.170.203	255.255.255.192	10.22.170.193	-	Fa0/2
Kupets_Laptop_5	Fa0	10.22.170.202	255.255.255.192	10.22.170.193	-	Fa0/1
Kupets_Laptop_6	Fa0	10.22.169.8	255.255.255.0	10.22.169.1	-	Fa0/8
Kupets_Laptop_7	Fa0	10.22.170.144	255.255.255.192	10.22.170.129	-	Fa0/9

Остання таблиця відображає схему адресації між маршрутизаторами та VLAN адреси (таблиця 3.3)

Таблиця 3.3 – Схема адресації між маршрутизаторами та VLAN адреси

Назва мережі	Кількість вузлів	Номер мережі	Маска мережі	Початкове значення діапазону можливих адрес вузлів у підмереж	Кінцеве значення діапазону можливих адрес вузлів у підмереж
WAN1	2	10.1.11.0	/30	10.1.11.1	10.1.11.2
WAN2	2	10.1.11.4	/30	10.1.11.5	10.1.11.6
WAN3	2	10.1.11.8	/30	10.1.11.9	10.1.11.10
WAN4	2	10.1.11.12	/30	10.1.11.13	10.1.11.14
WAN5	2	10.1.11.16	/30	10.1.11.17	10.1.11.18
WAN6	2	10.1.11.20	/30	10.1.11.21	10.1.11.22
WAN7	2	209.165.202.0	/30	209.165.202.1	209.165.202.2
WAN8	2	64.100.13.0	/30	64.100.13.1	64.100.13.2
VLAN21	60	10.22.168.0	/26	10.22.168.1	10.22.168.62
VLAN31	60	10.22.168.64	/26	10.22.168.65	10.22.168.126
VLAN41	60	10.22.168.128	/26	10.22.168.129	10.22.168.190

Потрібно зазначити, що підприємство «Агентство розвитку Дніпра» не має можливості в орендованій будівлі розмістити таку кількість вузлів, які зазначені у технічних вимогах. Тому буде зроблене зауваження, що у проєктованих підмережах буде задіяна менша кількість вузлів, але, незадіяні вузли підмереж можуть бути використані, якщо підприємство буде розширювати та модифікувати корпоративну мережу.

3.2 Базове налаштування пристроїв корпоративної мережи

У першу чергу потрібно звернути увагу на обрані маршрутизатори та комутатори в топології мережи (рис.2.1). Так як, у програмі Packet Tracer немає обраних маршрутизаторів для підприємства (розділ 2.5.1), було обрані маршрутизатори «Router ISR4331» та комутатори «Switch 2960», в якості моделювання процесу передачі даних, в дійсності там розташоване те мережеве обладнання, яке було обране у розділах 2.5.1 і 2.5.2. Це відноситься і до кабелів. Оскільки, підприємство «Агентство розвитку Дніпра» знаходиться в одній будівлі – підприємству знадобляться тільки lan кабелі та serial у крайньому випадку. Модель маршрутизатора, яка була обрана у 2.5.1 розділі, має лише чотири LAN порти і один WAN, тому на маршрутизаторі Kupets_Router_3 порт Se0/1/0 в дійсності не serial, а звичайний lan кабель. Це було зроблене, так як у маршрутизатора закінчились Ethernet порти.

Починати налаштовувати мережу потрібно з протоколов маршрутизації. У корпоративній мережі працює протокол маршрутизації EIGRP. Щоб забезпечити зв'язок між звичайними підмережами, віддаленою мережею та мережею Інтернет, потрібно на маршрутизаторах Kupets_Router_4,5 потрібно налаштувати NAT. Також на маршрутизаторах потрібно налаштувати DHCP протокол, задля полегшення роботи з майбутнім масштабуванням корпоративної мережі. Приклад налаштування протоколу EIGRP (який налаштований на всіх маршрутизаторах), NAT (тільки між Router_4 і 5) і DHCP (між Router_1 – 5) можна побачити на рис.3.1-3.3 відповідно.

```
!  
router eigrp 111  
  redistribute static  
  passive-interface GigabitEthernet0/0/1  
  network 10.0.0.0  
  network 64.0.0.0  
  network 209.165.202.0  
  network 209.165.201.0  
!
```

Рис.3.1 – Приклад налаштування протоколу EIGRP на Router_6

```
!  
ip nat pool internet 64.100.13.5 64.100.13.10 netmask 255.255.255.0  
ip nat inside source list internet pool NAT  
ip classless  
!  
access-list 20 permit 10.22.170.192 0.0.0.63  
ip access-list extended NAT  
  deny ip 10.22.168.0 0.0.7.255 10.22.170.128 0.0.0.63  
  permit ip 10.22.168.0 0.0.7.255 any  
access-list 110 permit ip 10.22.170.192 0.0.0.63 10.22.170.128 0.0.0.63  
!
```

Рис.3.2 – Приклад налаштування NAT на Router_5

```
!  
ip dhcp excluded-address 10.22.170.193 10.22.170.198  
!  
ip dhcp pool Vlan1pool  
  network 10.22.170.192 255.255.255.192  
  default-router 10.22.170.193  
  dns-server 10.22.170.21  
!
```

Рис.3.3 – Приклад налаштування DHCP на Router_5

При базовому налаштуванні комутаторів, потрібно ввести наступні команди на кожен комутатор у корпоративної мережі :

```
Switch(config-if)#ip add (друга адреса в підмережі) (маска обраної підмережі)
```

```
Switch(config-if)#no shut
```

```
Switch(config-if)#ip default-g (перша адреса у підмережі)
```

Щоб базово налаштувати ПК та сервери у корпоративній мережі, потрібно тільки додати до них правильну інформацію у Desktop -> Ip configuration. Ip-адресою серверу, по технічному завданню, повинно бути 9+№ варіанту, у підмережі відділу технічної допомоги було зроблено серверну, в яку було перенесено всі інші сервера і, так як серверів в серверної три - ip-адреси також буде три (9+№, 9+№+1, 9+№+2). При налаштуванні ПК у розділі «Ip configuration» потрібно обрати «DHCP» замість «static», щоб кожному комп'ютеру додалась унікальна ip-адреса.

На рис.3.4 можна побачити таблицю маршрутизації одного з маршрутизаторів

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 18 subnets, 5 masks
D    10.1.11.0/30 [90/3072] via 10.1.11.9, 01:35:11, GigabitEthernet0/0/0
C    10.1.11.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L    10.1.11.6/32 is directly connected, Serial0/1/0
C    10.1.11.8/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L    10.1.11.10/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
D    10.1.11.12/30 [90/2170112] via 10.1.11.18, 01:35:10, GigabitEthernet0/0/2
      [90/2170112] via 10.1.11.9, 01:35:04, GigabitEthernet0/0/0
C    10.1.11.16/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2
L    10.1.11.17/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/2
C    10.1.11.20/30 is directly connected, Serial0/1/1
L    10.1.11.21/32 is directly connected, Serial0/1/1
D    10.22.168.0/26 [90/28672] via 10.1.11.9, 01:35:09, GigabitEthernet0/0/0
D    10.22.168.64/26 [90/28672] via 10.1.11.9, 01:35:09, GigabitEthernet0/0/0
D    10.22.168.128/26 [90/28672] via 10.1.11.9, 01:35:09, GigabitEthernet0/0/0
C    10.22.169.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
L    10.22.169.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
D    10.22.170.0/25 [90/5376] via 10.1.11.9, 01:35:11, GigabitEthernet0/0/0
D    10.22.170.128/26 [90/5376] via 10.1.11.18, 01:35:10, GigabitEthernet0/0/2
D    10.22.170.192/26 [90/2172416] via 10.1.11.22, 01:30:24, Serial0/1/1
64.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
D    64.100.13.0/30 [90/2170112] via 10.1.11.22, 01:30:24, Serial0/1/1
209.165.201.0/28 is subnetted, 1 subnets
D    209.165.201.0/28 [90/2172672] via 10.1.11.22, 01:30:24, Serial0/1/1
209.165.202.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    209.165.202.0/24 [90/3072] via 10.1.11.18, 01:35:10, GigabitEthernet0/0/2
D    209.165.202.0/30 [90/2170368] via 10.1.11.22, 01:30:24, Serial0/1/1
S*  0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/1/1

Kupets_Router_3#
```

Рис.3.4 – Таблица маршрутизації

3.3 Налаштування VPN

Згідно технічної рекомендації, між Router_5 і Router_4 потрібно налаштувати віртуальну приватну мережу site-to-site VPN з використанням IPsec для трафіку. Налаштований VPN на Router_4 і 5 можна побачити на рис.3.4, 3.5 відповідно.

```
!  
crypto isakmp policy 10  
  encr aes 256  
  authentication pre-share  
  group 5  
!  
crypto isakmp key vpnpa55 address 64.100.13.2  
!  
!  
!  
crypto ipsec transform-set VPN-SET esp-aes esp-sha-hmac  
!  
crypto map VPN-MAP 10 ipsec-isakmp  
  description VPN connection to R4  
  set peer 64.100.13.2  
  set transform-set VPN-SET  
  match address 110  
!  
!  
!  
interface GigabitEthernet0/0/2  
  media-type sfp  
  ip address 209.165.202.1 255.255.255.252  
  ip nat outside  
  duplex auto  
  speed auto  
  crypto map VPN-MAP  
!  
!
```

Рис.3.4 – Налаштований VPN на Router_4

```
!  
crypto isakmp policy 10  
  encr aes 256  
  authentication pre-share  
  group 5  
!  
crypto isakmp key vpnpa55 address 209.165.202.1  
!  
!  
!  
crypto ipsec transform-set VPN-SET esp-aes esp-sha-hmac  
!  
crypto map VPN-MAP 10 ipsec-isakmp  
  description VPN connection  
  set peer 209.165.202.1  
  set transform-set VPN-SET  
  match address 110  
!  
!  
!  
interface GigabitEthernet0/0/0  
  ip address 64.100.13.2 255.255.255.252  
  duplex auto  
  speed auto  
  crypto map VPN-MAP  
!  
!
```

Рис.3.5 – Налаштований VPN на Router_5

Потім потрібно вимкнути порт Se0/1/0 на Router_5 і почати пінгування з ПК у підмережі складу на підмережу юридичного відділу та бухгалтерії. Процес роботи VPN можна побачити на рисунках 3.6 – 3.8

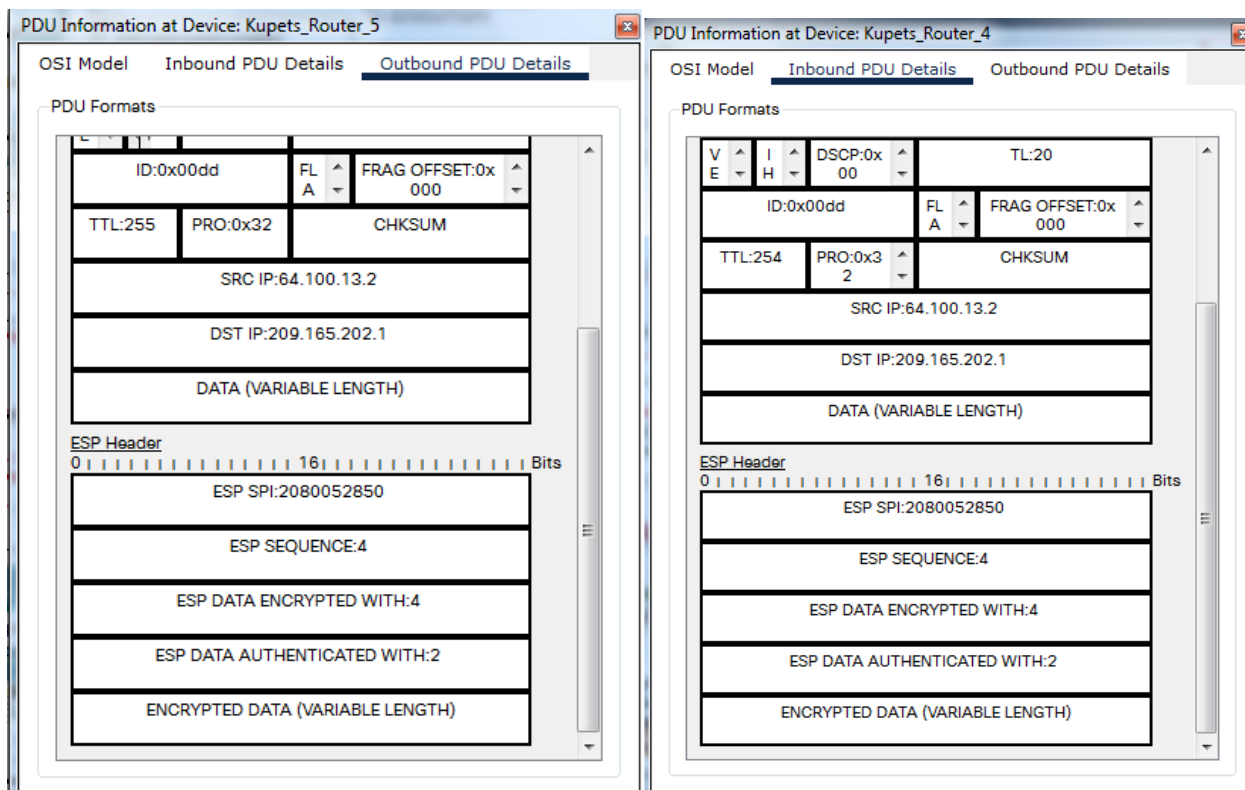


Рис.3.6 – Успішне послання пакету з мережі складу до мережі юридичного відділу і бухгалтерії

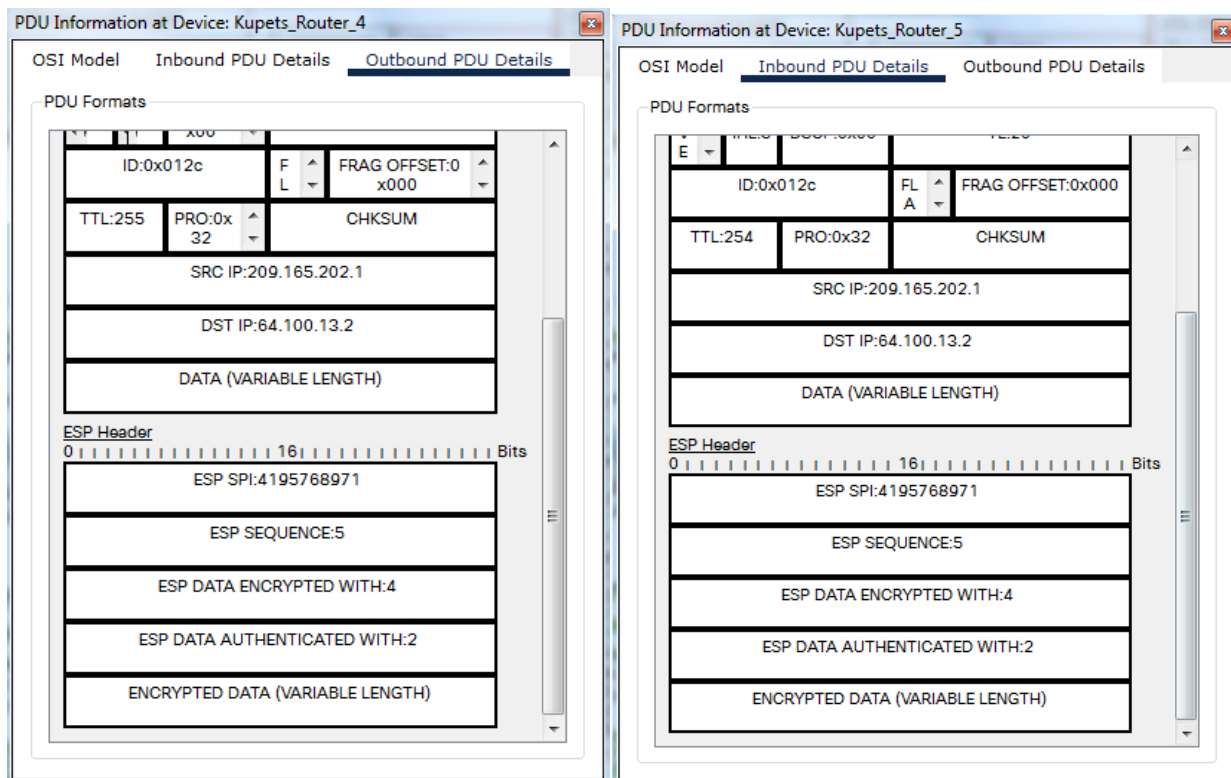


Рис.3.7 – Повернення пакету до мережі складу

Simulation Panel				
Event List				
Vis.	Time(s)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	Kupets_PC_14	ICMP
	0.001	Kupets_PC_14	Kupets_switch_4	ICMP
	0.002	Kupets_switch_4	Kupets_Router_5	ICMP
	0.003	Kupets_Router_5	Kupets_Router_6	ICMP
	0.004	Kupets_Router_6	Kupets_Router_4	ICMP
	0.005	Kupets_Router_4	Kupets_Switch_3	ICMP
	0.006	Kupets_Switch_3	Kupets_PC_6	ICMP
	0.007	Kupets_PC_6	Kupets_Switch_3	ICMP
	0.008	Kupets_Switch_3	Kupets_Router_4	ICMP
	0.009	Kupets_Router_4	Kupets_Router_6	ICMP
	0.010	Kupets_Router_6	Kupets_Router_5	ICMP
	0.011	Kupets_Router_5	Kupets_switch_4	ICMP
<input checked="" type="checkbox"/>	0.012	Kupets_switch_4	Kupets_PC_14	ICMP

Рис.3.8 – Повний шлях пакету через мережу Інтернет

3.4 Налаштування VLAN у підмережі основних відділів

Починати налаштовувати віртуальні локальні мережі потрібно з того, щоб на комутаторах підмережі основних відділів, згідно з технічним завданням, розділити інтерфейси комутатора на окремі VLAN. Потім на маршрутизаторі підмережі налаштувати DHCP протокол для віртуальних мереж, для цього потрібно розбити з залишком на три підмережі LAN5 (було обрано 60 адрес для кожної підмережі) і зробити три віртуальних порти на маршрутизаторі, в яких налаштувати енкапсуляцію даних для кожної з трьох підмереж. Процес налаштування VLAN підмереж відображено на рис.3.9 – 3.12

```

.
interface FastEthernet0/4
  switchport access vlan 21
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/5
  switchport access vlan 21
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/6
  switchport trunk native vlan 100
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/7
  switchport access vlan 21
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/8
  switchport access vlan 21
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
  switchport access vlan 31
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/11
  switchport access vlan 31
  switchport mode access
!

```

Рис.3.9 – Розподіл портів на двох комутатора між віртуальними підмережами

```
ip dhcp pool vlan21
network 10.22.168.0 255.255.255.192
default-router 10.22.168.1
dns-server 10.22.170.21
ip dhcp pool vlan31
network 10.22.168.64 255.255.255.192
default-router 10.22.168.65
dns-server 10.22.170.21
ip dhcp pool vlan41
network 10.22.168.128 255.255.255.192
default-router 10.22.168.129
dns-server 10.22.170.21
```

Рис.3.10 - Налаштування протоколу DHCP для розбитих підмереж

```
!
interface GigabitEthernet0/0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/0/1.21
encapsulation dot1Q 21
ip address 10.22.168.1 255.255.255.192
!
interface GigabitEthernet0/0/1.31
encapsulation dot1Q 31
ip address 10.22.168.65 255.255.255.192
!
interface GigabitEthernet0/0/1.41
encapsulation dot1Q 41
ip address 10.22.168.129 255.255.255.192
!
```

Рис.3.11 – Налаштування віртуальних портів на маршрутизаторі







Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Tim
	Successful	Kupets_PC_31	Kupets_PC_27	ICMP		0
	Failed	Kupets_PC_31	Kupets_PC_26	ICMP		0
	Failed	Kupets_PC_30	Kupets_PC_24	ICMP		0

Рис.3.12–Результат роботи(є зв'язок тільки між ПК з однієї віртуальної мережи)

3.5 Реалізація протоколу RADIUS

Спочатку потрібно правильно налаштувати сервер TFTP у розділі «AAA». Потрібно ввести хост кожного маршрутизатора, будь-яку ір-адресу, яка призначена порту маршрутизатора та ключове слово. Потім потрібно налаштувати протокол RADIUS на кожен маршрутизатор у корпоративній мережі та спробувати зайти через будь-якого хоста на маршрутизатор. Процес налаштування протоколу RADIUS можна побачити на рисунках 3.13 – 3.15

AAA

Service On Off Radius Port

Network Configuration

Client Name Client IP

Secret ServerType

	Client Name	Client IP	Server Type	Key
1	Kupets_Route...	10.1.11.10	Radius	radius123
2	Kupets_Route...	10.1.11.18	Radius	radius123
3	Kupets_Route...	10.1.11.1	Radius	radius123
4	Kupets_Route...	10.1.11.22	Radius	radius123

User Setup

Username Password

	Username	Password
1	Kupets_Router_1	admin123
2	Kupets_Router_2	admin123
3	Kupets_Router_3	admin123
4	Kupets_Router_4	admin123

Рис.3.13 – Правильно налаштований сервер TFTP

```

!
aaa new-model
!
aaa authentication login default group radius
!
!
radius-server host 10.22.170.22 auth-port 1645
radius-server key radius123
!
!
!
!
line con 0
  password 7 082048430017544541
!
line aux 0
!
line vty 0 4
  password 7 082048430017544541
  login authentication default
  transport input ssh
line vty 5 15
  password 7 082048430017544541
  login authentication default
  transport input ssh

```

Рис.3.14 – Команди, які потрібно написати у кожен маршрутизатор в мережі

```

Username: Kupets_Router_1
Password:
Kupets_Router_2>

```

Рис.3.15 – Якщо все зроблене правильно – можна буде зайти у будь-якого хоста на маршрутизатор

3.6 Налаштування агрегації каналів на підмережі складу

Агрегація портів комутатора відбувається наступним чином. У підмережі складу встановлені три комутатори, які під'єднанні lan кабелями. Потрібно налаштувати ті порти комутаторів, до яких підключені кабелі наступним чином : відключити їх, ввести команду «channel-group № mode active», де замість № стоїть потрібна група каналів та знову включити ці порти. Робочий стан портів та Show running-config одного з комутаторів підмережі складу зображено на рисунках 3.16 і 3.17 відповідно



Рис.3.16 – робочий стан портів агрегованих каналів

```
Kupets_switch_4
Physical Config CLI Attributes
IOS
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
channel-group 2 mode active
!
interface FastEthernet0/22
channel-group 2 mode active
!
interface FastEthernet0/23
channel-group 1 mode active
!
interface FastEthernet0/24
channel-group 1 mode active
!
interface GigabitEthernet0/1
!
```

Рис.3.17 – show running-config одного з комутаторів

3.7 Налаштування HTTP серверу

При налаштуванні HTTP серверу потрібно у розділі «Service»->«DNS» вказати зовнішню ip-адресу серверу та змінити код у розділі HTTP і додати завдання до кваліфікаційної роботи. Процес налаштування HTTP серверу зображено на рис.3.18 – 3.20

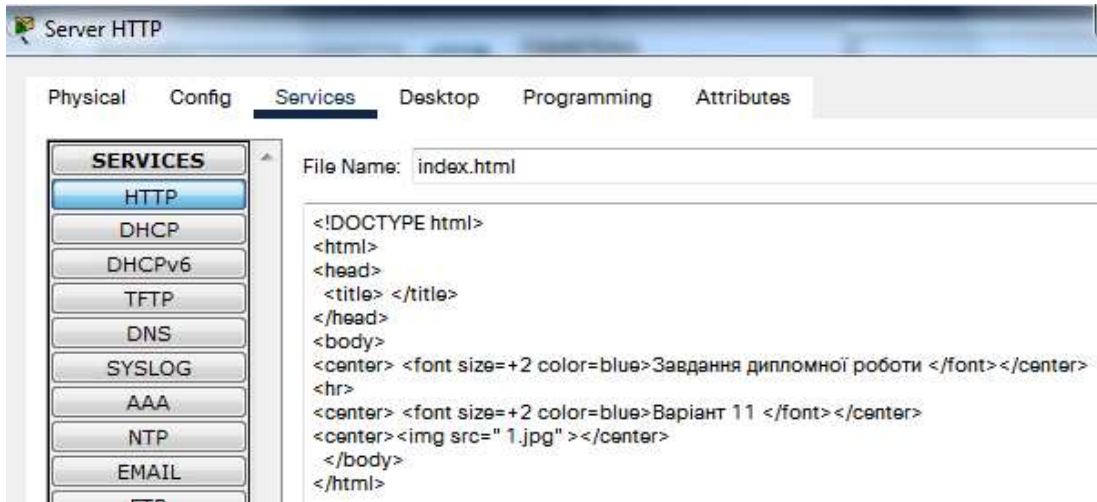


Рис.3.18 – Зміна коду в файлі

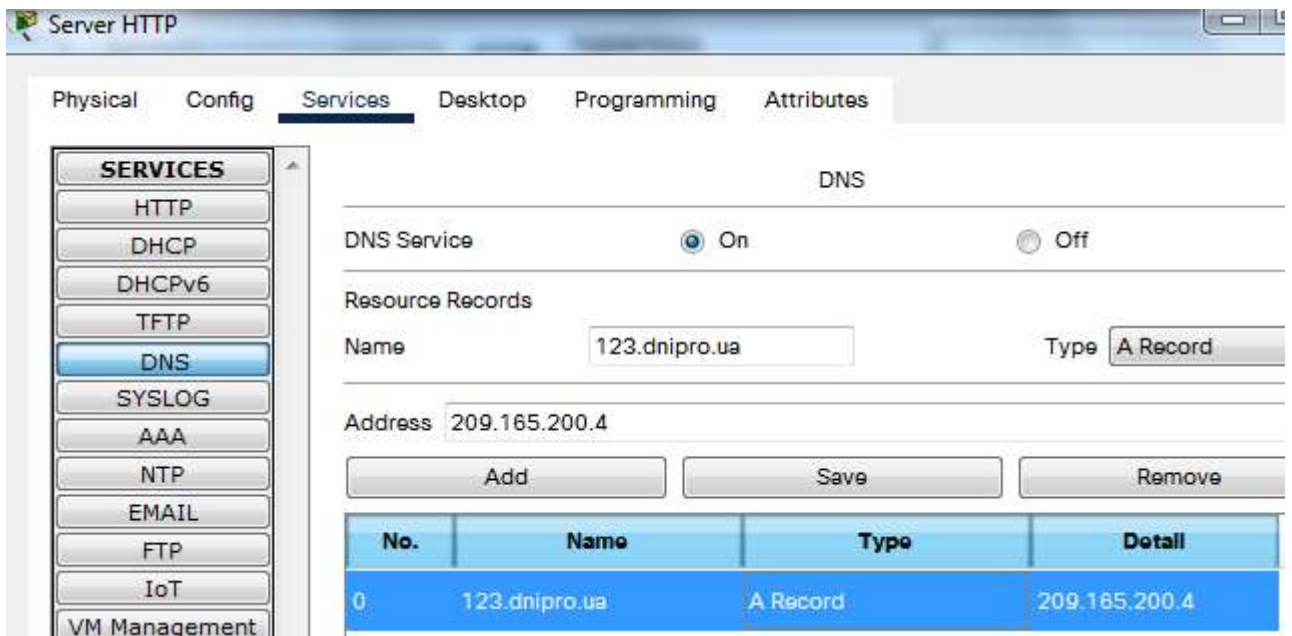


Рис.3.19 – Налаштування розділу DNS

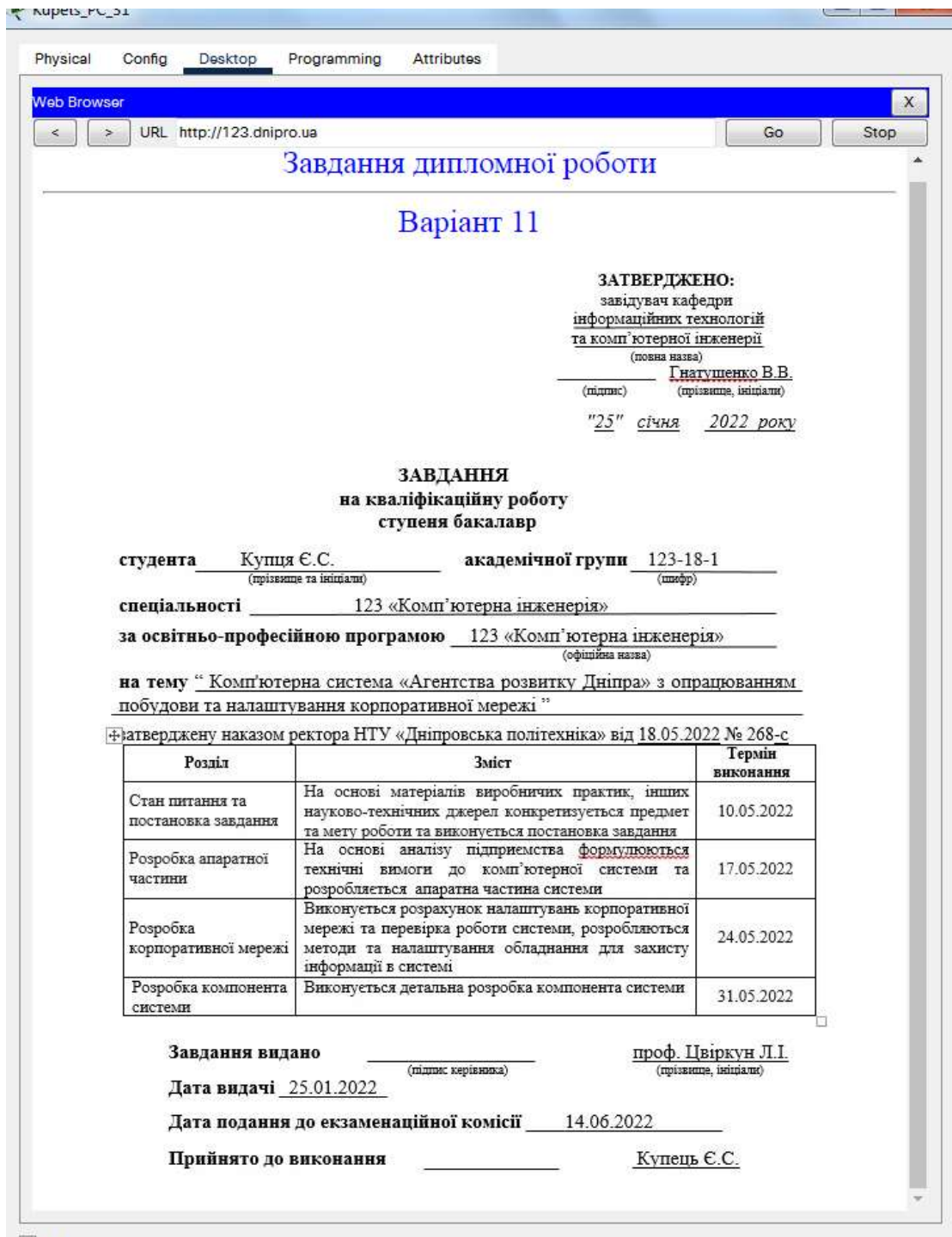


Рис.3.20 – Сторінка із завданням до кваліфікаційної роботи

3.8 Додаткові команди для захисту інформації та не тільки

Розробка банеру MOTD –

```
banner motd ^CDiplom_123181_Kupets^C
```

На всіх пристроях призначення користувача –

```
username 123181_Kupets password admincisco
```

Шифрування даних, за допомогою RSA ключа завдовжки 1024 біт –
crypto generate key rsa
1024

Команди для створення ssh –
line vty 0 15
transport input ssh

Команди, які пишуться на маршрутизатори, щоб забезпечити динамічну маршрутизацію –
router ospf 1
router-id 11.11.11.11

Призначення локального паролю –
enable secret class
line con 0
pass cisco.

Повністю налаштовану корпоративну мережу підприємства «Агентство розвитку Дніпра» можна побачити на рис.3.21

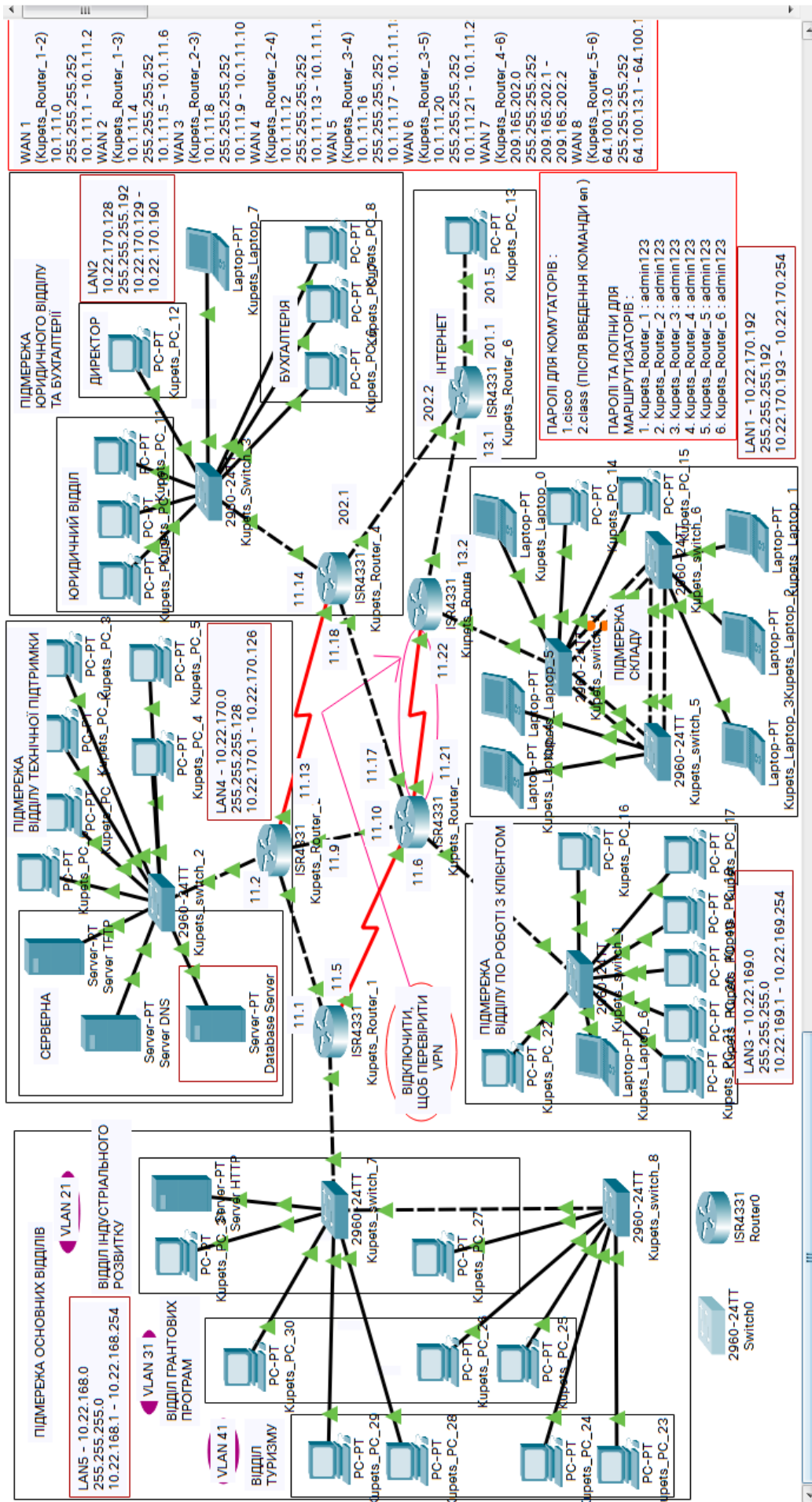


Рис.3.21 – Повністю налаштована корпоративна мережа

4 РОЗРОБКА КОМПОНЕНТА СИСТЕМИ

4.1 Визначення напрямку реалізації бази даних

Як зазначалось у минулих розділах, підприємству потрібна база даних, яка зможе зберігати наступну важливу інформацію :

- паролі та логіни користувачів корпоративної мережи;
- грантові програми;
- індустріальні проекти;
- звіти від працівників агентства;
- таблицю маршрутизації;
- плани, щодо розвитку туристичної галузі;
- мережеве обладнання, яке включене у корпоративну мережу підприємства;
- мережеве обладнання, яке зберігається на складі;
- укладені договори;
- інформацію, щодо клієнтів агентства.

Тільки провідні спеціалісти, які уповноважені працювати з базою даних, повинні мати доступ до таблиць бази даних. У процесі роботи з таблицями бази даних провідні спеціалісти мають можливість :

- додавати нову інформацію у таблицю;
- редагувати вже існуючі елементи таблиць;
- видаляти інформацію, яка для підприємства вже не становить цінності.

Після визначення всіх функцій серверу бази даних, потрібно розробити логічну схему бази даних, у якій буде зберігатись вся інформація в декількох таблицях. Схему можна побачити на рисунку 4.1. Потім потрібно перейти у програму Packet tracer і почати моделювання процесу роботи. Перш за все, потрібно додати новий сервер у підмережу відділу технічної підтримки, потім необхідно зробити базове налаштування нового серверу з обмеженим доступом до серверу бази даних усім провідним спеціалістам, які користуються корпоративною мережею, але у процесі роботи даного персоналу не задіяна можливість використання інформації з бази даних і ,оскільки у програмі Packet

tracert немає можливості імітувати процес роботи серверу бази даних, потрібно продовжити налаштування таблиць бази даних на власному ПК.

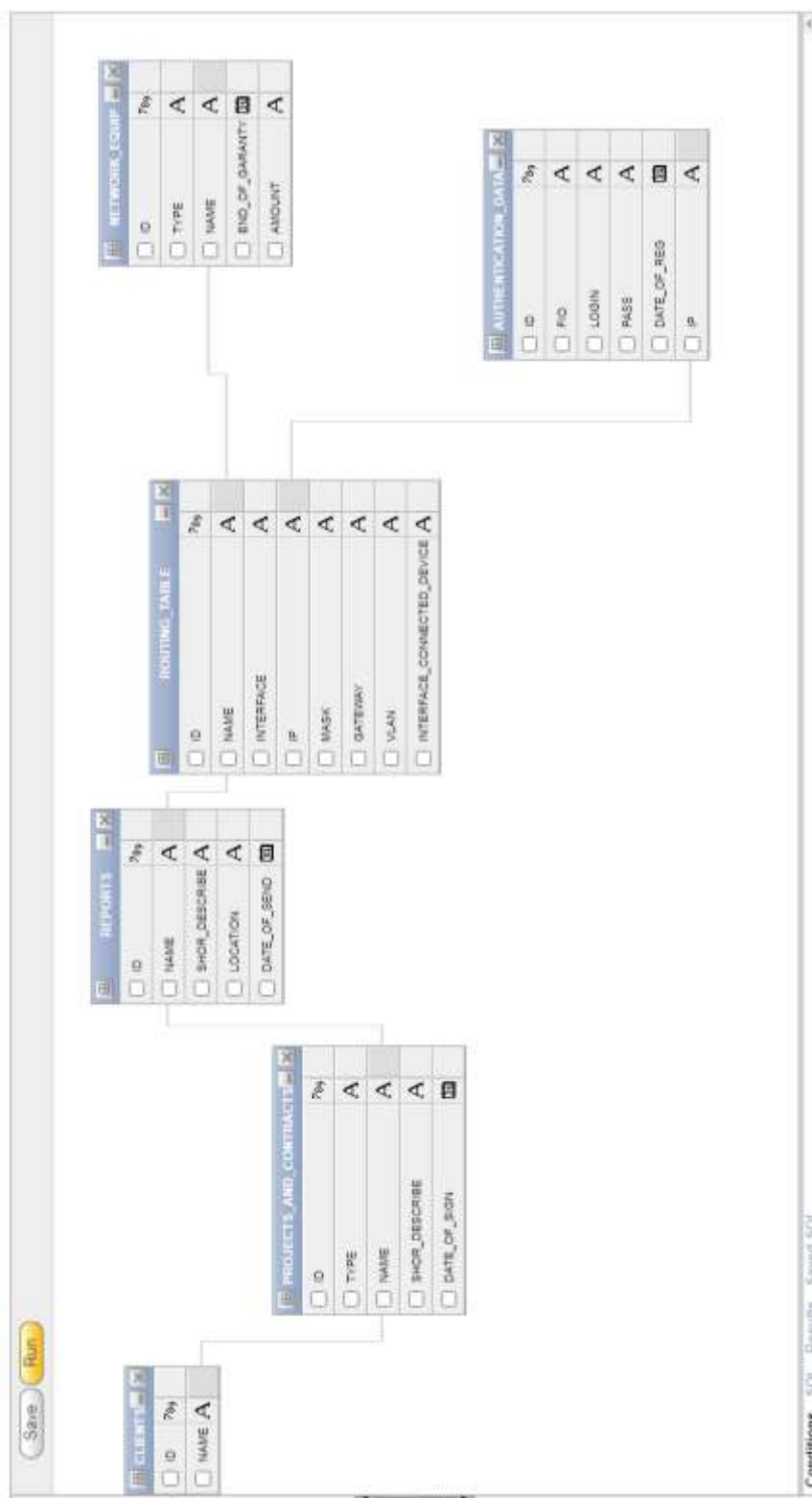


Рис.4.1 – Схема бази даних

4.2 Обґрунтування вибору програми СКБД

Базу даних для підприємства можна реалізувати у програмах, які базуються на СКБД. Тому на вибір можна обрати дві програми : MySQL чи

Oracle database. У цих програмах дуже схожий синтаксис команд, тому, вони мало чим відрізняються одна від одної, окрім того, що якщо підприємство обере програму в якості СКБД MySQL - потрібно буде розташовувати та налаштовувати додатковий php сервер, задля реалізації інтерфейсу бази даних. Це буде неприємна витрата для маленького підприємства, тому вигідніше буде працювати у програмі Oracle database, яка вже має зручний інтерфейс, для якого не потрібно купувати та налаштовувати окремий сервер та практично ідентичний синтаксис команд, з-за якого не потрібно буде давати додаткові вимоги провідним спеціалістам, які працюють тільки у MySQL, щодо проходження курсу навчання роботи з Oracle database. Тому, при початку роботи з базою даних, на ПК кожного провідного спеціаліста завантажується програма Oracle database.

4.3 Налаштування та перевірка роботи серверу бази даних

Для початку роботи з базами даних у корпоративну мережу підприємства в підмережу відділу технічної підтримки до серверної був доданий новий сервер баз даних. На рисунку 4.2 можна побачити підмережу відділу технічної підтримки, до якої був доданий сервер бази даних.

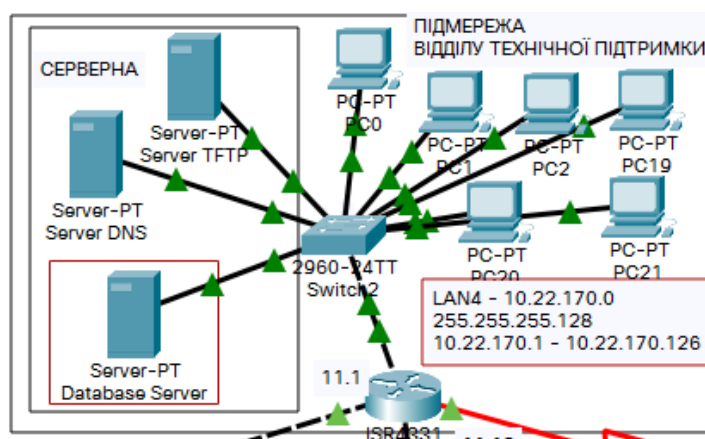


Рис.4.2 - Підмережа відділу технічної підтримки з доданим сервером бази даних

Була надана спеціальна IP-адреса для цього серверу - 10.22.170.23, яка надається тільки серверам і була вилучена з можливих IP-адрес, які можуть привласнювати інші пристрої за допомогою мережевого протоколу DHCP.

Як було зазначено вище, програма Packet tracer не має можливості імітувати роботу серверу бази даних. Тому далі весь процес розробки таблиць бази даних буде відбуватись на власному ПК, при цьому потрібно розуміти, що цей процес налаштування може відбуватись на будь-якому ПК у корпоративній мережі, який має доступ до серверу бази даних.

Першим кроком у програмі Oracle database буде створення бази даних. На рисунку 4.3 можна побачити, що при реєстрації можна створити, чи обрати вже існуючу базу даних (у даному випадку була створена нова база даних з назвою Database), створити логін, під яким буде вестись налаштування бази даних, і пароль. Після заповнення всіх рядків потрібно натиснути на «Create workspace», щоб створити нового користувача і додати користувача у базу даних. Якщо користувач вже створений можна відразу перейти до входу через вже створеного користувача, натиснувши на «Already have an account? Login here».

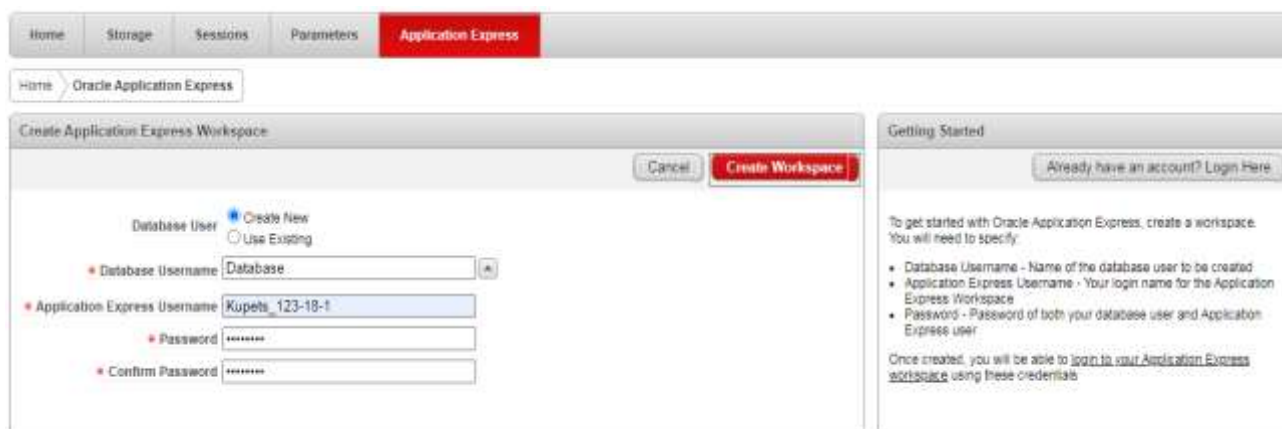


Рис.4.3 – Реєстрація нового користувача

Після створення користувача потрібно увійти, використовуючи дані, які були зазначені при реєстрації (рис.4.4).

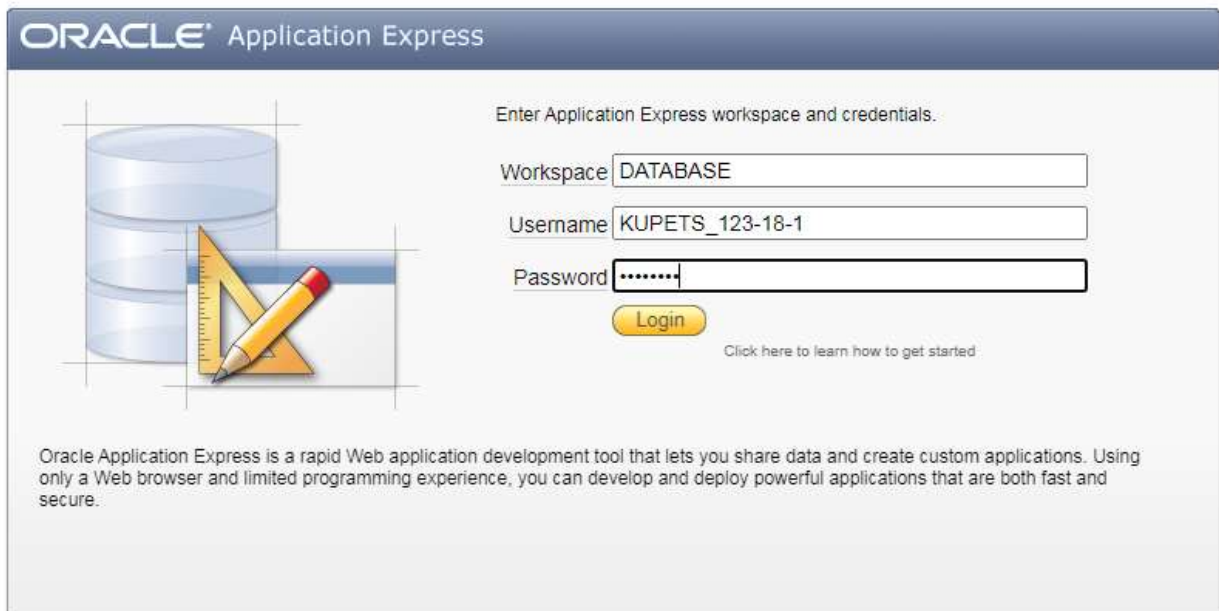


Рис.4.4 – Вхід і початок роботи у бази даних

Щоб почати працювати з таблицями бази даних, потрібно після входу перейти у «SQL Workshop» -> «SQL Commands». На рисунку 4.5 можна побачити створення першої таблиці бази даних з логінами і паролями провідних спеціалістів.

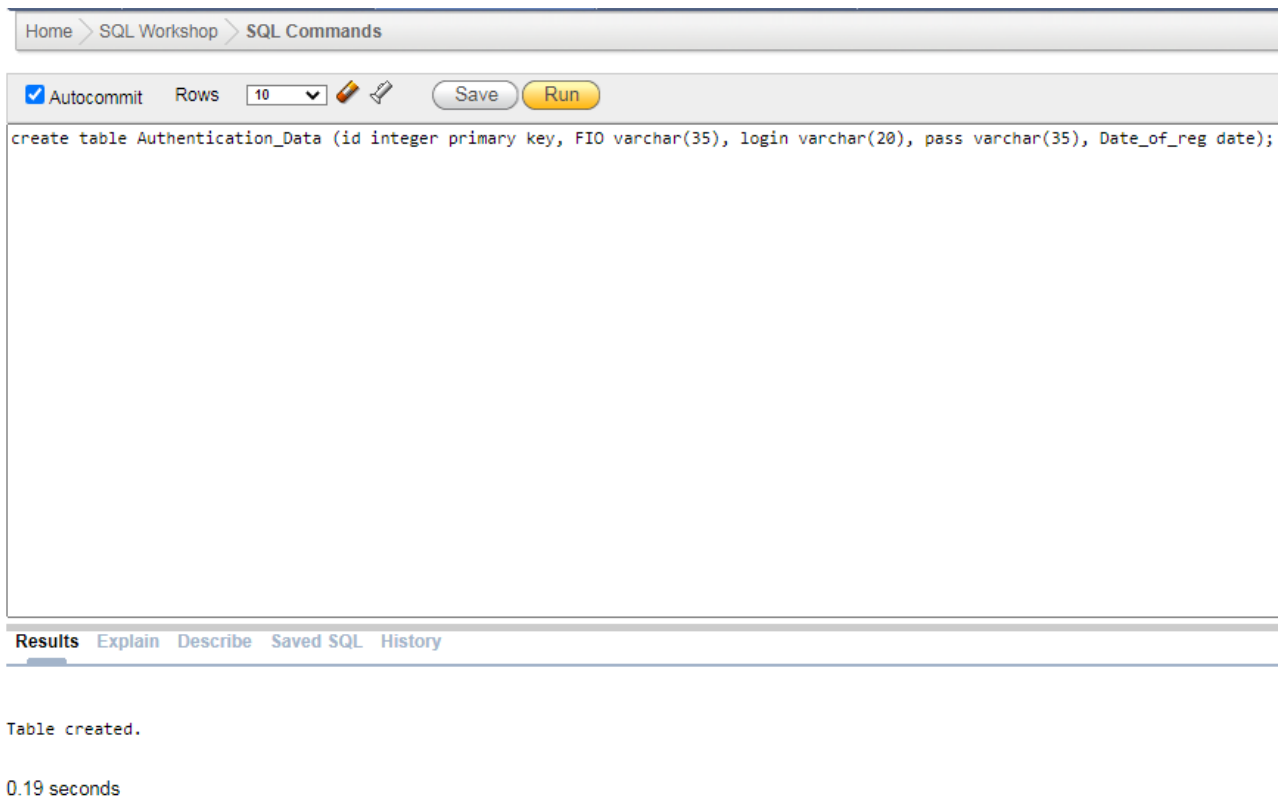


Рис.4.5 – Створення першої таблиці

За допомогою команди «create table» можна створити наступні п'ять таблиць. Далі було створено таблицю грантових програм і контрактів «Projects_and_Contracts», звітів «Reports», таблицю маршрутизації «routing_table», мережевих обладнань, які включені у корпоративну мережу підприємства та які зберігаються на складі «network_equip» і клієнтів підприємства «clients». На рисунку 4.6 можна побачити всі створені таблиці бази даних

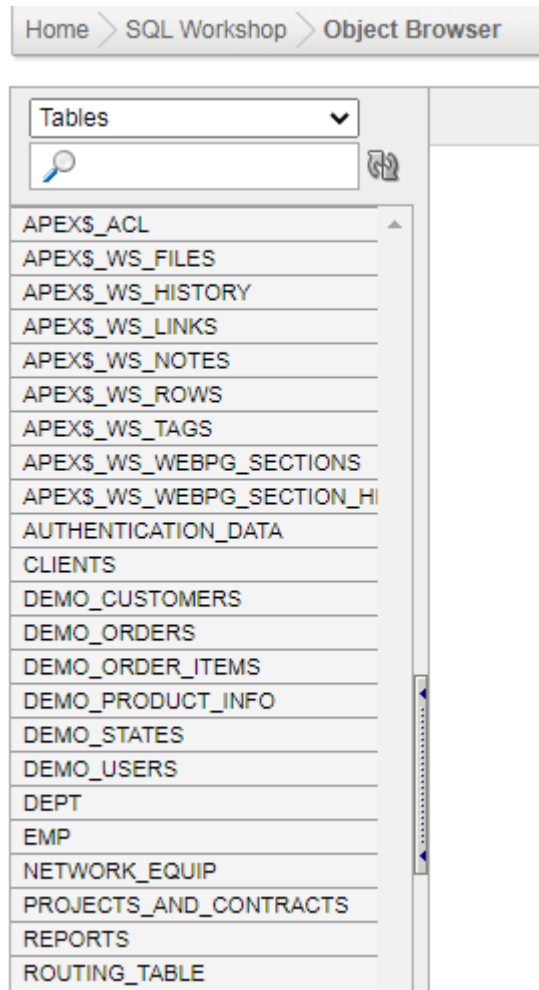
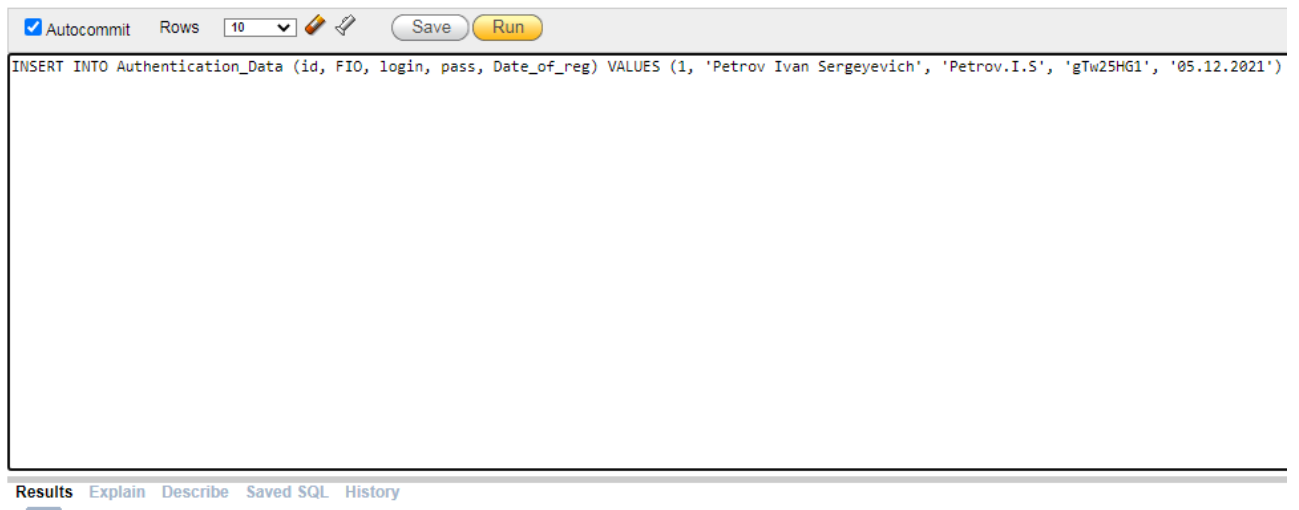


Рис.4.6 – Таблиці бази даних

Далі необхідно заповнити всі таблиці даними за допомогою команди «INSERT INTO...VALUES...». Для прикладу, у всіх десяти таблицях буде додані п'ять рядків даних. На рисунку 4.7 можна побачити додання першого рядка даних у таблицю «Authentication_Data».



1 row(s) inserted.

0.01 seconds

Рис.4.7 – Додання першого рядка даних у таблицю «Authentication_Data»

Переглядати дані у таблиці можна за допомогою команди «SELECT * FROM», як показано на рисунку 4.8

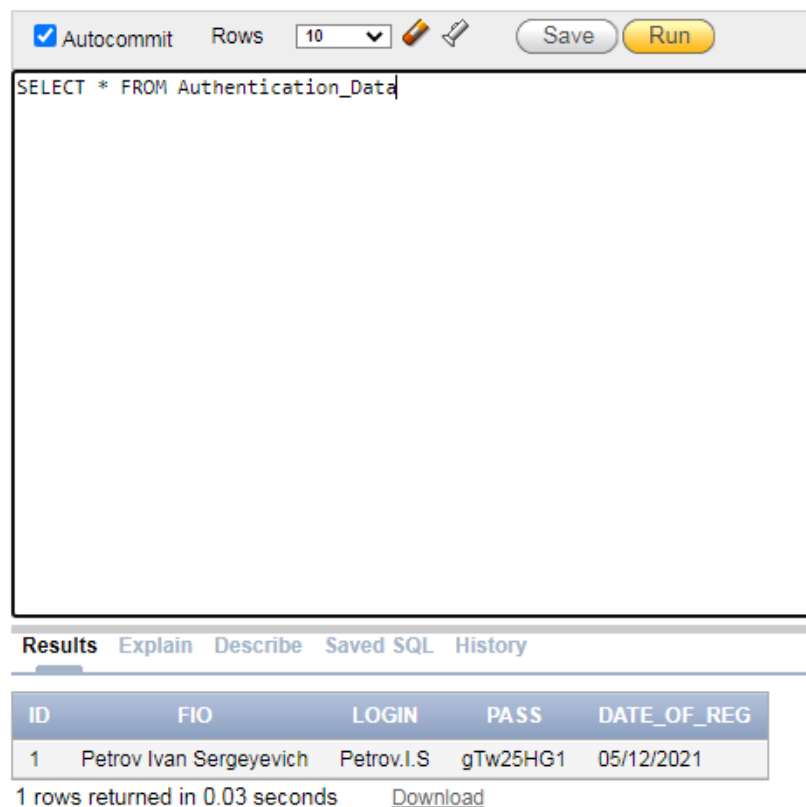


Рис.4.8 – Перегляд даних таблиці

На рисунках 4.9 – 4.14 можна побачити всі додані дані до шести таблиць бази даних

ID	FIO	LOGIN	PASS	DATE_OF_REG	IP
2	Ivanov Andrey Yurievich	Ivanov.A.Y	5htTY235Fs	12/05/2021	10.22.170.6
3	Otavin Nicolay Vasilevich	Otavin.N.V	gjR25Jfj57	11/10/2020	10.22.170.21
4	Podgorniy Denis Nikolaevich	Podgorniy.D.N	MR46fat6Ad	01/01/2021	10.22.168.30
1	Petrov Ivan Sergeyeovich	Petrov.I.S	gTw25HG1	05/12/2021	10.22.168.111
5	Belanova Elizabeth Vasilevna	Belanova.E.V	gm46MFS7Faj	11/25/2020	10.22.168.50
					row(s) 1 - 5 of 5

Рис.4.9 – Дані таблиці «Authentication_Data»

ID	TYPE	NAME	END_OF_GARANTY	AMOUNT
1	working	Kupets_PC_2	11/02/2022	1
2	non-working	Switch_7	10/11/2020	2
3	working	Kupets_Router_1	12/11/2022	1
4	working	Kupet_switch_2	03/12/2023	1
5	non-working	PC_30	10/09/2020	2
				row(s) 1 - 5 of 5

Рис.4.10 – Дані таблиці «network_equip»

ID	TYPE	NAME	SHOR_DESCRIBE	DATE_OF_SIGN
1	Project	Industrialnii park	Dogovir pro rozrobku proekta parka	11/25/2020
2	Project	Grantova programa	Zaluchennya novih klientov	10/10/2019
3	Contract	Dogovir pro perevezennya maina	Pershii dogovir agentstva	05/20/2021
4	Project	Plan po rozvitku turizmu	Planuetsya zaluchennya novih investitsii	05/03/2019
5	Contract	Contract z miskou radou	Dryghii contract	09/19/2020
				row(s) 1 - 5 of 5

Рис.4.11 – Дані таблиці «Projects_And_Contracts»

ID	NAME	SHOR_DESCRIBE	LOCATION	DATE_OF_SEND
1	Zvit_vid_viddil_turizmu	Zvit pro turistichni dosyagnennya kompanii	D:\Storage\Reports_from_Turism	05/02/2021
2	Zvit_nomer_2	Description_Of_Zvit_nomer_2	D:\Storage\Reports_from_IndustViddil	10/11/2021
3	Zvit_nomer_3	Description_Of_Zvit_nomer_3	D:\Storage\Reports_from_Buhgalteriya	01/20/2021
4	Zvit_nomer_4	Description_Of_Zvit_nomer_4	D:\Storage\Reports_from_Buhgalteriya	04/24/2021
5	Zvit_nomer_5	Description_Of_Zvit_nomer_5	D:\Storage\Reports_from_ViddiluGrantProgram	01/20/2021
				row(s) 1 - 5 of 5

Рис.4.12 – Дані таблиці «Reports»

ID	NAME	INTERFACE	IP	MASK	GATEWAY	VLAN	INTERFACE_CONNECTED_DEVICE
1	Kupets_PC_1	Fa0	10.22.170.6	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/2
2	Kupets_switch_2	Fa0/1-10	10.22.170.2	255.255.255.128	-	-	Fa0 (9 sht.), Gig0/0/2
3	Kupets_Router_5	Gig0/0/0-1, Serial 0/1/0	64.100.13.2	255.255.255.252	-	-	Fa0/5, Gig0/0/2, Serial0/1/1
4	Server DNS	Fa0	10.22.170.21	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/6
5	Kupets_PC_5	Fa0	10.22.170.9	255.255.255.128	10.22.170.1	-	Fa0/9

Рис.4.13 – Дані таблиці «routing_table»

ID	FIO
1	Zaharov Victor Vladimirovich
2	Sinetskii Igor Anatoliovich
3	Riba Anatolii Igorevich
4	Masyakin Oleg Vladimirovich
5	Sverbil Maxim Konstantinovich

Рис.4.14 – Данні таблиці «Clients»

Якщо буде необхідно видалити якийсь рядок у таблиці, можна не використовувати команду «DELETE FROM», а скористатись інтерфейсом програми Oracle database і перейти у меню «Object Browser», та обрати ту таблицю, рядок якої необхідно видалити. Для прикладу можна взяти таблицю клієнтів і видалити одного з них, скориставшись колонкою «EDIT», це можна побачити на рисунку 4.19

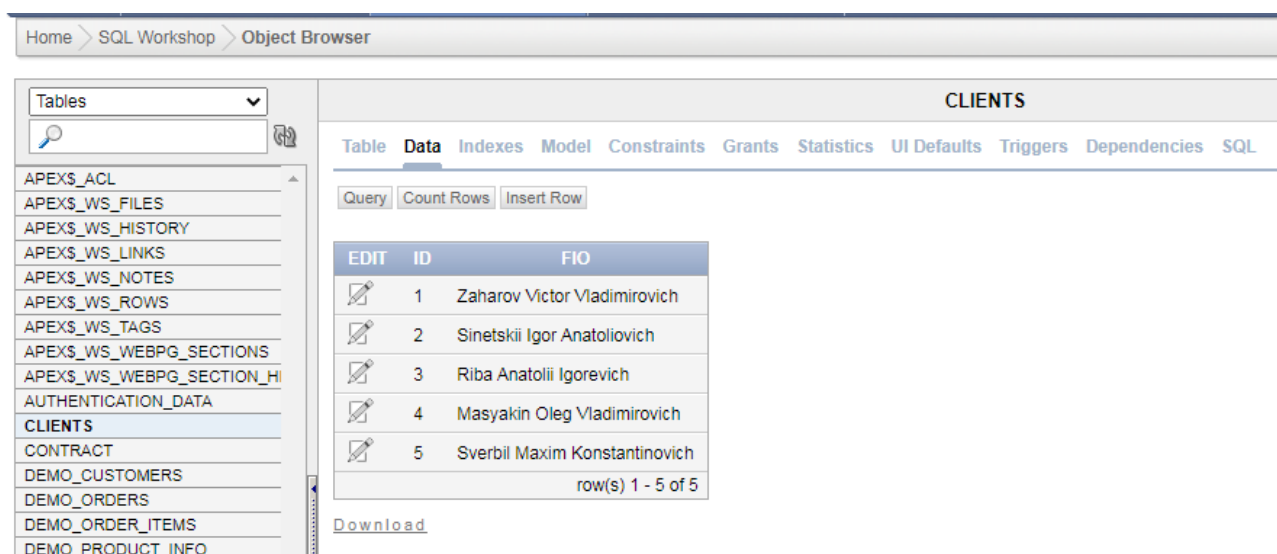


Рис.4.15 – Видалення рядка таблиці клієнтів

Після натискання на значок редагування відкривається меню, де можна видалити (delete), або редагувати і натиснути «Apply Changes» (рис. 4.20). У даному випадку потрібно видалити другий рядок.

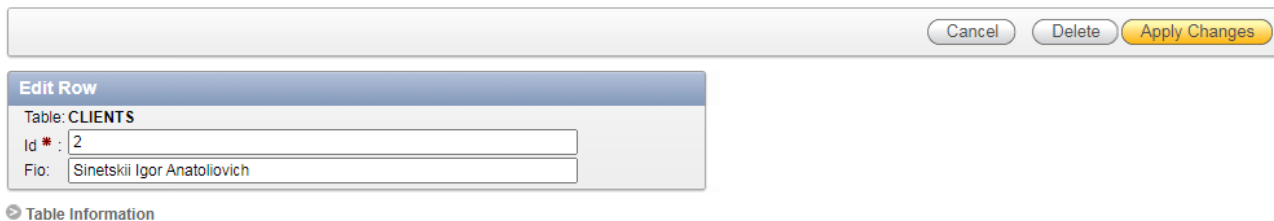


Рис.4.16 – Меню корегування рядка таблиці

При видаленні другого клієнта потрібно виправити ID трьох наступних клієнтів (рис.4.17), щоб номери клієнтів йшли по рахунковому порядку. Для цього потрібно знову натиснути на значок у колонці «EDIT» і виправити номери трьох останніх клієнтів. Виправлену таблицю можна подивитись на рисунку 4.18

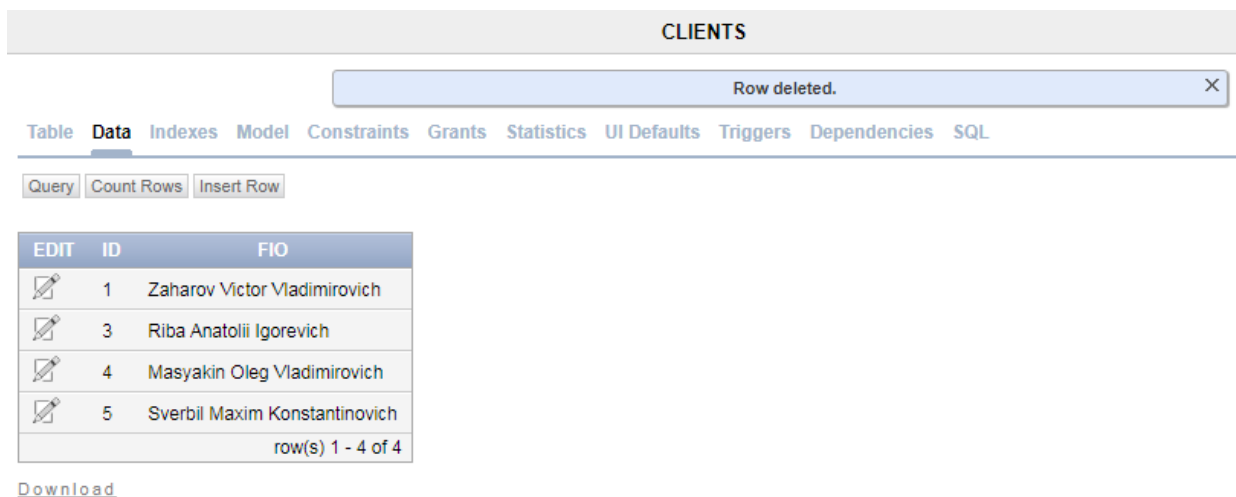


Рис.4.17 – Результат видалення другого клієнту

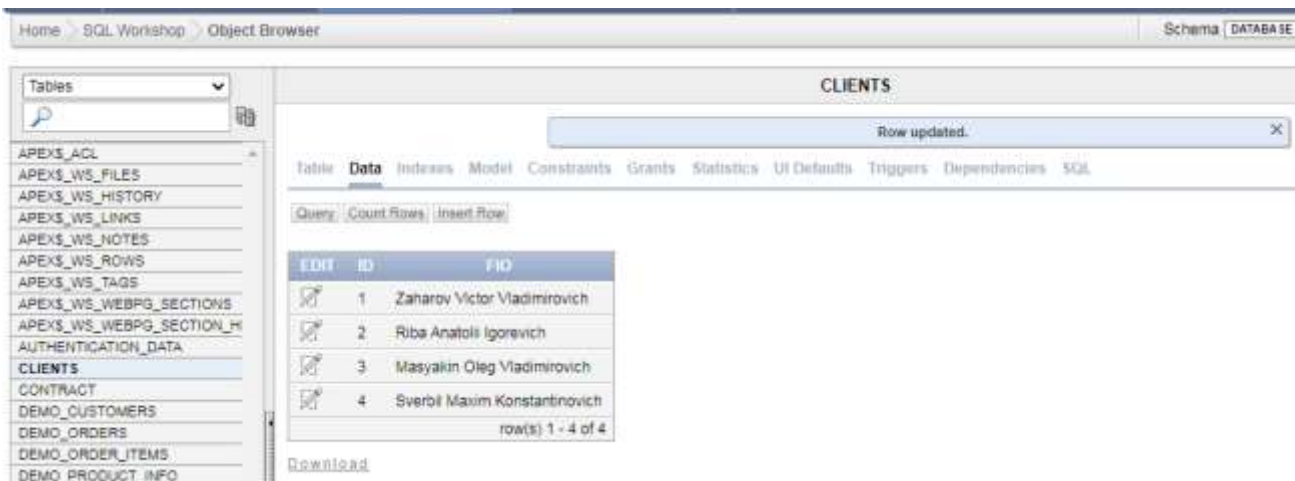


Рис.4.18 – Виправлення «ID» клієнтів

ВИСНОВКИ

Побудова та налаштування корпоративної мережі підприємства це складний та трудомісткий процес, який потребує навичок та професійних вмінь інженера який її розробляє та будує.[6] Від правильності та відповідності параметрів мережі вимогам підприємства, залежить злагоджена робота усіх пристроїв комп'ютерної системи, а як наслідок швидкість та якість роботи персоналу підприємства. Отже, правильно налаштована комп'ютерна мережа дасть можливість збільшити ефективність роботи підприємства.[6] Універсальної моделі корпоративної мережі, якою могли б користуватись якомога більше підприємств, не існує. Для різних підприємств більш вигідно взяти готову модель, чи просто орендувати вже існуючу корпоративну мережу. Тому, організувавши і побудувавши корпоративну мережу для підприємства, я можу сказати, що навчився проектувати корпоративні мережі для маленьких підприємств. Ця робота слабо відповідає сучасному рівню технічних і наукових знань, так як у корпоративній мережі не використовуються популярні «IoT» технології, або хмарні обчислення. Ці технології у даному випадку не дуже потрібні підприємству, але звичайний обмін даними, розробку віртуальної приватної мережі VPN і додання серверу баз даних використовується вже давно.

Основною метою побудови комп'ютерної мережі для даного підприємства – організація і підтримка документообігу компанії та комунікацій між працівниками і підрядними організаціями. Отже, у даному випадку, цю спроектовану корпоративну мережу може використати якесь маленьке підприємство, яке тільки почало розвиватись, та немає достатньо коштів на розробку масштабної корпоративної мережі.

С соціально-економічної точки зору, оскільки мережеве обладнання в корпоративній мережі було обрано практично саме дешеве, що є на ринку, значущість цієї роботи полягає в тому, що її може використати якесь маленьке підприємство, щоб почати з малої корпоративної мережі і потім, так як корпоративна мережа має можливість модифікуватись та модернізуватись,

розростись до великої корпоративної мережи не перебудовуючи повністю корпоративну мережу спочатку.

На мою думку, цій корпоративній мережи не вистачає хмарних обчислень. Так як підприємство має безпечний канал зв'язку між мережею Інтернет, для нього буде дуже вигідно подалі розвиватись у такому напрямку, тому що це допоможе йому використовувати більш розвинені технології, на які маленькому підприємству не вистачало би коштів, якщо б воно купувало все це напряму, а не могло орендувати через хмару.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. КОРПОРАТИВНІ ЛОКАЛЬНІ МЕРЕЖІ [Електронний ресурс]: <https://mediana.net.ua/korporativni-lokalni-merezhi/>
2. Навіщо використовується корпоративна мережа оператора зв'язку. Корпоративні мережі. Як забезпечити безпеку корпоративної мережі [Електронний ресурс]: <https://taromegina.ru/uk/miscellaneous/dlya-chego-ispolzuetsya-korporativnaya-set-operatora-svyazi-korporativnye-seti-kak-obespechit-bezopas.html>
3. Комунальне підприємство "Агентство розвитку Дніпра" Дніпровської міської ради [Електронний ресурс] : <https://dniprorada.gov.ua/uk/page/komunalne-pidприємство-agenstvo-rozvitku-dnipra-dniprovskoi-miskoi-radi>
4. Дніпро здатне створювати інвестиційний мікроклімат європейського зразка [Електронний ресурс] : <https://dda.dp.ua/2018/03/01/agenstvo-rozvytku-dnipra-ta-nimetske-tovarystvo-mizhnarodnoyi-spiivpratsi-giz-dali-plich-o-plich/>
5. Про агентство [Електронний ресурс] : <https://dda.dp.ua/pro-agenstvo/>
6. Депутати Дніпра затвердили програму активізації туристичного потенціалу міста [Електронний ресурс] : <https://dniprorada.gov.ua/uk/articles/item/44421/deputati-dnipra-zatverdili-programu-aktivizacii-turistichnogo-potencialu-mista>
7. Корпоративна мережа, як засіб організації роботи підприємства [Електронний ресурс] : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2017/paper/viewFile/1844/1562>
8. Про затвердження Правил охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин [Електронний ресурс] : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0293-10#Text>
9. Вибір корпусу для ПК. СПК [Електронний ресурс] : https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/%D0%92%D0%B8%D0%B1%D1%96%D1%80_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BF%D1%83%D1%81%D1%83_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D0%9F%D0%9A.%D0%A1%D0%9F%D0%9A

10. Сервер HP ProLiant DL380 [Электронный ресурс] :
<https://servak.com.ua/servers/servera-hp-gen9/server-hp-proliant-dl380-gen9-4-lff.html>
11. Характеристики Монитор 21.5" Philips V-line 223V5LHSB2 [Электронный ресурс] :
https://hard.rozetka.com.ua/ua/philips_223v5lhsb2_00/p7089329/characteristics/
12. Характеристики Жорсткий диск Seagate IronWolf Pro [Электронный ресурс] :
https://hard.rozetka.com.ua/ua/seagate_st6000ne000/p104582358/characteristics/
13. RAID контроллер HP P440ar Smart Array [Электронный ресурс] :
https://servak.com.ua/komplektujuschie-k-serveram/kontrollery/raid-kontroller-hp-p440ar-smart-array-pn-749796-001.html?gclid=Cj0KCQjw4uaUBhC8ARIsANUuDjUQ8wgbk8RgPzf-VnSDHtQWp7iJuD3tub_NFSp3QMdbXKAwf4gHIHMaAjJxEALw_wcB
14. APC Easy UPS 900VA IEC [Электронный ресурс] :
<https://hard.rozetka.com.ua/ua/apc-bvx900li/p312208579/characteristics/>
15. ИБП [Электронный ресурс] : <https://logicpower.ua/product/4142>
16. Бездротовий маршрутизатор (роутер) Cisco RV110W-E-G5-K9 [Электронный ресурс] : <https://hotline.ua/computer-besprovodnoe-oborudovanie/cisco-rv110w-e-g5-k9/?tab=about>
17. комутатор Cisco SF110-24 [Электронный ресурс] :
<https://hotline.ua/computer-kommutatory/cisco-sf110-24/?tab=about>
18. ZEVS PC 108 [Электронный ресурс] :
https://uastore.com.ua/products/nedorogoj-covremennyj-ofisnyj-pk-zevs-pc108-2-yadra-500gb--4gb-ram?gclid=CjwKCAjwTlaVBhBkEiwAsr7-c8APNU4M4nFjJEsaHeN_k0cwl6K0AsnVCUbQtMAYqiJZekdqjUKnaRoCmSQQAvD_BwE

ДОДАТОК А

Текст програма налаштування комп'ютерної мережи

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НАЛАШТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖИ

Текст програми

804.02070743.22028-01 12 01

Листів 8

2022

АННОТАЦІЯ

Програмне забезпечення комп'ютерної мережі складається з коду конфігурації компонентів комп'ютерної системи. У програмі зазначається процес налаштування інтерфейсів мережевих пристроїв, протоколу маршрутизації, DHCP, TRUNK, NAT, site-to-site VPN, домену ssh, AAA та консольних і VTY ліній

ЗМІСТ

	Стор.
1. Конфігурація маршрутизатора Kupets_Router_5	79
2. Конфігурація комутатора Kupets_Switch_7	82

Конфігурація маршрутизатора Kupets_Router_5

```
//Шифрування паролів
service password-encryption
!
//Встановлення ім'я хосту
hostname Kupets_Router_5
!
!
!
//Пароль привілейованого режиму
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1
!
!
//Виключення певних адрес зі списку можливих, які можуть бути використані DHCP
ip dhcp excluded-address 10.22.170.193 10.22.170.198
!
//Налаштування DHCP
ip dhcp pool Vlan1pool
network 10.22.170.192 255.255.255.192
default-router 10.22.170.193
dns-server 10.22.170.21
!
!
//Налаштування AAA
aaa new-model
!
aaa authentication login default group radius
!
!
!
!
!
!
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
//Налаштування імені користувача і паролю
username 123181_Kupets password 7 082048430017061E010803
!
!
//Налаштування site-to-site VPN
crypto isakmp policy 10
encr aes 256
authentication pre-share
group 5
!
crypto isakmp key vpnra55 address 209.165.202.1
!
!
```

```

!
crypto ipsec transform-set VPN-SET esp-aes esp-sha-hmac
!
crypto map VPN-MAP 10 ipsec-isakmp
description VPN connection
set peer 209.165.202.1
set transform-set VPN-SET
match address 110
!
!
!
!
//Налаштування SSH та створення домену
ip ssh version 2
ip domain-name Kupets_Router_5
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
!
!
!
!
//Налаштування інтерфейсів маршрутизатора
interface GigabitEthernet0/0/0
ip address 64.100.13.2 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
crypto map VPN-MAP
!
interface GigabitEthernet0/0/1
ip address 10.22.170.193 255.255.255.192
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/0/2
media-type sfp
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/1/0
ip address 10.1.11.22 255.255.255.252
clock rate 2000000
!
interface Serial0/1/1
no ip address
clock rate 2000000
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address

```



```

shutdown
!
//Налаштування протоколу маршрутизації EIGRP
router eigrp 111
redistribute static
passive-interface GigabitEthernet0/0/1
network 10.0.0.0
network 209.165.202.0
network 64.0.0.0
!
//Налаштування NAT
ip nat pool internet 64.100.13.5 64.100.13.10 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list internet pool NAT
ip classless
//Створення маршруту за замовчуванням
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/1/0
ip route 10.22.170.128 255.255.255.192 GigabitEthernet0/0/0
!
ip flow-export version 9
!
!
//Створення потрібних АЦЛ списків
access-list 20 permit 10.22.170.192 0.0.0.63
ip access-list extended NAT
deny ip 10.22.168.0 0.0.7.255 10.22.170.128 0.0.0.63
permit ip 10.22.168.0 0.0.7.255 any
access-list 110 permit ip 10.22.170.192 0.0.0.63 10.22.170.128 0.0.0.63
!
no cdp run
!
//Налаштування банер-моду
banner motd ^CDiplom_123181_Kupets^C
!
//Налаштування радіуса
radius-server host 10.22.170.22 auth-port 1645
radius-server key radius123
!
!
!
!
//Налаштування консольних та VTY ліній
line con 0
password 7 082048430017544541
!
line aux 0
!
line vty 0 4
password 7 082048430017544541
login authentication default
transport input ssh
line vty 5 15
password 7 082048430017544541
login authentication default

```

```
transport input ssh
!  
!  
!  
end
```

Конфігурація комутатора Kupets_Switch_7

```
//Шифрування паролів  
service password-encryption  
!  
//Встановлення ім'я хосту  
hostname Kupets_switch_7  
!  
//Пароль привілейованого режиму  
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1  
!  
!  
!  
//Налаштування SSH та створення домену  
ip ssh version 2  
ip domain-name Kupets_switch_7  
!  
//Створення користувача з паролем  
username 123181_Kupets privilege 1 password 7 082048430017061E010803  
!  
!  
!  
spanning-tree mode pvst  
spanning-tree extend system-id  
//Ранжування інтерфейсів комутатора та налаштування Trunk (vlan 100)  
interface FastEthernet0/1  
switchport trunk native vlan 100  
switchport mode trunk  
!  
interface FastEthernet0/2  
!  
interface FastEthernet0/3  
!  
interface FastEthernet0/4  
switchport access vlan 21  
switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/5  
switchport access vlan 21  
switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/6  
switchport trunk native vlan 100  
switchport mode trunk  
!  
interface FastEthernet0/7
```

```
switchport access vlan 21
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/8
switchport access vlan 21
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
switchport access vlan 31
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/11
switchport access vlan 31
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/12
switchport access vlan 31
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/13
switchport access vlan 31
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/14
switchport access vlan 31
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/15
switchport access vlan 41
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/16
switchport access vlan 41
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/17
switchport access vlan 41
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/18
switchport access vlan 41
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/19
switchport access vlan 41
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/20
switchport access vlan 41
switchport mode access
!
```

```
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
//Налаштування ір адреси комутатора
!
interface Vlan1
ip address 10.22.168.2 255.255.255.0
!
ip default-gateway 10.22.168.1
//Створення банер-моду
!
banner motd ^CDiplom_123181_Kupets^C
!
!
!
//Налаштування консольних та VTY ліній
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
!
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
login
transport input ssh
line vty 5 15
password 7 0822455D0A16
login
transport input ssh
!
!
!
!
end
```