

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

Інститут електроенергетики
(інститут)

Факультет інформаційних технологій
(факультет)

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

студента Вінник Антон Олексійович
(П.І.Б.)

академічної групи 123-20-2
(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 надання послуг Центра зайнятості з
опрацюванням побудови та налаштування корпоративної мережі
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	доц. Каштан В.Ю.			
розділів:				
апаратний розділ	Ткаченко С.М.			
розробка корпоративної мережі	Бешта Л.В			

Рецензент	доц. Мартиненко А.А.			
------------------	-------------------------	--	--	--

Нормоконтролер	проф. Цвіркун Л.І.			
-----------------------	-----------------------	--	--	--

Дніпро
2024

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
інформаційних технологій
та комп'ютерної інженерії

(повна назва)

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

" " _____ 2024 року.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр

студента Вінник А.О. академічної групи 123-20-2
(прізвище, ініціали) (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 надання послуг Центра зайнятості з
опрацюванням побудови та налаштування корпоративної мережі
(назва за наказом ректора)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 23.05.2023 р. № 469-с

Розділ	Зміст завдання	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	10.05.2024
Розробка апаратної частини	На основі аналізу підприємства формулюються технічні вимоги до комп'ютерної системи та розробляється апаратна частина системи	17.05.2024
Розробка корпоративної мережі	Виконується розрахунок налаштувань корпоративної мережі та перевірка роботи системи, розробляються методи та налаштування обладнання для захисту інформації в системі	24.05.2024

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

доц. Каштан В.Ю.

(прізвище та ініціали)

Дата видачі

25.01.2024

Дата подання до атестаційної комісії

14.06.2024

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

Вінник А.О.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 93 с., 39 рис., 10 табл., 3 дод., 9 джерел.

СЕРВЕРИ, ВІДДІЛЕНА МЕРЕЖА, EIGRP, МЕРЕЖЕВІ КОМПОНЕНТИ, НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЇВ

Об'єктом роботи є процеси надання послуг Центром зайнятості, включаючи реєстрацію клієнтів, обробку замовлень на послуги, ведення інформації про вакансії та кандидатів, а також комунікацію між співробітниками та клієнтами.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка та впровадження комплексної комп'ютерної системи для автоматизації процесів Центру зайнятості, яка сприятиме підвищенню ефективності роботи, поліпшенню якості наданих послуг та забезпеченню високого рівня захисту персональних даних клієнтів.

Комп'ютерна система, яку було розроблено, дозволяє легко адаптувати кількість та види своїх основних функцій шляхом перепрограмування. Ця система має відкритий доступ, що сприяє її технічному оновленню та програмній модернізації. Вона також забезпечує інтеграцію різних підрозділів у єдину мережу, здійснює збір, обробку та зберігання інформації в базах даних, забезпечує взаємодію між користувачами в різних відділах і надає доступ до спільних ресурсів.

Розробка цієї комп'ютерної мережі була проведена відповідно до вимог кваліфікаційної роботи для отримання ступеня бакалавра. Мережева схема була створена за допомогою моделювання в Cisco Packet Tracer, де її функціональність була ретельно перевірена.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів	6
Вступ	7
1 Стан питання і постановка завдання	9
1.1 Огляд області застосування та умови використання проекрованої комп'ютерної системи	9
1.2 Інформація про ринок праці	15
1.3 Організаційна структура Державного центра зайнятості	19
1.4 Основні цілі та завдання проекрованої мережі для системи надання послуг Центра зайнятості	24
2 Розробка апаратної частини комп'ютерної системи центра зайнятості	28
2.1 Вимоги до структури і функціонування системи	28
2.2 Вимоги до функцій, які виконує комп'ютерна система	30
2.2 Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує систему і режиму його роботи	31
2.3 Вимоги до інформаційного забезпечення	33
2.4 Вимоги до безпеки та надійності	34
2.5 Визначення та обґрунтування архітектури інфраструктури комп'ютерної системи	36
2.6 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства	37
3 Розробка корпоративної мережі	40
3.1 Розрахунок VLSM-схеми адресації корпоративної мережі	40
3.2 Розрахунок адресації пристроїв	42
3.3 Розробка схеми фізичної та логічної топології корпоративної мережі	45

3.4 Налаштування та перевірка роботи комп'ютерної системи	47
3.4.1 Базове налаштування конфігурації пристроїв	47
3.4.2 Налаштування маршрутизаторів корпоративної мережі	49
3.4.3 Налаштування протоколу DHCP	53
3.4.3 Конфігурація Інтернет-з'єднання	53
3.4.4 Налаштування LACP на комутаторі	57
3.4.5 Тестуванням комп'ютерної системи	58
3.5 Захист інформації в комп'ютерній системі від несанкціонованого доступу	61
4 Розробка бази даних центру зайнятості	65
4.1 Розробка таблиці БД	65
4.2 Розробка форми БД	70
4.2 Тестування БД	73
Висновки	77
Перелік посилань	78
Додаток А Текст програми	79
Додаток Б – Налаштування мережі комп'ютерної системи. Таблиці маршрутизації	86
Додаток В – Специфікація мережевого обладнання	86

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ЦЗ	- центр зайнятості;
БД	- база даних;
КС	– комп’ютерна система;
ПК	– персональний комп’ютер;
GSM	– (Global System for Mobile Communications) глобальний стандарт цифрового мобільного стільникового зв’язку з розділенням каналів за часом та частотою

ВСТУП

Інформаційні технології стали невід'ємною складовою всіх сфер суспільної діяльності. Однією з найважливіших галузей, де інформаційні технології знаходять широке застосування, є управління людськими ресурсами та надання соціальних послуг. В цьому контексті центри зайнятості відіграють критичну роль у підтримці працевлаштування населення, що є однією з ключових складових економічного розвитку країни.

Ця робота присвячена розробці та впровадженню комп'ютерної системи надання послуг Центру зайнятості з опрацюванням побудови та налаштування корпоративної мережі. Обґрунтування необхідності такої системи базується на швидкому розвитку інформаційних технологій та їхньому потенціалі для оптимізації процесів надання соціальних послуг.

Центри зайнятості є ключовими структурами, які забезпечують зв'язок між працедавцями та роботящим населенням, сприяючи формуванню ринку праці. Однак, для ефективного функціонування цих центрів необхідна високоякісна та надійна інформаційна інфраструктура. Розробка та впровадження комп'ютерної системи надання послуг сприятиме автоматизації та оптимізації багатьох аспектів роботи центру, забезпечуючи швидкий доступ до інформації, зручний пошук вакансій та кандидатів, а також ефективне взаємодію з клієнтами.

Метою даної роботи є детальне розгляд та аналіз процесу розробки та впровадження комп'ютерної системи надання послуг Центру зайнятості з опрацюванням побудови та налаштування корпоративної мережі. Дослідження включає в себе аналіз поточного стану, визначення вимог до системи, розробку архітектури та функціоналу, вибір необхідного програмного забезпечення та апаратного забезпечення, а також впровадження та тестування системи.

Дана робота акцентує увагу на практичних аспектах реалізації комп'ютерної системи, зокрема на процесі побудови та налаштування

корпоративної мережі, що є однією з ключових складових успішного функціонування системи надання послуг Центру зайнятості.

Результати даного дослідження можуть бути корисними для органів управління, які відповідають за соціальні послуги, а також для фахівців у галузі інформаційних технологій, які займаються розробкою та впровадженням інформаційних систем в різних сферах діяльності.

1 СТАН ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1 Огляд області застосування та умови використання проектованої комп'ютерної системи

Існує два типи платформ - обчислювальні та програмні. У хмарних термінах наявні програмне забезпечення як послуга, платформа як послуга та інфраструктура як послуга. Інтернет пропонує різноманітні визначення:

- платформа - група технологій, що служать базою для розробки інших додатків, процесів або технологій;
- обчислювальна платформа - середовище, в якому працює програмне забезпечення, використовуючи його обмеження та можливості, такі як апаратна архітектура та операційна система;
- платформа як послуга (PaaS) - оренда апаратного забезпечення, операційних систем та мережевих ресурсів через Інтернет для запуску додатків або їх розробки;
- інфраструктура як послуга (IaaS) - надання та управління апаратними ресурсами постачальником хмарних послуг;
- програмне забезпечення як послуга (SaaS) - надання та підтримка повного операційного середовища, включаючи інфраструктуру та всі додатки, через Інтернет;
- платформа може бути розглянута як продукт або сервіс, який включає всі елементи послуги, які створюють основний продукт та додаткові послуги.

"Послуга" - це засіб надання цінності клієнтам шляхом сприяння досягненню результатів, яких клієнти хочуть досягти, не несучи при цьому конкретних витрат і ризиків представляє квітку сервісу (рис. 5) [1].

У добре розробленому і добре керованому сервісному продукті пелюстки і серцевина є свіжими і добре сформовані. Погано розроблена або погано виконана послуга схожа на квітку з відсутніми пелюстками, зів'ялими або знебарвленими пелюстками. Навіть якщо серцевина ідеальна, загальне враження від квітки непривабливе. Коли ви були незадоволені конкретною покупкою, чи була це серцевина чи проблема була в серцевині, чи в одній або декількох пелюстках?

Ми повинні думати так само з життєвим циклом послуг платформи ЦОД. Це наскрізний процес. Не має значення, навіть якщо у нас є чудовий продукт, якщо ми погано працюємо з усіма пелюстками. Іноді технічно орієнтовані люди зосереджуються здебільшого на верхівці, отримуючи ідеальному ядрі, але забувають про сервіс.

Щоб отримати повну цінність від будь-якої послуги, клієнтам потрібна відповідна інформація. Прикладами інформаційних елементів є [1]:

- напрямок до місця надання послуг;
- розклад/години роботи;
- ціни;
- інструкції з використання основного продукту/додаткових послуг;
- нагадування;
- попередження;
- умови продажу/обслуговування;
- повідомлення про зміни;
- документація;
- підтвердження бронювання;
- зведення про активність аканта;
- квитанції та квитки.

Грьонроос визначає сім критеріїв якісного обслуговування:

- професіоналізм та навички;

- ставлення та поведінка;
- доступність та гнучкість;
- надійність;
- стандартизація послуг;
- фізичне місце надання послуг;
- репутація та довіра.

Ці фактори якості можуть бути адаптовані і до життєвого циклу послуги. Хороший життєвий цикл послуги враховує вимоги клієнтів, дотримання обіцянок та підтримання рівня обслуговування. Життєвий цикл складається з багатьох інших сфер, які клієнт не може побачити. Взаємовідносини з клієнтами та обслуговування є основною функцією, де зустрічаються попит на послуги та їх пропозиція. Клієнт бачить послугу через власний погляд (рис. 1.1). Навіть пропозиція послуги та спосіб роботи є однаковими для всіх клієнтів; завжди існує унікальна взаємодія з клієнтом, яка дещо кастомізує послугу [2].



Рисунок 1.1 – Різновиди сервісів

Продукт, який добре визначений і пропонується як послуга, легше просувати на ринку і продавати. Коли клієнт замовляє товарну послугу, йому буде зрозуміло, що він отримає. Це також вигода для постачальника послуг, оскільки так можна уникнути непорозумінь та нереалістичних очікувань. Дуже

важливо зробити процес надання послуг відкритим і визначити ключові фактори, з яких складається послуга. Етапи надання послуги мають бути задокументовані, в тому числі й ті кроки, які не є видимими для клієнтів, але є обов'язковими при наданні послуги.

Процес надання послуги повинен мати мету та індикатори ефективності, а також спосіб вимірювання успіху. Управління якістю, інструкції та документообіг є важливими допоміжними функціями. Тому ці функції мають бути додані до описів процесів.

Визначення "Середовище, що включає апаратне забезпечення, драйвери пристроїв, операційну систему та бібліотеки програмного забезпечення для розробника програмного забезпечення або системного інтегратора для розробки додатків, системних програм і сервісів", наведене в Банку термінів Nokia (2002), є найбільш близьким визначенням до мети нашого сервісу платформи Дата-центру. З часом ідея обслуговування платформи залишатиметься незмінною, але технологія, описана нижче, може змінюватися з роками.

Послуга "Платформа дата-центру" включає в себе апаратне забезпечення, операційні системи та широкий спектр програмних бібліотек як стандартизовані будівельні блоки. Рисунок 1.2 ілюструє місце сервісів платформи ЦОД у стеку платформ. Рисунок 1.3 ілюструє пропозицію послуги "Платформа Центру Обробки Даних" з технологічної точки зору.

Послуги платформи ЦОД пропонують стандартизовану та економічно ефективну платформу для бізнесу на всіх етапах життєвого циклу додатків у виробничому або невиробничому середовищі. Ця пропозиція забезпечує велику гнучкість для задоволення потреб клієнта та скорочення витрат на обслуговування. Послуги платформи ЦОД також включають консультативні послуги для бізнес-додатків з метою вибору найкращого можливого рішення на основі вимог додатків [3].

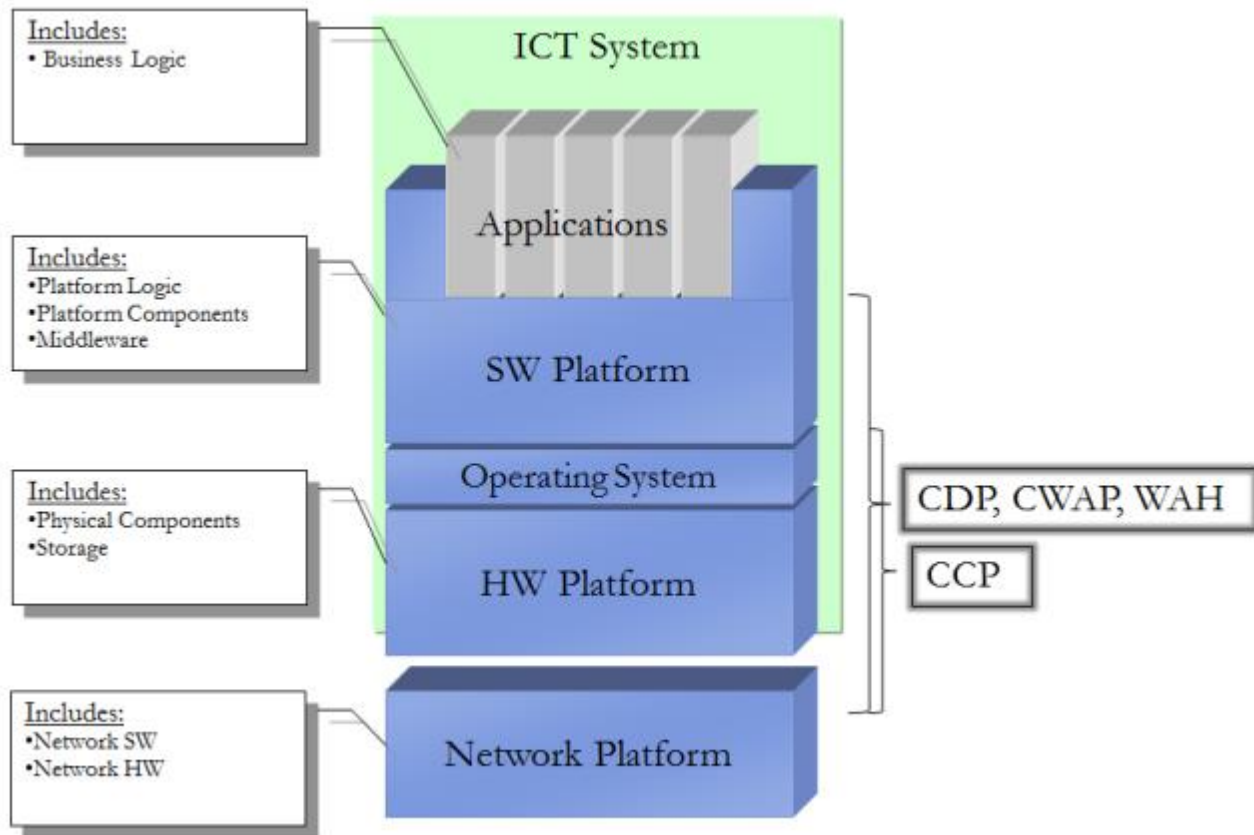


Рисунок 1.2 – Структурна схема стеку платформи

Послуги платформи Дата-центру складаються з чотирьох різних послуг, кожна з яких відповідає за певний тип платформи, інтегрованої в інфраструктуру ЦОД, що надається на рівні 3:

- служба загальної обчислювальної платформи (Common Computing Platform Service, CCP): Забезпечує всю обчислювальну інфраструктуру, необхідну для встановлення та запуску стека програмного забезпечення (проміжне програмне забезпечення або програмне забезпечення бізнес-логіки) поверх операційної системи. Основна увага приділяється спільному використанню середовища за допомогою віртуалізації;
- служба загальної бази даних (Common Database Platform Service, CDP): Забезпечує стандартизоване середовище сервера баз даних для нових або існуючих бізнес-додатків, як спільного, так і не спільного доступу;

- служба веб-та-застосунків (Common Web and Application Service, CWAP): Надає веб-сервери (наприклад, Apache) та сервери веб-додатків (наприклад, WebLogic) для нових та існуючих бізнес-додатків;
- служба хостингу додатків Windows (Windows Application Hosting, WAH): Надає консолідовані сервери на базі сервера презентацій Citrix для запуску бізнес-додатків замість робочих станцій кінцевих користувачів [3].

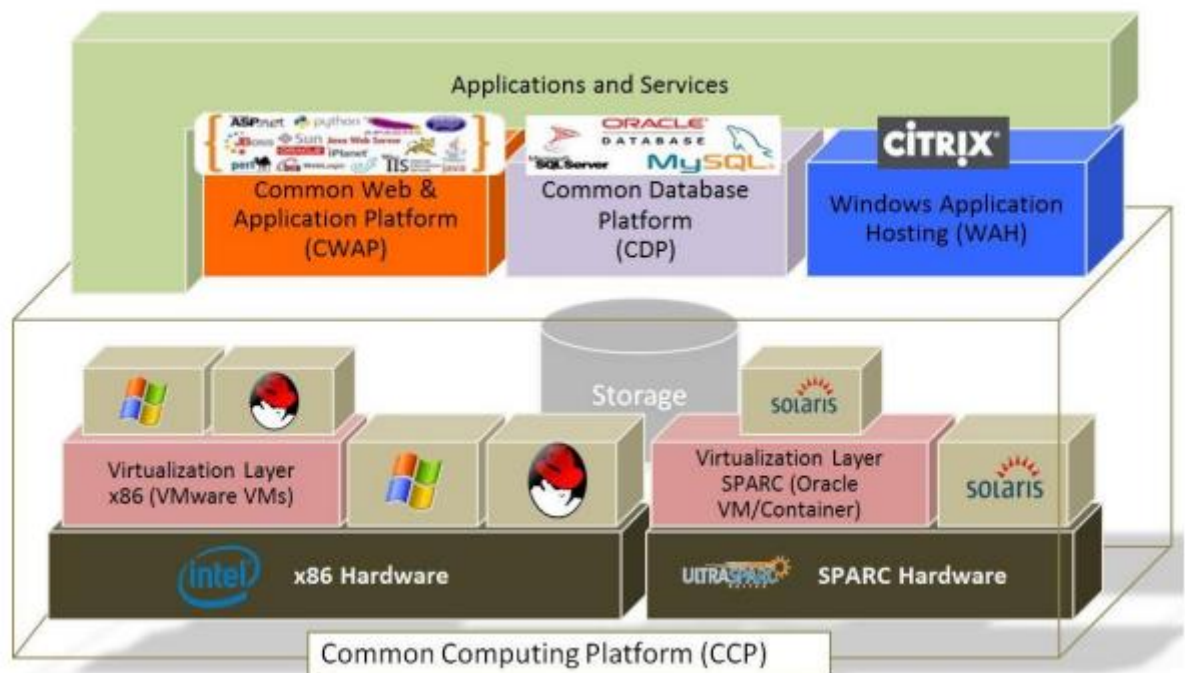


Рисунок 1.3 – Пропозиція послуг Платформи ЦОД в технологічному розрізі

Послуги платформи ЦОД пропонують стандартні будівельні блоки, які підходять для більшості бізнес-додатків. Однак завжди існують деякі вимоги до бізнес-додатків, які настільки рідкісні, що не мають економічного обґрунтування для їх стандартної реалізації. Це стосується пропозиції послуг платформи Центру обробки даних. Тому діяльність консультанта на початку

процесу пропозиції є дуже важливою для того, щоб одразу отримати правильне рішення.

1.2 Інформація про ринок праці

Центри зайнятості збирають інформацію про підприємства у своїй громаді через зареєстровані в них вакансії. За допомогою цих повідомлень про вакансії вони починають збирати таку інформацію, як тип підприємства, звичайні професії, необхідні для роботи на підприємстві, години роботи, середня заробітна плата та пільги, що надаються, а також загальні умови праці.

Залежно від можливостей служби зайнятості, ця інформація може бути збиратися і відображатися вручну, або ж збиратися вручну і пізніше переноситися в електронну базу даних, яка, знову ж таки, може бути, а може і не бути Інтернет-орієнтованою. Незалежно від способу збору та обміну інформацією, вона є цінною для служби зайнятості, яка допомагає їй зрозуміти місцевий ринок праці з точки зору пропозиції потенційної робочої сили, а також поточних та очікуваних потреб бізнесу.

Оскільки служба зайнятості досягає успіху в налагодженні контактів з більшою кількістю підприємств та шукачів роботи, ця база даних зростатиме і дозволить службі зайнятості визначати тенденції та прогнозувати майбутні потреби. Ці адміністративні дані, зібрані з метою забезпечення якісної роботи біржі праці, потім стають основою для розвитку ДСЗ. Збір та розповсюдження цих даних часто стає другою з основних послуг, що надаються центрами зайнятості.

У міру того, як центр зайнятості розширюється і розвивається у наданні цих послуг, часто трапляється так, що співробітники центрів

зайнятості не лише збирають і поширюють цю інформацію, але й аналізують ці дані. З часом цей аналіз буде розширений і буде включати загальні статистичні дані, зібрані іншими державними установами за допомогою обстежень робочої сили, що дозволить отримати більш повне уявлення про ринок праці, зробить зібрану інформацію ще глибшою та ціннішою.

Ця адміністративна інформація корисна для всіх клієнтів державної служби зайнятості (ДСЗ). Шукачі роботи отримують користь від інформації про підприємства та необхідні навички, а також про те, яке навчання доступне на місцевому рівні, щоб допомогти їм відповідати вимогам роботодавців, оскільки ДСЗ допомагає їм вибрати відповідні професії. Підприємства можуть отримати користь від інформації про наявні навички, якими володіє місцева робоча сила, а також про потенціал нових випускників, які можуть знадобитися їм при прийнятті рішень, пов'язаних з розширенням бізнесу, впровадженням нових лінійок продукції або навіть для підприємств, які розглядають можливість заснування нового бізнесу в громаді. Навчальні заклади можуть отримати вигоду, вивчаючи навички, які, ймовірно, матимуть попит у майбутньому, і знаючи потреби роботодавців, а також навички, які можуть знадобитися роботодавцям, а також про навички наявної робочої сили. Ці знання допоможуть розробити навчальні програми, які допоможуть задовольнити ці потреби як з боку попиту, так і з боку пропозиції на ринку праці [4].

Однак це може виходити за рамки цього. ДСЗ також може допомогти налагодити зв'язок між підприємствами, які потребують кваліфікованих працівників, з навчальними закладами для організації індивідуальних курсів відповідно до потреб галузей, або співпрацювати у сфері навчання на виробництві чи інших видах ініціатив на робочому місці. У рамках своїх регулярних послуг з працевлаштування ДСЗ може допомагати навчальним

зкладам організувати стажування в рамках навчальних програм, які поєднують досвід роботи на робочому місці з технічною підготовкою. Крім того, ДСЗ може відігравати ключову роль у наданні допомоги навчальним закладам та студентам, які наближаються до завершення своїх формальних навчальних програм, в організації можливостей для стажування або в проведенні технік пошуку роботи, щоб допомогти підготувати студентів-випускників до їхнього вступу на ринок праці.

З часом збір, аналіз та розповсюдження інформації про ринок праці призведе до розробки та впровадження заходів на ринку праці, спрямованих на зменшення розриву між пропозицією на ринку праці та попитом на працівників. Ринок праці складений на основі цих адміністративних даних у поєднанні з більш широкими статистичними даними, зібраними державними статистичними установами у формі обстежень робочої сили та регулярних переписів населення, допоможе в розробці та впровадженні активної політики та програм на ринку праці. Це допоможе особам, які приймають рішення, визначити, які програми є найбільш необхідними, а також вибрати найбільш відповідне поєднання програм і послуг для задоволення потреб ринку праці [1].

Таким чином, програми ринку праці стають третьою основною послугою, яка надається через служби зайнятості. Запровадження цих програм пов'язане з кількома важливими політичними питаннями. По-перше, необхідно визначити, які програми найкраще відповідатимуть потребам як шукачів роботи, так і підприємств у подоланні розриву. Після того, як це буде визначено, важливо також чітко визначити джерела фінансування програми або програм, які будуть запроваджені, і переконатися, що критерії прийнятності є конкретними, щоб уникнути ризику витіснення штатних

працівників, а також забезпечити сталість результатів за допомогою чітко сформульованих індикаторів вимірювання.

Багато країн також впровадили політику активізації в поєднанні з програмами розвитку ринку праці та консультаційною підтримкою, щоб допомогти скоротити час, протягом якого люди залишаються безробітними. Однак, це повинно бути збалансовано з необхідністю забезпечення того, щоб шукачі роботи все ще мали певний вибір у вирішенні своєї ситуації з працевлаштуванням і не були вимушені приймати некорисні умови праці або участь у програмах, які не сприяють довгостроковому працевлаштуванню.

Коли людина звертається до служби зайнятості за допомогою у пошуку роботи, одним із найпоширеніших мотивів є потреба у певній формі фінансової підтримки. Зрозуміло, що занепокоєння про те, звідки візьмуться гроші на оренду житла та харчування, може відволікати від будь-якої стратегії переходу до стабільної кар'єри. Отримання роботи та заробіток стають пріоритетом. Це може призвести до неправильних рішень та вразливості до експлуатації та поганих умов праці. Це одна з причин, чому багато країн надають деяку форму підтримки доходу через центри зайнятості, щоб полегшити деякі проблеми, пов'язані з періодами безробіття та дозволити людям зосередитися на збільшенні їхньої здатності до працевлаштування та пошуку стабільної роботи. Також відзначається зростаюча тенденція до посилення умов для отримання такої підтримки, особливо зі збільшенням тривалості безробіття, та впровадження "активізаційних" заходів в багатьох центрах зайнятості по всьому світу.

Нарешті, визнається, що часто багато інших організацій та установ беруть участь у наданні принаймні деяких послуг з працевлаштування шукачам роботи або підприємствам. Тому для центрів зайнятості стає все

важливішою роль у виконанні регуляторних функцій шляхом ліцензування та моніторингу діяльності цих установ.

1.3 Організаційна структура Державного центра зайнятості

Закон України "Про зайнятість населення", який був ухвалений Верховною Радою України 1 березня 1991 року, разом із рядом спеціальних постанов Кабінету Міністрів України, створив правове поле для діяльності державної служби зайнятості. Виконуючи вимоги цих законодавчих актів, державна служба зайнятості провела значну роботу зі створення і посилення матеріально-технічної бази, оснащення центрів зайнятості обчислювальною технікою, підготовки кадрів для всіх ланок служби зайнятості, накопичення досвіду організації різних форм роботи з безробітними, а також вивчення досвіду аналогічних служб інших країн [4].

Уже в 1994 році виникла потреба в підвищенні ефективності діяльності служби зайнятості через загострення проблем працевлаштування громадян, що зверталися за допомогою до державної служби зайнятості. Були розроблені пропозиції щодо внесення змін та доповнень до Закону України "Про зайнятість населення", які були обговорені в комісіях Верховної Ради України, у державних органах за участю профспілок та інших громадських організацій, включаючи організації роботодавців.

Згідно з Указом Президента України від 3 жовтня 1997 року № 1166/97, було схвалено основні напрями соціальної політики на 1997-2000 роки, один з розділів яких присвячений ринку праці та зайнятості населення. Далі, Верховна Рада України 21 листопада 1997 року ухвалила зміни і доповнення до Закону України "Про зайнятість населення", а Кабінет Міністрів України відповідно до цих змін видав постанову від 27 жовтня 1998 року № 578, якою

було затверджено ряд положень про практичне застосування Закону України "Про зайнятість населення", а також визнано такими, що втратили чинність, положення, затверджені раніше постановою Кабінету Міністрів України від 24 червня 1991 року № 47. Важливо зазначити, що значні соціальні гарантії у сфері зайнятості закріплені Конституцією України.

На цьому етапі розвитку державна служба зайнятості функціонує як єдина і цілісна система органів виконавчої влади з трьома рівнями управління (рис.1.4) [4].

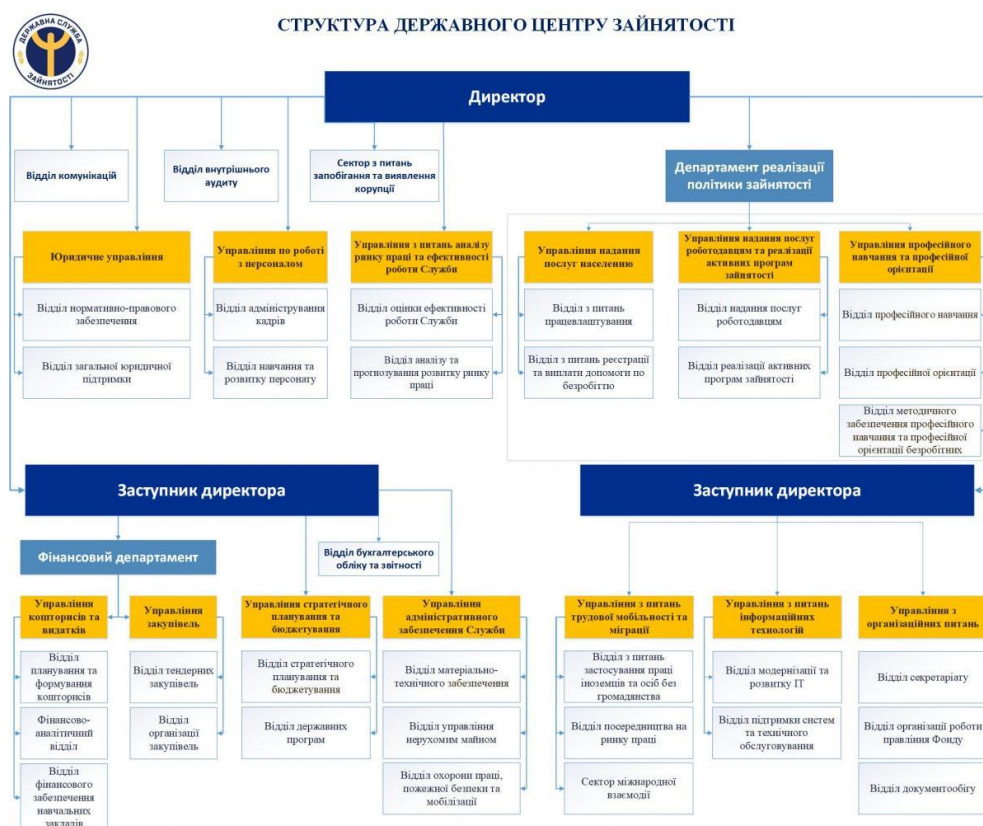


Рисунок 1.4 – Структурна схема Державного центру зайнятості

Отже, відносини у сфері зайнятості безпосередньо пов'язані з економічним станом країни. У зв'язку з труднощами на ринку праці України та на основі нової правової бази діяльність державної служби зайнятості продовжується, вдосконалюючись. Наприклад, з 1 січня 2001 року набрав

чинності Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування на випадок безробіття" від 2 березня 2000 року.

Основними завданнями Центру зайнятості на сучасному етапі є:

- реалізація державної політики у сфері зайнятості населення та трудової міграції, а також соціального захисту від безробіття;
- здійснення аналізу стану ринку праці;
- сприяння громадянам у підборі підходящої роботи;
- надання роботодавцям послуг з добору працівників;
- участь у організації проведення громадських та інших робіт тимчасового характеру;
- сприяння громадянам у організації підприємницької діяльності;
- участь у реалізації заходів щодо запобігання масовому вивільненню працівників та підтримки мобільності робочої сили;
- організація підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації безробітних з урахуванням потреб ринку праці;
- проведення професійної орієнтації населення;
- додаткове сприяння у працевлаштуванні окремих категорій громадян, які неконкурентоспроможні на ринку праці.

Діяльність Центру зайнятості фінансується за рахунок коштів державного фонду сприяння зайнятості населення. Фінансування організації громадських робіт здійснюється за рахунок коштів місцевих бюджетів, роботодавців та інших не заборонених законодавством джерел.

Статистичні дані про кількість кожної категорії клієнтів, які знаходяться на обліку, свідчать про активність роботи Центру зайнятості та його вплив на ринок праці.

Сьогодні Центр зайнятості є комплексною структурою, що об'єднує 25 регіональних центрів зайнятості, 91 базовий центр зайнятості, 429 філій регіональних центрів зайнятості, Інститут підготовки кадрів Державної служби зайнятості України та 11 центрів професійно-технічної освіти.

Усі відділення Центру працюють за єдиною схемою надання послуг. Це дозволяє клієнтам звертатися до будь-якого центру зайнятості та отримувати всі передбачені законодавством соціальні послуги, пов'язані з працевлаштуванням.

Центр зайнятості постійно модернізується та розвивається, дбаючи про вдосконалення соціального захисту українських громадян від безробіття.

Державна служба зайнятості організована як система виконавчих органів з трьома рівнями управління. На першому рівні розташовані районні, міські, міськрайонні та районні в містах центри зайнятості, які забезпечують громадян послугами відповідно до чинного законодавства про зайнятість населення. Другий рівень включає регіональні центри зайнятості, які координують розподіл трудових ресурсів на територіальному рівні та беруть участь у розробці регіональних програм зайнятості, враховуючи місцеві особливості та потреби. На третьому рівні розташований Державний центр зайнятості, головне завдання якого - реалізація єдиної політики зайнятості на всій території України, організація соціального захисту та сприяння зайнятості незайнятих громадян. Крім того, центральний Державний центр зайнятості відповідає за організаційно-методичне, правове та нормативне забезпечення, створення єдиної інформаційно-довідкової системи, розвиток

матеріально-технічної бази служби зайнятості та підготовку кадрів на всіх рівнях. Крім того, він відповідає за міжнародні зв'язки та раціональне використання коштів Фонду зайнятості населення [5].

Це загальний огляд структури та організації управління Центру зайнятості, який відображає його ключові аспекти та функції згідно з законодавством та практикою.

На регіональному рівні управління зайнятістю населення здійснюється через обласні програми зайнятості областей та відповідні підрозділи державної служби зайнятості населення. Протягом років незалежності в Україні була сформована повна нормативно-правова база, яка регулює публічне управління зайнятістю населення та містить всі необхідні положення для проведення ефективних заходів. Структура департаменту, управління та відділи на державному рівні, а також центри на обласному та міському рівнях представлено на рис.1.5 [5].



Рисунок 1.5 – Структурна центру зайнятості на обласному рівні

1.4 Основні цілі та завдання проектованої мережі для системи надання послуг Центру зайнятості

Для системи надання послуг Центру зайнятості, особливо для промислового підприємства з територіально розподіленою інфраструктурою, надійний та швидкісний інформаційний обмін є критично важливим. Від цього залежить ефективне управління різними офісами та підрозділами.

Метою цього проекту є створення сучасної інформаційної мережі передачі даних, яка об'єднує центральний офіс Центру зайнятості з його структурними підрозділами. Ми прагнемо забезпечити надходження всієї необхідної інформації в центр для оперативного та ефективного управління. Розташування працівників центру на першому і другому поверхах центрального приміщення показано на рис.1.6.

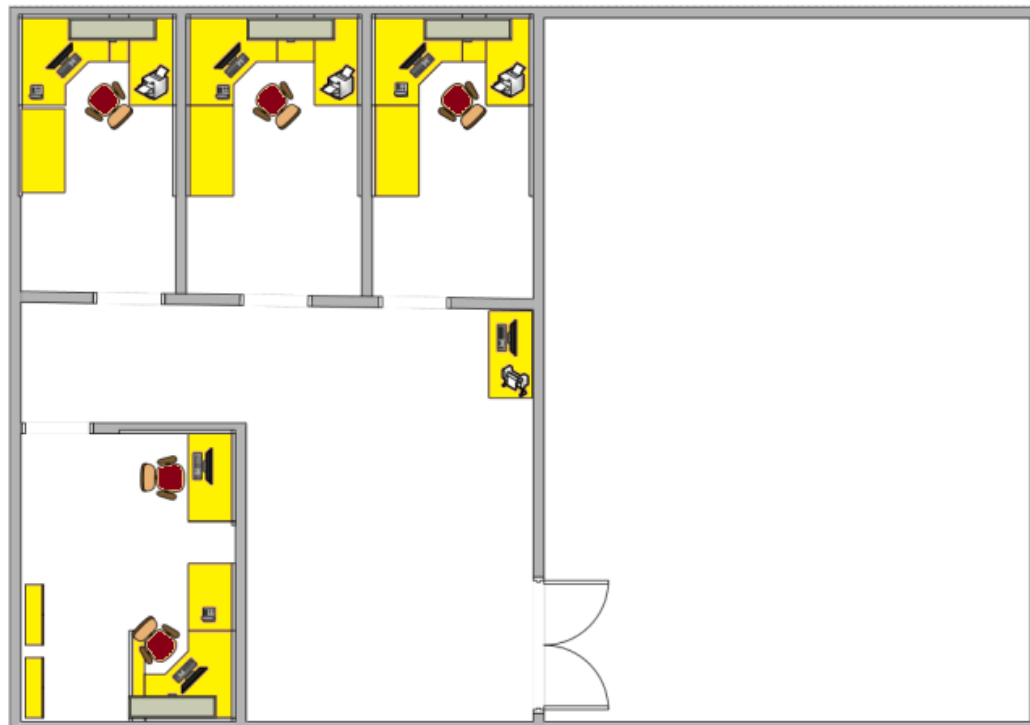
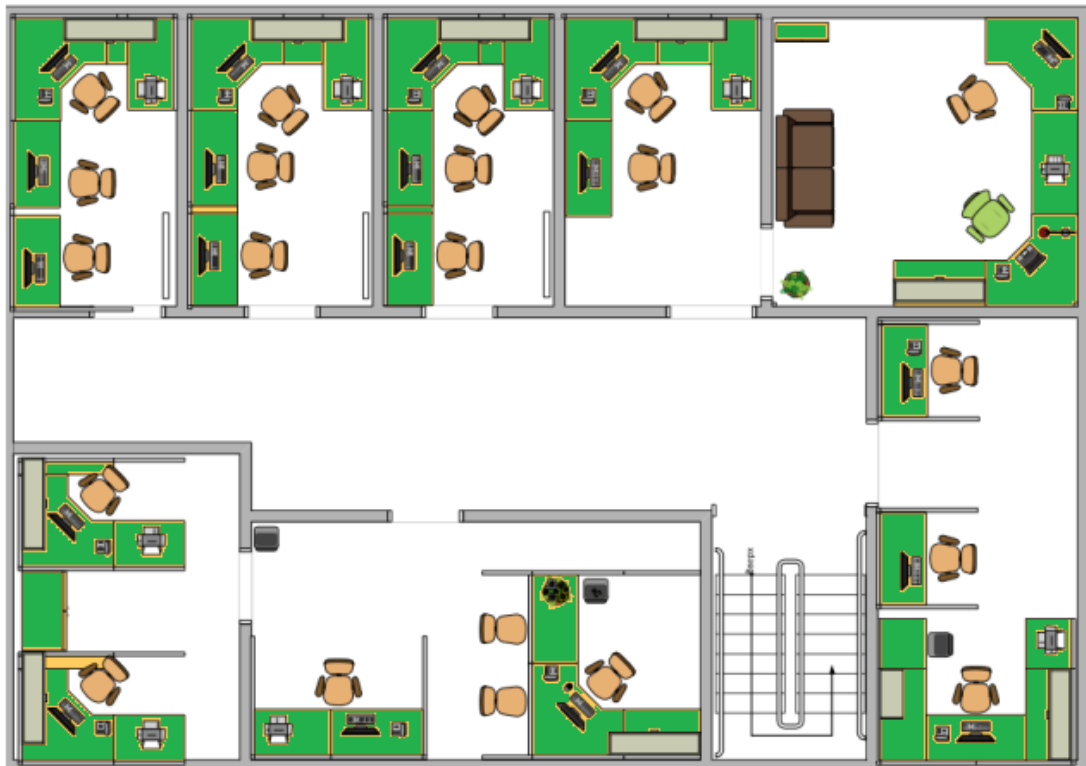
Основні цілі та завдання проектування мережі для системи надання послуг Центру зайнятості включають:

Мережа повинна забезпечити високий рівень безпеки та доступності для забезпечення неперервної роботи системи надання послуг;

- мережу слід розділити на логічні сегменти (LAN), щоб забезпечити ефективну організацію та управління мережевим трафіком, а також для забезпечення безпеки та конфіденційності даних;

- використання IP-адрес з пулу 10.25.16.0/22 для нумерації всіх підмереж. Це забезпечить достатню кількість адрес для всіх вузлів та пристроїв у мережі;

- кожній локальній мережі (LAN) буде надано відповідну кількість IP-адрес для всіх пристроїв та вузлів у цій мережі;



Легенда: ■ - перший поверх; ■ - другий поверх

Рисунок 1.6 – Розміщення робочих місць

- проект мережі повинен враховувати оптимальну топологію для забезпечення ефективного обміну даними між різними відділеннями та пристроями;
- мережа повинна бути здатна до масштабування для включення додаткових вузлів та пристроїв в майбутньому без значного перепроектування;
- мережа повинна забезпечити високу швидкість передачі даних для ефективної роботи з різними онлайн-сервісами та базами даних;
- врахування можливості використання бездротового зв'язку для забезпечення зручного доступу до мережі для користувачів у великих приміщеннях або на вулиці.
- розробка системи резервного копіювання даних для запобігання втраті важливої інформації та можливості швидкого відновлення робочого стану мережі у разі аварійних ситуацій;
- використання технологій та пристроїв, які сумісні з існуючим обладнанням та програмним забезпеченням, що вже використовується в Центрі зайнятості.

Ці завдання допоможуть створити ефективну мережу для системи надання послуг Центру зайнятості, яка відповість всім вимогам щодо безпеки, надійності та ефективності роботи.

Відомості щодо кількості працівників наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Робочі місця

Назва відділу	Кількість робочих місць
Генеральний директор	2
Дирекція	2
Лабораторія	9
Бухгалтерія	2
Співробітники	1
Основне виробництво	5
Допоміжне виробництво	2
Промислово-виробничий персонал	3

2 РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ЦЕНТРА ЗАЙНЯТОСТІ

2.1 Вимоги до структури і функціонування системи

Створена комп'ютерна система центру зайнятості призначена для забезпечення персоналу необхідними інструментами для обміну інформацією, включно з даними про вакансії, резюме кандидатів, текстовими документами та іншими важливими корпоративними даними. Цей обмін допомагає координувати процеси пошуку роботи, оформлення на роботу, подання звітності про зайнятість та інші критичні задачі між різними відділами, такими як відділ по роботі з роботодавцями, відділ по роботі з безробітними, фінансовий відділ та адміністративний відділ. Ця система також сприяє управлінню ресурсами центру, включаючи управління даними про вакансії, резюме, фінансовий облік та планування заходів з підвищення кваліфікації.

В структуру мережі центру зайнятості входять наступні підмережі:

- підмережа управління вакансіями;
- підмережа професійно-технічної освіти;
- серверна підмережа;
- підмережа адміністративного управління;
- підмережа фінансового відділу.

Для забезпечення ефективного поділу IP-адрес та забезпечення необхідної кількості вузлів в кожній підмережі, необхідно здійснити планування з урахуванням потреб кожного відділу в доступі до мережевих ресурсів та Інтернету.

Забезпечення взаємодії між підсистемами має бути реалізовано з використанням протоколу маршрутизації EIGRP, при цьому потрібно обмежити доступ до певних типів трафіку між відділами з метою забезпечення інформаційної безпеки.

Особливу увагу слід приділити налаштуванню списків доступу для контролю трафіку всередині мережі, забезпеченню захисту мережевого обладнання від несанкціонованого доступу, а також резервному копіюванню конфігурацій та даних для гарантії надійності та безпеки інформації.

Необхідно також розглянути створення захищеного VPN-тунелю для безпечного з'єднання між основними та віддаленими відділами центру, а також організацію кабельних з'єднань у спеціалізованих коробах для їх захисту.

Розподіл IP-адрес для нових вимог і забезпечення кількості вузлів в кожній підмережі є ключовим елементом для забезпечення ефективності та надійності мережевої інфраструктури центру зайнятості. IP-адреса 10.25.16.0/22 має бути поділена на п'ять підмереж з наступною кількістю вузлів: LAN 1 – 43 вузли, LAN 2 – 94 вузли, LAN 3 – 184 вузли, LAN 4 – 71 вузол, LAN 5 – 86 вузлів, що вимагає перегляду планування мережі

Перелік підсистем, їхнє призначення й основні характеристики, вимоги до числа рівнів ієрархії та ступені централізації Системи:

- адміністративна підсистема призначена для управління персоналом, ресурсами та процесами. Вимагає високого ступеня централізації для ефективного прийняття рішень;
- операційна підсистема відповідає за виконання основних бізнес-процесів, таких як виробництво, продаж, обслуговування клієнтів. Повинна мати гнучку ієрархічну структуру для адаптації до змін у виробничих потребах;
- аналітична підсистема забезпечує збір, аналіз і візуалізацію даних для підтримки прийняття рішень. Має бути інтегрована з усіма підсистемами для забезпечення доступу до актуальних даних.

2.2 Вимоги до функцій, які виконує комп'ютерна система

Комп'ютерна система центру зайнятості має бути розроблена для забезпечення високоефективного обміну даними, зберігання та обробки інформації з використанням комп'ютерної мережі та бази даних Access. Вимоги до функцій системи:

- безперервний обмін даними між відділами центру зайнятості, включаючи відділ по роботі з роботодавцями, відділ по роботі з безробітними, фінансовий відділ та адміністративний відділ;
- підтримка електронного документообігу для подання звітів, вакансій, резюме та інших документів;
- забезпечення доступу до Інтернету для пошуку інформації, публікації вакансій на зовнішніх ресурсах та інших дій, пов'язаних з роботою центру;
- встановлення захищених vpn-з'єднань для віддалених працівників;
- налаштування файрволів та систем виявлення вторгнень для захисту від зовнішніх загроз;
- впровадження політик доступу для регулювання доступу до ресурсів мережі залежно від ролі користувача;
- автоматизоване резервне копіювання мережевих налаштувань і корпоративних даних;
- можливість швидкого відновлення системи та даних у разі втрати;
- розробка структурованої бази даних для зберігання інформації про вакансії, резюме, роботодавців, кандидатів та історію їхньої взаємодії;
- інтеграція з формами для зручного вводу та відображення даних;
- реалізація функцій пошуку та фільтрації для ефективного доступу до інформації за різними критеріями, такими як назва професії, рівень кваліфікації, регіон і т.д;

- можливість генерації звітів за заданими параметрами для аналізу діяльності центру, ефективності пошуку роботи для кандидатів, заповнюваності вакансій тощо;
- забезпечення доступу до бази даних тільки для авторизованих користувачів;
- шифрування конфіденційних даних для захисту персональної інформації кандидатів та роботодавців;
- можливість інтеграції бази даних з іншими системами та сервісами, використовуваними центром зайнятості;
- підтримка масштабування бази даних для адаптації до зростаючого обсягу даних.

2.2 Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує систему і режиму його роботи

З урахуванням обсягу та складності комп'ютерної системи центру зайнятості, рекомендується мати наступний штат спеціалістів:

- системні адміністратори – 2-3 особи. Забезпечують безперервну роботу серверів, мережевого обладнання, вирішують проблеми з доступом до мережі, налаштовують захист даних;
- розробники/Програмісти баз даних 2 особи. Відповідають за розробку, оптимізацію та підтримку бази даних, забезпечують її інтеграцію з іншими системами;
- IT-підтримка/Технічна підтримка 3-4 особи. Надають допомогу користувачам системи у вирішенні технічних проблем, налаштуванні програмного забезпечення;
- фахівець з інформаційної безпеки 1 особа. Відповідає за розробку і реалізацію політик безпеки, виявлення та нейтралізацію загроз безпеці даних.

З урахуванням обсягу та складності комп'ютерної системи центру зайнятості, рекомендується мати кваліфікацію працівників:

- системні адміністратори 2-3 особи забезпечують безперервну роботу серверів, мережевого обладнання, вирішують проблеми з доступом до мережі, налаштовують захист даних;
- розробники/програмісти баз даних 2 особи відповідають за розробку, оптимізацію та підтримку бази даних, забезпечують її інтеграцію з іншими системами;
- IT-підтримка/технічна підтримка 3-4 особи надають допомогу користувачам системи у вирішенні технічних проблем, налаштуванні програмного забезпечення;
- фахівець з інформаційної безпеки: 1 особа відповідає за розробку і реалізацію політик безпеки, виявлення та нейтралізацію загроз безпеці даних.

Кваліфікація персоналу:

- системні адміністратори повинні мати вищу освіту в галузі інформаційних технологій або комп'ютерних наук, досвід роботи в системному адмініструванні не менше 3 років, знання мережевих протоколів, операційних систем, принципів резервного копіювання та відновлення даних;
- розробники/програмісти баз даних повинні мати вищу освіту в області комп'ютерних наук, досвід роботи з базами даних (особливо MS Access) не менше 2 років, знання SQL, досвід розробки та оптимізації запитів;
- IT-підтримка/технічна підтримка повинні мати середню спеціальну або вищу освіту в галузі інформаційних технологій, досвід роботи в

сфері технічної підтримки не менше 2 років, вміння швидко вирішувати технічні проблеми, хороші комунікативні навички;

- фахівець з інформаційної безпеки повинен мати вищу освіту в галузі інформаційних технологій або кібербезпеки, досвід роботи в області інформаційної безпеки не менше 3 років, знання стандартів і практик забезпечення безпеки інформації.

Режим роботи:

- робочий час: повний робочий день з 9:00 до 18:00, з понеділка по п'ятницю;
- чергування: системні адміністратори та спеціалісти ІТ-підтримки здійснюють чергування поза робочий час для вирішення непередбачених проблем або збоїв в системі;
- гнучкий графік: розробники баз даних можуть мати гнучкий графік роботи з можливістю часткової віддаленої роботи, залежно від поточних завдань і проектів;
- навчання та розвиток: передбачено щорічне проходження курсів підвищення кваліфікації для всіх спеціалістів, що дозволить їм залишатися в курсі останніх тенденцій у своїх сферах.

2.3 Вимоги до інформаційного забезпечення

Інформаційне забезпечення системи, яка включає комп'ютерну мережу і базу даних, яка має відповідати наступним основним вимогам, щоб забезпечити ефективність, безпеку та доступність інформації:

- всі дані про вакансії та шукачів повинні бути уніфіковані за допомогою єдиної системи класифікації та термінології;
- для бази даних важливо застосовувати принципи нормалізації, щоб уникнути дублювання інформації і забезпечити її цілісність;

- мають бути визначені та налаштовані різні рівні доступу до інформації залежно від ролі користувача в системі (адміністратори, HR-спеціалісти, шукачі вакансій);
- доступ до бази даних повинен здійснюватися через захищені протоколи з'єднання для гарантування конфіденційності передачі даних;
- важливі дані, зокрема персональні дані користувачів, мають бути зашифровані під час зберігання та передачі;
- регулярне резервне копіювання даних гарантує відновлення інформації в разі технічних збоїв або кібератак;
- система має бути захищена від зовнішніх загроз за допомогою актуалізованого антивірусного програмного забезпечення;
- система має підтримувати стандартні інтерфейси для обміну даними з іншими системами, наприклад, із сайтами пошуку роботи та соціальними мережами;
- введення даних у систему повинно супроводжуватися перевіркою на відповідність встановленим форматам і правилам, щоб забезпечити їх точність та актуальність;
- регулярний аудит даних допомагає ідентифікувати та виправити помилки, а також оптимізувати процеси збору, зберігання та обробки інформації.

2.4 Вимоги до безпеки та надійності

Вимоги, допоможуть забезпечити високий рівень безпеки та надійності системи, зменшити ризик втрати даних та забезпечити безперебійне функціонування сервісу:

- застосування сильних паролів та двофакторної аутентифікації для доступу до системи;

- налаштування рівнів доступу залежно від ролі користувача;
- ведення журналів авторизації та доступу для моніторингу активності користувачів;
- використання шифрування tls/ssl для захисту передачі даних по мережі;
- зашифрування файлів та баз даних для запобігання несанкціонованого доступу;
- встановлення мережевих брандмауерів та систем виявлення вторгнень для блокування небажаних спроб доступу;
- регулярне оновлення програмного забезпечення та встановлення патчів для усунення вразливостей;
- регулярне резервне копіювання даних на зовнішні носії або у хмарні сховища;
- розробка та тестування планів відновлення після аварій для мінімізації втрат даних та часу простою системи;
- ведення регулярного аудиту безпеки системи для виявлення потенційних загроз та вразливостей;
- використання систем моніторингу для виявлення підозрілих дій та спроб несанкціонованого доступу;
- забезпечення захисту серверних приміщень від несанкціонованого доступу;
- резервне живлення та системи контролю температури та вологості для запобігання обривам у роботі;
- проведення тренувань та навчання персоналу щодо правил безпеки та процедур виявлення та реагування на інциденти;
- встановлення стандартів безпеки та процедур управління інцидентами;

- використання антивірусного програмного забезпечення та антишпигунських програм для захисту від шкідливих програм;
- фільтрація та моніторинг мережевого трафіку для виявлення та блокування потенційно небезпечних з'єднань.

2.5 Визначення та обґрунтування архітектури інфраструктури комп'ютерної системи

Визначення та обґрунтування архітектури інфраструктури комп'ютерної системи полягає в розробці оптимальної конфігурації мережі, яка задовольняє потреби та вимоги Центра зайнятості. У нашому випадку, структурна схема представляє собою організацію мережі, що розділяє корпоративну інфраструктуру на рівні організації (рис.2.1).

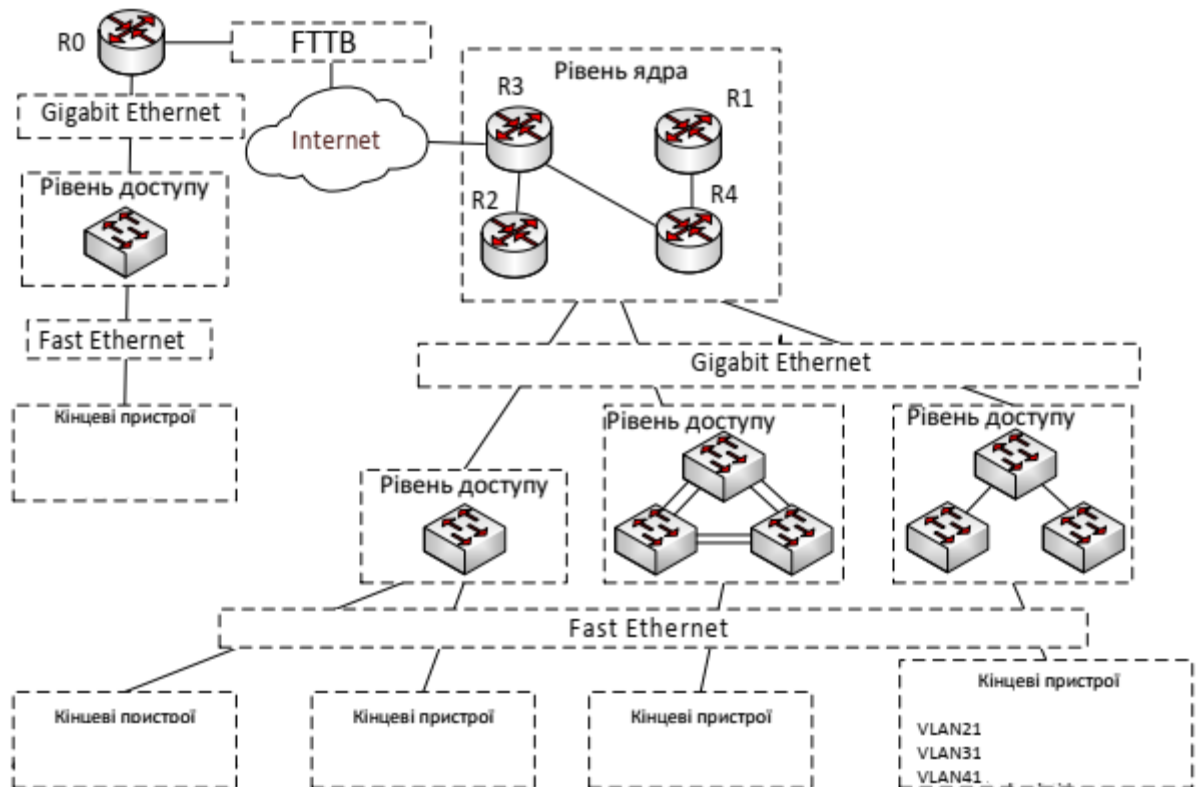


Рисунок 2.1 – Структурна схема технічних засобів Центра зайнятості

На основі технічних вимог підприємства було спроектовано мережу, яка включає в себе різні компоненти апаратного забезпечення. До цих компонентів входять персональні комп'ютери (ПК) як кінцеві вузли, сервери, маршрутизатори та комутатори.

Основними елементами інфраструктури є маршрутизатори, як Vinnyk_Router_2 – 4. Ці маршрутизатори відповідають за обробку та маршрутизацію трафіку у мережі, а також забезпечують доступ до Інтернету.

Крім цього, через маршрутизатор Vinnyk_Router_1 здійснюється маршрутизація трафіку для мережі LAN 2 та забезпечується з'єднання з Інтернетом. Ця архітектура була обрана через її ефективність та здатність задовольнити потреби корпоративної інфраструктури підприємства.

В додатку В наведено специфікацію мережевого обладнання для КС Центру зайнятості.

2.6 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства

Для розрахунку інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства використовується модель СМО М/М/1.

За даними, маємо:

Кількість вузлів в найбільшій мережі: $N=184$;

Середній показник інтенсивності трафіку: $\mu=154$ (кадри/с).

Задача полягає у розрахунку основних характеристик для вихідного трафіку, таких як коефіцієнт зайнятості обслуговуючого маршрутизатора, завантаження каналу передачі даних маршрутизатора, середню затримку кадру, середню довжину черги, середній час перебування пакета в черзі, пропускну здатність каналу.

Спочатку визначимо середній час обслуговування [6]:

$$1/\mu \quad (2.1)$$

$$1/\mu = 1/154 \approx 0.0065 \text{с}$$

Тепер потрібно визначити інтенсивність прибуття запитів λ . Вона розраховується як обернений середній час між прибуттями запитів. Оскільки середній час між прибуттями запитів не наданий, ми не можемо визначити точний значення λ .

Знаючи середній час обслуговування та інтенсивність прибуття запитів, ми можемо розрахувати такі характеристики чергової системи:

Коефіцієнт зайнятості системи (ρ) [6]:

$$\rho = \lambda/\mu \quad (2.2)$$

Середня довжина черги (L_q) [6]:

$$L = \rho^2/1-\rho \quad (2.3)$$

Середній час очікування в черзі (W_q) [6]:

$$W_q = L_q/\lambda \quad (2.4)$$

Середній час перебування в системі (W):

$$W = W_q + 1/\mu \quad (2.5)$$

Пропускна здатність системи (X):

$$X = 1/W \quad (2.6)$$

Інтенсивність прибуття запитів (λ) для системи дорівнює кількості вузлів, помноженій на інтенсивність кожного вузла:

$$\lambda = N \times \mu = 184 \times 210 = 38460 \text{(пакетів/с)}$$

Тепер розрахуємо коефіцієнт зайнятості системи (ρ):

$$\rho = 38460/154 \approx 249.42$$

Середня довжина черги (L_q):

$$L_q = 249.42^2/1-249.42 \approx 62340.01 \text{(пакетів)}$$

Середній час очікування в черзі (W_q):

$$W_q = 340.01/38460 \approx 1.62 \text{(с)}$$

Середній час перебування в системі (W):

$$W=1.62+0.0048\approx 1.6248(\text{с})$$

Пропускна здатність системи (X):

$$X=1.62481\approx 0.6156(\text{с}^{-1})$$

Таким чином, ми розрахували основні характеристики чергової системи за моделлю М/М/1. Інтенсивність вихідного трафіку від користувачів досить велика, складає 29820 пакетів на секунду. Коефіцієнт зайнятості системи значно перевищує 1, що свідчить про те, що система працює в режимі перенавантаження. Середня довжина черги і середній час очікування в черзі дуже великі, що також свідчить про перенавантаження системи. Середній час перебування в системі також великий, що означає, що користувачі мають значний час очікування в системі перед обробкою їхніх запитів. Пропускна здатність системи також низька, що свідчить про обмежену здатність системи обробляти запити користувачів.

3 РОЗРОБКА КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ

3.1 Розрахунок VLSM-схеми адресації корпоративної мережі

Розрахунок VLSM (Variable Length Subnet Mask) схеми адресації корпоративної мережі передбачає ефективне розподілення доступних IP-адрес з урахуванням різноманітних потреб вузлів у мережі.

Маска підмережі змінної довжини (VLSM) — це техніка, яка використовується в проектуванні IP-мереж для створення підмереж з різними масками підмережі. VLSM дозволяє мережевим адміністраторам призначати IP-адреси ефективніше та оптимальніше, використовуючи менші маски підмереж для мереж із меншою кількістю хостів і більші маски підмереж для мереж із більшою кількістю хостів.

У традиційній схемі підмереж фіксована маска підмережі застосовується до всіх підмереж у мережі, що може призвести до неефективного використання IP-адрес. Наприклад, якщо мережа має дві підмережі, одну з 10 хостами, а іншу з 50 хостами, для обох підмереж буде використовуватися традиційна маска підмережі 255.255.255.0, що означає, що кожна підмережа матиме 254 доступні IP-адреси. Це призведе до втрати IP-адрес для меншої підмережі.

VLSM дозволяє мережевим адміністраторам створювати підмережі з різними масками підмереж для більш ефективного використання IP-адрес. Використовуючи наведений вище приклад, VLSM можна використовувати для призначення маски підмережі 255.255.255.128 для меншої підмережі з 10 хостами, що забезпечить 126 доступних IP-адрес, і маску підмережі 255.255.255.192 для більшої підмережі з 50 хостами, якій надасть 62 доступні IP-адреси.

VLSM широко використовується в сучасних мережах для створення підмереж різного розміру та оптимізації використання IP-адрес.

Для реалізації цього завдання ми будемо використовувати задану IP-адресу 10.25.16.0/22 та кількість вузлів у кожній локальній мережі, які наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 Кількість вузлів у кожній підмережі

LAN 1	LAN 2	LAN 3	LAN 4	LAN 5
43	94	184	71	86

Крок 1. Визначимо кількість біт, які потрібні для кожної LAN. LAN1 (43 вузли): Для мережі LAN1 нам потрібно виділити достатню кількість адрес, щоб врахувати 43 вузли. Це можна зробити за допомогою маски /26, яка надає 62 адреси (включаючи мережеву та широкомовну адресу). Таким чином, ми можемо виділити IP-адреси з діапазону 10.25.16.0/26 для LAN1.

LAN2 (94 вузли): Для мережі LAN2 нам також потрібно велику кількість адрес. Використовуючи маску /25, ми можемо отримати 126 адрес (включаючи мережеву та широкомовну адресу). Отже, ми можемо використати IP-адреси з діапазону 10.25.16.64/25 для LAN2.

LAN3 (184 вузли): Мережі LAN3 потрібно значно більше адрес. Використовуючи маску /24, ми отримаємо 254 адреси (включаючи мережеву та широкомовну адресу). Ми можемо призначити IP-адреси з діапазону 10.25.17.0/24 для LAN3.

LAN4 (71 вузол): Для мережі LAN4 ми можемо використати маску /26, щоб отримати 62 адреси. Таким чином, IP-адреси з діапазону 10.25.17.64/26 можна використати для LAN4.

LAN5 (86 вузлів): Нарешті, для мережі LAN5 ми можемо використати маску /25 для отримання 126 адресів. IP-адреси з діапазону 10.25.17.128/25 можна призначити для LAN5.

Крок 2. Розподілимо підмережу 10.25.16.0/22 на відповідні під мережі.
LAN1: потрібно 6 біт, отже, можемо використовувати підмережу /28 (32 адреси). Початкова адреса: 10.25.16.0, кінцева адреса: 10.25.16.15.

LAN2: потрібно 7 біт, отже, можемо використовувати підмережу /25 (128 адрес). Початкова адреса: 10.25.16.16, кінцева адреса: 10.25.16.143.

LAN3: потрібно 8 біт, отже, можемо використовувати підмережу /24 (256 адрес). Початкова адреса: 10.25.16.144, кінцева адреса: 10.25.16.399.

LAN4: потрібно 7 біт, отже, можемо використовувати підмережу /25 (128 адрес). Початкова адреса: 10.25.16.400, кінцева адреса: 10.25.16.527.

LAN5: потрібно 7 біт, отже, можемо використовувати підмережу /25 (128 адрес). Початкова адреса: 10.25.16.528, кінцева адреса: 10.25.16.655.

Підсумкова таблиця адресації наведена в табл..3.2.

Таблиця 3.2 – Результат VLSM-розподілу

Мережа	Підмережа	Діапазон IP-адрес	Маска підмережі
LAN1	10.25.16.0/26	10.25.16.1 - 10.25.16.14	255.255.255.192
LAN2	10.25.16.64/25	10.25.16.17- 10.25.16.142	255.255.255.128
LAN3	10.25.17.0/24	10.25.16.145-10.25.16.254	255.255.255.0
LAN4	10.25.17.64/26	10.25.17.1 - 10.25.17.126	255.255.255.192
LAN5	10.25.17.128/25	10.25.17.129 - 10.25.17.254	255.255.255.128

3.2 Розрахунок адресації пристроїв

Адресна схема, розроблена з урахуванням масштабованості, забезпечує просте розширення мережі. Додавання нових підмереж або зміна розміру існуючих підмереж можливі без необхідності повного переформатування адресації всієї мережі (табл.3.3 та табл.3.4).

Таблиця 3.3 - Структура адресації для маршрутизаторів

Пристрій	Інтерфейс	ІР-адреса	Префікс маски
Vinnyk_Router_0	Gig0/0	64.100.13.2	/30
	Gig0/1	10.25.17.129	/25
Vinnyk_Router_1	Gig0/0	10.25.16.17	/25
	Se0/3/0	10.1.14.2	/30
	Se0/3/1	10.1.14.13	/30
Vinnyk_Router_2	Gig0/1	10.25.16.1	/28
	Se0/3/1	10.1.14.10	/30
	Se0/3/0	10.1.14.14	/30
Vinnyk_Router_3	Gig0/0	10.25.17.1	/25
	Se0/3/0	209.165.202.2	/30
	Se0/3/1	10.1.14.1	/30
	Se0/2/0	10.1.14.5	/30
	Gig0/0.24	10.25.17.65	/26
	Gig0/0.34	10.25.17.129	/26
	Gig0/0.44	10.25.17.193	/26
	Gig0/0.6	10.25.17.193	/26
Vinnyk_Router_4	Se0/3/0	10.1.14.5	/30

Пристрій	Інтерфейс	ІР-адреса	Префікс маски
	Gig0/0	10.0.14.2	/30
	Gig0/1	10.25.16.145	/24
Vinnyk_Router_ISP	Gig0/0	64.100.13.1	/30
	Gig0/1	209.165.201.1	/28
	Se0/3/0	209.165.202.2	/30

Таблиця 3.4 – Структура адресації для комутаторів

Підмережа	Пристрій	ІР-адреса SVI інтерфейсу	Префікс маски	Адреса шлюзу
LAN1	Vinnyk_Switch_4	10.25.16.2	/28	10.25.16.1
	Vinnyk_Switch_5	10.25.16.3	/28	10.25.16.1
	Vinnyk_Switch_6	10.25.16.4	/28	10.25.16.1
LAN2	Vinnyk_Switch_7	10.25.16.19	/25	10.25.16.17
LAN3	Vinnyk_Switch_8	10.25.16.147	/25	10.25.17.146
LAN4	Vinnyk_Switch_1	10.25.17.68	/26	10.25.17.66
	Vinnyk_Switch_2	10.25.17.133	/26	10.25.17.130
	Vinnyk_Switch_3	10.25.17.196	/26	10.25.17.194
LAN5	Vinnyk_Switch_9	10.23.68.226	255.255.255.240	10.23.68.225

3.3 Розробка схеми фізичної та логічної топології корпоративної мережі

У рамках даного дослідження було проведено розробку логічної топології корпоративної мережі з використанням програмного забезпечення Cisco Packet Tracer. Метою цього процесу було створення оптимальної структури мережі, яка задовольняла бізнес-потреби та забезпечувала ефективну роботу всіх компонентів мережевого середовища.

У першу чергу було створено новий проект в середовищі Cisco Packet Tracer, де було визначено тип мережі та її основні характеристики. Далі в рамках проекту було додано необхідні пристрої, такі як маршрутизатори, комутатори та сервери, та розміщено їх на полотні з урахуванням оптимального розташування для забезпечення ефективності мережі.

Наступним етапом було підключення пристроїв між собою за допомогою кабелів, дотримуючись вимог логічної топології мережі. Зокрема, комп'ютери були підключені до комутаторів, а комутатори - до маршрутизаторів, забезпечуючи стабільне зв'язок у мережі.

Після цього було налаштовано параметри кожного пристрою, зокрема IP-адреси, маски підмережі, VLAN та інші параметри, за допомогою програмного забезпечення пристроїв або консолі. Це дозволило налагодити стабільне функціонування мережі та забезпечити її безперебійну роботу.

У завершення було створено логічну схему топології мережі, де було показано з'єднання між пристроями, їх конфігурацію та взаємодію. Додатково до схеми було додано пояснення, що деталізувало характеристики кожного пристрою та його роль у мережі.

Отже, в результаті даного дослідження було успішно розроблено логічну топологію корпоративної мережі в середовищі Cisco Packet Tracer, що відповідає потребам бізнесу та забезпечує ефективне функціонування мережевого середовища та представлена на рис.3.1 та рис.3.2.

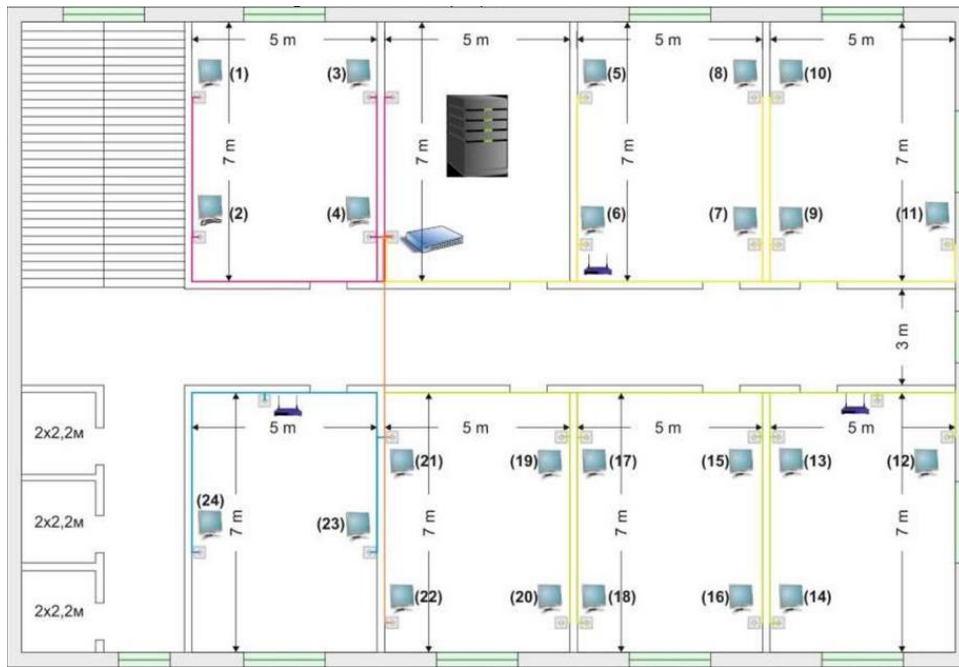


Рисунок 3.1 – Фізична топологія мережі Центру зайнятості

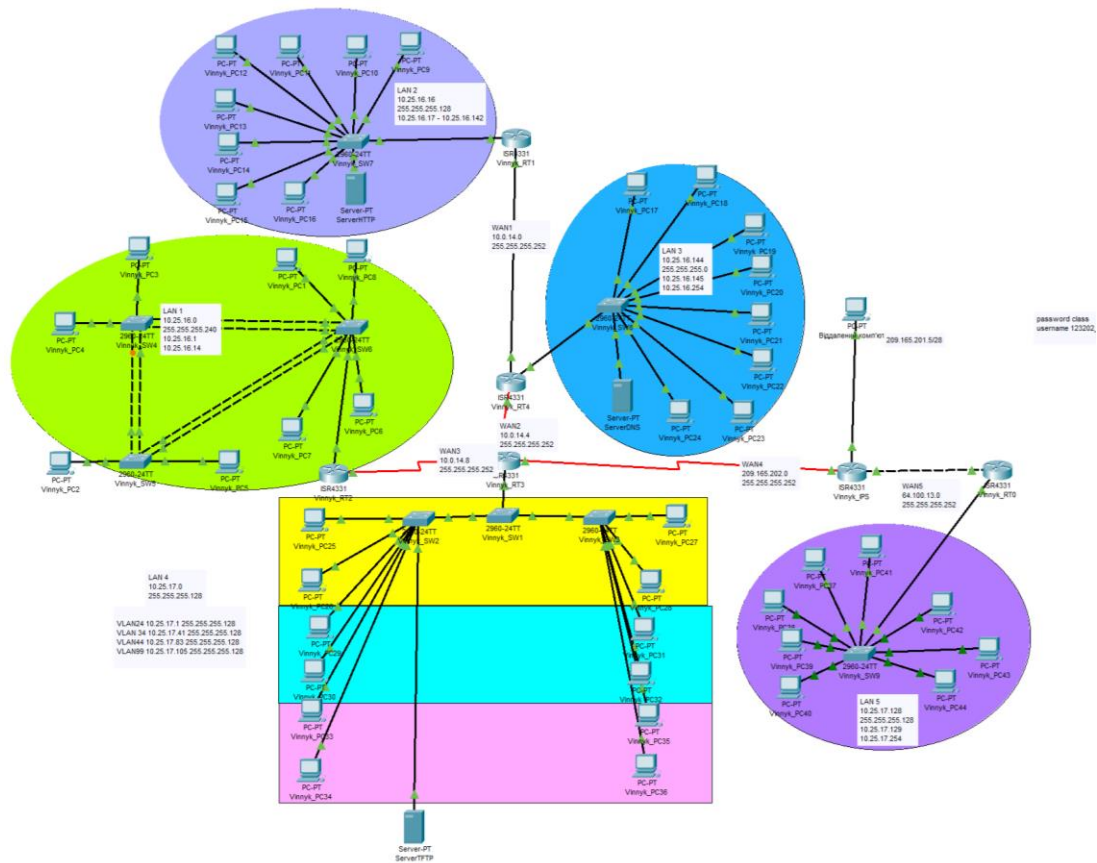


Рисунок 3.2 – Логічна топологія мережі Центру зайнятості

3.4 Налаштування та перевірка роботи комп'ютерної системи

3.4.1 Базове налаштування конфігурації пристроїв

Основні налаштування пристроїв включають наступні етапи:

- надати пристроям імена відповідно до шаблону: Vinnyk_RT1;
- встановити пароль "cisco" для консолі та ліній vty на всіх пристроях;
- встановити пароль "class" для входу до привілейованого режиму на всіх пристроях;
- зашифрувати всі паролі, що зберігаються у відкритому вигляді;
- налаштувати банер MOTD;
- на всіх лініях vty налаштувати використання протоколу ssh;
- створити користувача з ім'ям 123202_Vinnyk та паролем admincisco на всіх пристроях;
- використовувати ім'я пристрою в якості імені домену;
- зашифрувати дані за допомогою ключа RSA довжиною 1024 біти;
- на DCE-інтерфейсах маршрутизаторів встановити значення тактової частоти – 128 000.

Приклад базового налаштування маршрутизатора та комутатора наведено на рисунку 3.3, де також змінено ім'я пристрою [6].

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname Vinnyk_SW1
Vinnyk_SW1(config)#

Router(config)#
Router(config)#hostname Vinnyk_RT1
Vinnyk_RT1(config)#
```

Рисунок 3.3 – Унікальне ім'я для комутатора і маршрутизатора

Потім налаштовується пароль для консолі та доступу до привілейованого режиму і банерне повідомлення, як це показано на рисунку 3.3.

```

Vinnyk_RT1(config)#Line vty 0 15
Vinnyk_RT1(config-line)#Password cisco
Vinnyk_RT1(config-line)#Login
Vinnyk_RT1(config-line)#exit
Vinnyk_RT1(config)#Enable secret class
Vinnyk_RT1(config)#Service password-encryption
Vinnyk_RT1(config)#banner motd # Student Vinnuk A.O. Group 123-20-2!#

```

Рисунок 3.4 – Встановлення паролів і банерного повідомлення

На рис.3.5 наведено продовження базового налаштування пристроїв, а саме: на пристрої Vinnyk_RT1, встановлюється доменне ім'я за допомогою команди `ip domain-name Vinnyk_RT1`. Далі, для шифрування даних, створюється ключ RSA довжиною 1024 біти за допомогою команди `crypto key generate rsa`. Після цього, налаштовується лінія VTY для доступу до пристрою. Вона розпочинається з команди `line vty 0 4`, яка встановлює діапазон номерів ліній. Далі, для забезпечення потреби введення логіну та пароля для доступу, застосовується команда `login local`. Для обмеження доступу лише по протоколу SSH, використовується команда `transport input ssh`. Наостанок, на інтерфейсі `g0/1` встановлюється IPv4-адреса згідно з таблицею 3.3 командою `ip address 10.25.16.17 255.255.255.128`, і для активації цього інтерфейсу в робочому режимі використовується команда `no shutdown`. В додатку А наведено налаштування для інших маршрутизаторів.

```

Vinnyk_RT1(config)#ip domain-name Vinnyk_RT1
Vinnyk_RT1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: Vinnyk_RT1.Vinnyk_RT1
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 4096 for your
  General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take
  a few minutes.

How many bits in the modulus [512]: 1024
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]

Vinnyk_RT1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:13:5.508: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
Vinnyk_RT1(config-line)#login local
Vinnyk_RT1(config-line)#transport input ssh
Vinnyk_RT1(config)#interface GigabitEthernet0/0/1
Vinnyk_RT1(config-if)#no shutdown
Vinnyk_RT1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up
ip address 10.25.16.17 255.0.0.0
Vinnyk_RT1(config-if)#ip address 10.25.16.17 255.255.255.128

```

Рисунок 3.5 – Налаштування мережевої безпеки

3.4.2 Налаштування маршрутизаторів корпоративної мережі

Налаштування маршрутизаторів у корпоративній мережі включає в себе налаштування протоколу маршрутизації EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol), який дозволяє маршрутизаторам обмінюватися інформацією про маршрути. Даний протокол розроблений компанією Cisco, він поєднує у собі переваги різних типів протоколів маршрутизації, забезпечуючи високу ефективність та надійність маршрутизації [7].

EIGRP використовується для автоматичного визначення оптимальних маршрутів в мережі на основі різних параметрів, таких як пропускна здатність, затримка, навантаження та надійність. Він має гібридну архітектуру, що поєднує в собі особливості протоколів дистанційного вектора та стану шляху.

Основні особливості EIGRP включають:

- маршрутизатори не надсилають маршрутні оголошення назад через інтерфейс, з якого отримали маршрут.
- маршрутизатори призначають вартість бескінечності (infinity) маршрутам, які вважаються недоступними.
- маршрутизатори відхиляють маршрути, що привели до появи відомостей про недоступні маршрути внаслідок зміни топології мережі.

Налаштування для Vinnyk_RT1 наведено на рис.3.6.

```
Vinnyk_RT1(config)#router eigrp 14
Vinnyk_RT1(config-router)#passive-interface GigabitEthernet0/0/1
Vinnyk_RT1(config-router)#network 10.0.16.0 0.0.0.15
Vinnyk_RT1(config-router)#network 10.25.16.0 0.0.0.127
Vinnyk_RT1(config-router)#network 10.25.16.0 0.0.0.15
Vinnyk_RT1(config-router)#network 10.25.16.144 0.0.0.255
Vinnyk_RT1(config-router)#network 10.25.16.16 0.0.0.127
Vinnyk_RT1(config-router)#network 10.0.14.0 0.0.0.3
Vinnyk_RT1(config-router)#
```

Рисунок 3.6 – EIGRP на Vinnyk_RT1

Було використано команди:

- `router eigrp 14` починає налаштування протоколу EIGRP з ідентифікатором процесу 14;
- `passive-interface GigabitEthernet0/0/1` встановлює інтерфейс `GigabitEthernet0/0/1` в режим пасивного, що означає, що маршрутизатор не буде відправляти маршрутизаційні оголошення через цей інтерфейс;
- `network 10.0.16.0 0.0.0.15` додає мережу `10.0.16.0/28` до процесу маршрутизації EIGRP;
- `network 10.25.16.0 0.0.0.127` додає мережу `10.25.16.0/25` до процесу маршрутизації EIGRP;
- `network 10.25.16.0 0.0.0.15` додає мережу `10.25.16.0/28` до процесу маршрутизації EIGRP;
- `network 10.25.16.144 0.0.0.255` додає мережу `10.25.16.144/24` до процесу маршрутизації EIGRP;
- `network 10.25.16.16 0.0.0.127` додає мережу `10.25.16.16/25` до процесу маршрутизації EIGRP;
- `network 10.0.14.0 0.0.0.3` додає мережу `10.0.14.0/30` до процесу маршрутизації EIGRP.

Після налаштування протоколу маршрутизації EIGRP на маршрутизаторі `Vinnyk_RT1` важливо перевірити правильність налаштувань та впевнитися, що таблиця маршрутизації відображає потрібні маршрути.

Для перевірки налаштувань протоколу EIGRP використаємо команду `show ip protocols` для перегляду інформації про протоколи маршрутизації та їх налаштування, включаючи EIGRP (рис.3.7).

```

Vinnyk_RT1#
Vinnyk_RT1#
Vinnyk_RT1#
Vinnyk_RT1#show ip protocols

Routing Protocol is "eigrp 14 "
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  EIGRP maximum hopcount 100
  EIGRP maximum metric variance 1
  Redistributing: eigrp 14
    Automatic network summarization is not in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.0.14.0/30
    10.25.16.0/25
    10.25.16.0/28
    10.25.16.0/24
    10.0.16.0/28
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0/1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    10.0.14.2        90            0
  Distance: internal 90 external 170

```

Рисунок 3.7 – Результат команди show ip protocols

Для перевірки таблиці маршрутизації EIGRP використовуємо команду show ip route для відображення таблиці маршрутизації. Результат представлено на рис.3.8. Результати команди show ip route на маршрутизаторі Vinnyk_RT1 вказують на поточний стан таблиці маршрутизації, де відображені маршрути для різних підмереж та маршрути до різних мереж за допомогою протоколу EIGRP. Ось деякі важливі аспекти цих результатів: Gateway of last resort is not seto значає, що не встановлено стандартний маршрут виходу. 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 13 subnets, 6 masks. Це показує, що в мережі є 13 підмереж з різними масками.

C, D: Показники біля префіксів вказують на те, що маршрути є з'єднаними (C) або динамічними (D), причому динамічні маршрути отримані за допомогою

протоколу EIGRP. Via 10.0.14.2 це IP-адреса наступного хопа, через який відбувається пересилання пакетів до відповідних мереж. [90/XXXXXXX] ці числа представляють собою EIGRP-метрики для кожного маршруту, де перше число відображає вартість шляху до цільової мережі, а друге - є оновленою часом. 01:57:45, 01:57:42, тощо це час останнього оновлення маршруту в таблиці маршрутизації.

```

Vinnyk_RT1#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 13 subnets, 6 masks
C    10.0.14.0/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L    10.0.14.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
D    10.0.14.4/30 [90/2170112] via 10.0.14.2, 01:57:45, GigabitEthernet0/0/0
D    10.0.14.8/30 [90/2682112] via 10.0.14.2, 01:57:42, GigabitEthernet0/0/0
D    10.25.16.0/24 [90/3072] via 10.0.14.2, 01:57:50, GigabitEthernet0/0/0
C    10.25.16.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
D    10.25.16.0/28 [90/2682368] via 10.0.14.2, 01:57:42, GigabitEthernet0/0/0
L    10.25.16.17/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
D    10.25.17.0/26 [90/2170368] via 10.0.14.2, 01:37:51, GigabitEthernet0/0/0
D    10.25.17.64/26 [90/2172672] via 10.0.14.2, 01:53:58, GigabitEthernet0/0/0
D    10.25.17.128/25 [90/2682624] via 10.0.14.2, 01:57:45, GigabitEthernet0/0/0
D    10.25.17.128/26 [90/2172672] via 10.0.14.2, 01:51:46, GigabitEthernet0/0/0
D    10.25.17.192/26 [90/2172672] via 10.0.14.2, 01:49:13, GigabitEthernet0/0/0
64.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
D    64.100.13.0/30 [90/2682368] via 10.0.14.2, 01:57:45, GigabitEthernet0/0/0
209.165.201.0/28 is subnetted, 1 subnets
D    209.165.201.0/28 [90/2684672] via 10.0.14.2, 01:57:45, GigabitEthernet0/0/0
209.165.202.0/30 is subnetted, 1 subnets
D    209.165.202.0/30 [90/2682112] via 10.0.14.2, 01:57:45, GigabitEthernet0/0/0

Vinnyk_RT1#
Vinnyk_RT1#
Vinnyk_RT1#
Vinnyk_RT1#

```

Рисунок 3.8 – Таблиця маршрутизації

3.4.3 Налаштування протоколу DHCP

Налаштування DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) на маршрутизаторі є важливими складовими будь-якої мережі, оскільки вони дозволяють ефективно керувати мережевим трафіком та автоматично налаштовувати параметри мережевих пристроїв [6].

Налаштування DHCP (рис.3.9):

- DHCP дозволяє автоматично надавати IP-адреси, підмітки, шлюзи, DNS-сервери та інші параметри мережевим пристроям. Це спрощує процес управління IP-адресами і дозволяє зменшити кількість конфліктів IP-адрес;
- на маршрутизаторі DHCP налаштовується через DHCP-пул, в якому визначаються діапазони IP-адрес, які можуть бути надані пристроям;
- DHCP дозволяє зменшити час, необхідний для налаштування нових пристроїв в мережі, і полегшує процес масштабування мережі.

```
Vinnyk_RT3(config-subif)#ip dhcp pool LAN4_VLAN1_DHCP
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#network 10.25.17.64 255.255.255.192
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#default-router 10.25.17.65
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#dns-server 10.25.17.66

Vinnyk_RT3(config-subif)#ip dhcp pool LAN4_VLAN3_DHCP
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#network 10.25.17.192 255.255.255.192
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#default-router 10.25.17.193
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#dns-server 10.25.17.194
```

Рисунок 3.9 – Результат налаштування протоколу DHCP

3.4.3 Конфігурація Інтернет-з'єднання

Налаштування роботи Інтернету, зокрема протоколів NAT (Network Address Translation), HTTP (Hypertext Transfer Protocol) і DNS (Domain Name System), відіграють важливу роль у забезпеченні зв'язку мережі з Інтернетом і забезпеченні доступу користувачів до ресурсів Інтернету.

Список доступу (ACL) - це набір правил фільтрації трафіку в мережі на основі певних критеріїв, таких як джерело трафіку, призначення, протоколи та порти. ACL використовуються для контролю доступу до ресурсів мережі,

встановлення політик безпеки, фільтрації пакетів та заборони або дозволу певних видів трафіку.

Стандартні ACL - фільтрують пакети лише на основі джерела IP-адреси.

Розширені ACL - дають можливість фільтрувати пакети на основі джерела та призначення IP-адреси, протоколів (TCP, UDP, ICMP), портів та інших параметрів заголовків пакетів.

Налаштування ACL полягає в створенні самого списку доступу та визначенні його правил. При цьому вибираються та визначаються конкретні критерії фільтрації, які будуть використовуватися для обмеження або дозволу трафіку. На рис.3.10 наведено налаштування ACL та NAT.

```
Vinnyk_RT3(config)#ip nat inside source list 14 pool Internet
Vinnyk_RT3(config)#ip nat inside source static 10.25.16.24 209.165.200.4
Vinnyk_RT3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.202.2
Vinnyk_RT3(config)#ip flow-export version 9
Vinnyk_RT3(config)#access-list 14 permit 10.25.16.0 0.0.0.255
Vinnyk_RT3(config)#access-list 1 permit 10.0.0.0 0.0.0.255
Vinnyk_RT3(config)#interface Serial0/2/0
Vinnyk_RT3(config-if)#ip nat outside
Vinnyk_RT3(config-if)#interface Serial0/1/1
Vinnyk_RT3(config-if)#ip nat inside
Vinnyk_RT3(config-if)#interface Serial0/1/0
Vinnyk_RT3(config-if)#ip nat inside
Vinnyk_RT3(config)#interface GigabitEthernet0/0/0
Vinnyk_RT3(config-if)#ip nat inside
```

Рисунок 3.10 – Налаштування ACL та NAT на Vinnyk_RT3

На рис.3.11 наведено перевірку і роботу протоколу NAT

NAT Table for Vinnyk_RT3				
Protocol	Inside Global	Inside Local	Outside Local	Outside Global
icmp	209.165.200.7:1	10.25.16.149:1	209.165.201.5:1	209.165.201.5:1
icmp	209.165.200.8:2	10.25.16.29:2	209.165.201.5:2	209.165.201.5:2
icmp	209.165.200.5:2	10.25.16.6:2	209.165.201.5:2	209.165.201.5:2
icmp	209.165.200.6:1	10.25.16.7:1	209.165.201.5:1	209.165.201.5:1
---	209.165.200.4	10.22.147.24	---	---

Рисунок 3.11 – NAT-таблиця на Vinnyk_RT3

HTTP є протоколом передачі гіпертексту, який використовується для передачі веб-сторінок та інших документів у Всесвітній павутині. Налаштування HTTP включає налаштування веб-сервера для обробки запитів від клієнтів і передачі відповідей назад до них. HTTP зазвичай використовується разом з HTTPS (HTTP Secure), що забезпечує шифрування даних для забезпечення безпеки під час передачі інформації через Інтернет (рис.3.12).

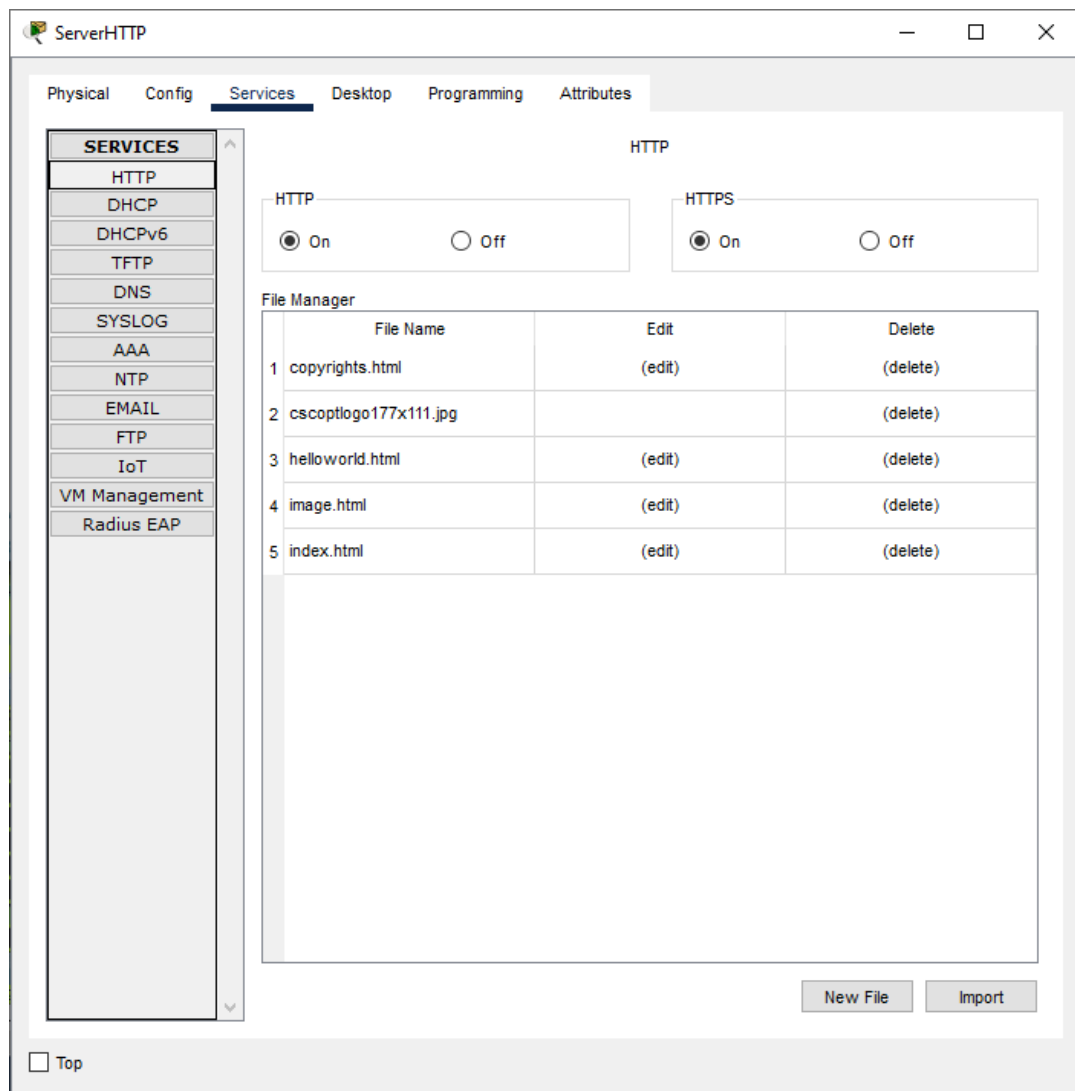


Рисунок 3.12 – Налаштування протоколу HTTP

DNS використовується для перетворення доменних імен (наприклад, example.com) на IP-адреси, які використовуються комп'ютерами для знаходження веб-сайтів та інших ресурсів в мережі. Налаштування DNS включає конфігурацію DNS-серверів або використання вбудованих DNS-клієнтів на маршрутизаторах для звертання до зовнішніх DNS-серверів. DNS є важливим компонентом мережі, оскільки він дозволяє користувачам доступатися до ресурсів Інтернету за допомогою зручних доменних імен, а не числових IP-адрес (рис.3.13).

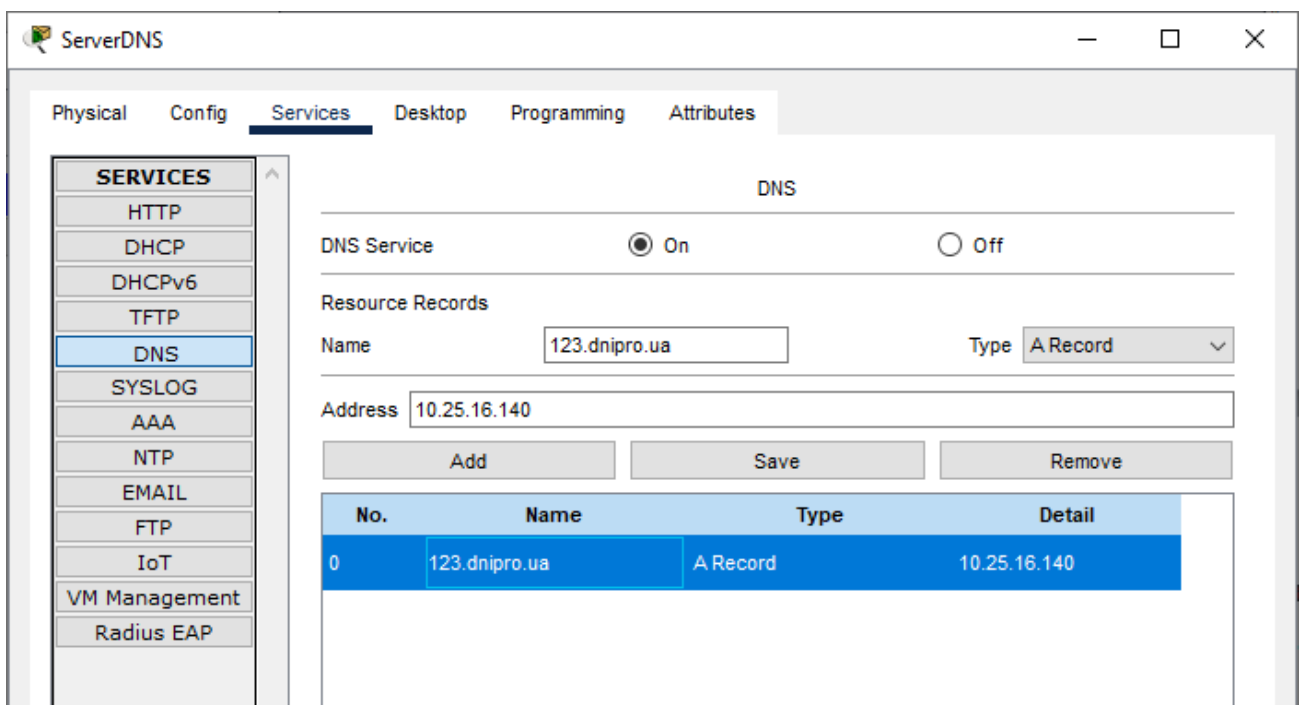


Рисунок 3.13 – Налаштування протоколу DNS

На рисунку 3.14 наведено результат роботи двох протоколів DNS та HTTP. Тепер коли ми вводимо адресу 123.dnipro.ua, то відображається наша html-сторінка.

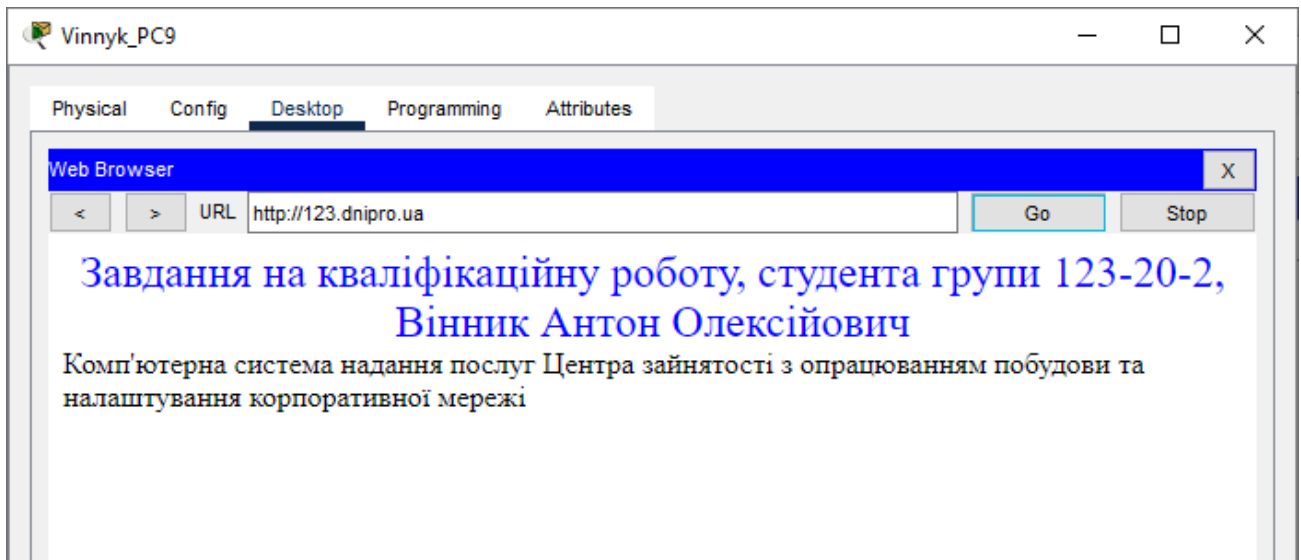


Рисунок 3.14 – Результат роботи DNS та HTTP

3.4.4 Налаштування LACP на комутаторі

Налаштування агрегації каналів на комутаторі (EtherChannel або Link Aggregation) є важливим етапом у підвищенні продуктивності і надійності мережі. Цей процес полягає в об'єднанні кількох фізичних з'єднань між комутатором і іншими пристроями в одну логічну лінію. Його важливість полягає у забезпеченні підвищеної пропускної здатності, зменшенні витрат на ресурси та забезпеченні високої доступності мережі. Для цього об'єднуються кілька фізичних інтерфейсів в одну логічну групу. Використовуються протоколи LACP (Link Aggregation Control Protocol) або PAgP (Port Aggregation Protocol) для управління агрегацією каналів. Встановлюються параметри, такі як режим агрегації, метод балансування навантаження і номер групи. Агреговані інтерфейси налаштовуються на відповідних портах комутатора і активуються. Після налаштування агрегації каналів важливо перевірити їх правильність роботи та моніторити стан для виявлення проблем або перевантажень. Результат наведено на рис.3.15.

```

Vinnyk_SW4
Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Command Line Interface

Vinnyk_SW4#show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone  s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       f - failed to allocate aggregator
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP        Fa0/1(P) Fa0/2(P)
2      Po2(SU)        LACP        Fa0/3(P) Fa0/4(P)
Vinnyk_SW4#

```

Рисунок 3.15 – Результат агрегації на Vinnyk_SW4

3.4.5 Тестуванням комп'ютерної системи

Перевірка роботи комп'ютерної системи включає в себе проведення пінгування хостів між підмережами LAN2 та LAN3. Пінгування є одним із найпростіших та найефективніших методів перевірки доступності мережних пристроїв та встановлення їхньої відповідності.

Під час пінгування комп'ютери взаємодіють між собою, надсилаючи короткі контрольні пакети, відомі як "ping". Одна система надсилає пакети ping до іншої системи, а отримуюча система відповідає на кожен пакет. Якщо відповідь успішно отримана, це свідчить про працездатність мережі між цими двома хостами.

Для проведення пінгування між підмережами LAN2 та LAN3 необхідно відкрити командний рядок або термінал на кожному комп'ютері і виконати команду ping з IP-адресою або ім'ям хоста протилежної підмережі. При успішному пінгуванні отримуємо відповідь від кожного комп'ютера в іншій

підмережі. На рис.3.16 наведено результат пінгування, PC9 належить до LAN2, а PC17 – LAN3.

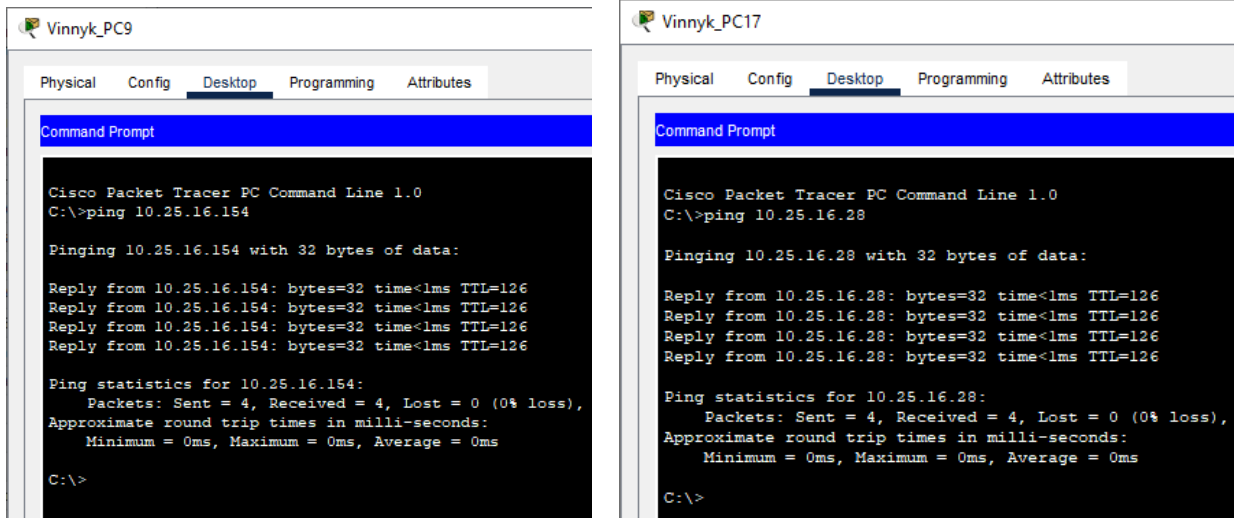


Рисунок 3.16 – Результат пінгування між LAN2 та LAN3

На рисунку 3.17 наведено результат пінгування між підмережами.

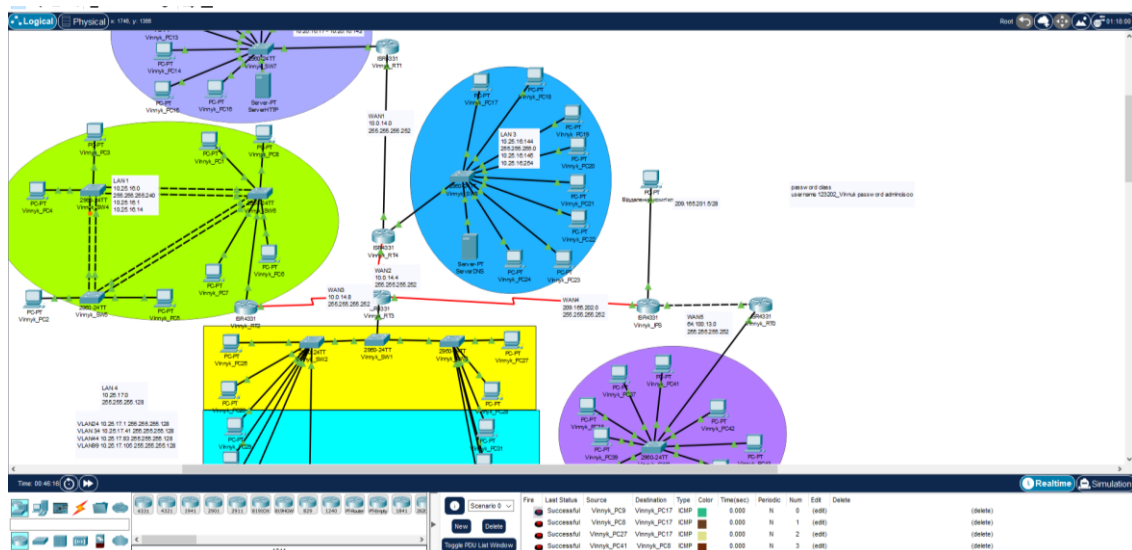


Рисунок 3.17 – Результат пінгування між підмережами

На рис.3.18 наведено результат роботи протоколу DHCP на маршрутизаторі Vinyk_RT4.

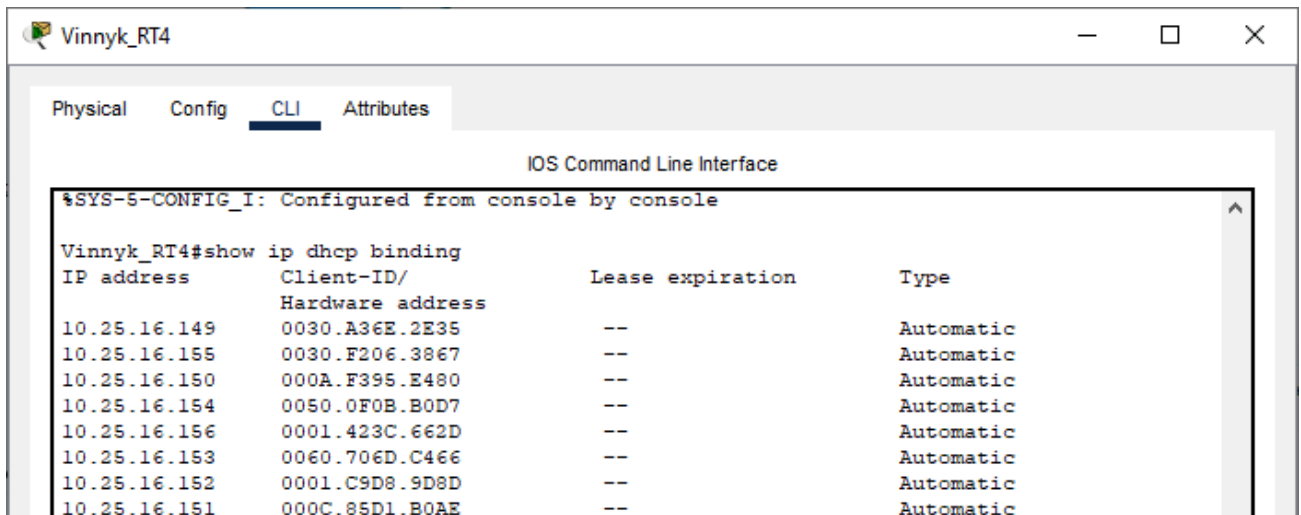


Рисунок 3.18 – Перевірка роботи протоколу DHCP на маршрутизаторі Vinnyk_RT4

Після перевірки працездатності мережі наступним кроком було встановлення віддаленого з'єднання з маршрутизаторами та комутаторами. Використовуючи протокол SSH, вдалося підключитися до маршрутизатора Vinnyk_RT4 з віддаленого комп'ютера (рис.3.19).

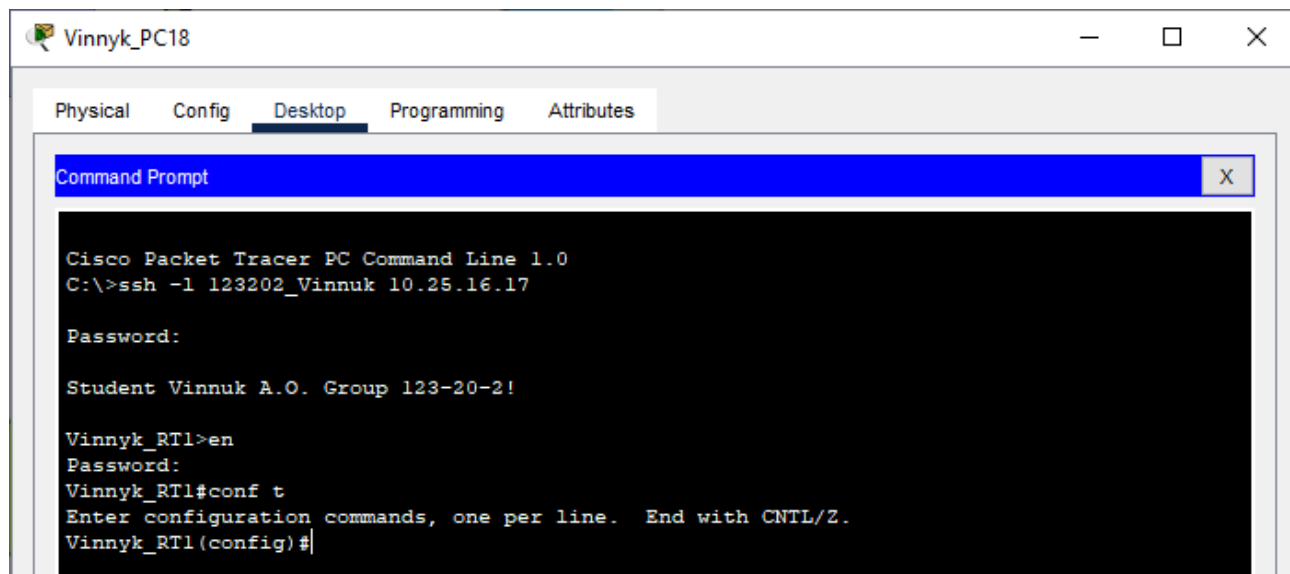
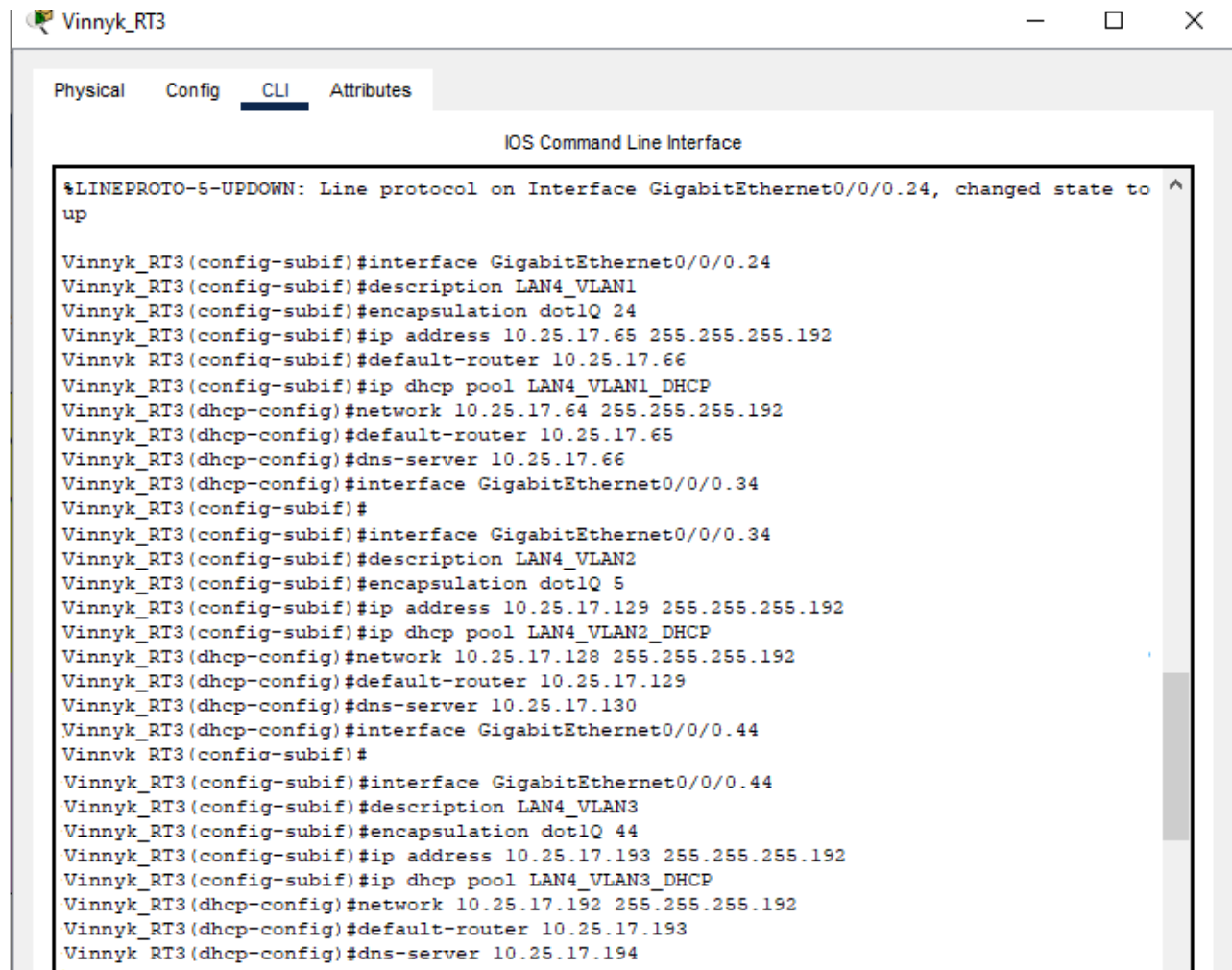


Рисунок 3.19 – Перевірка налаштування SSH

3.5 Захист інформації в комп'ютерній системі від несанкціонованого доступу

Налаштування мережевих VLAN (Virtual Local Area Networks) полягає в розділенні фізичної локальної мережі на логічно відокремлені сегменти, які можуть функціонувати незалежно один від одного. Це дозволяє підвищити безпеку, ефективність та керованість мережі (рис.3.20).



The screenshot shows a terminal window titled 'Vinnyk_RT3' with tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The output shows the configuration of three VLANs on a router:

```

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/0.24, changed state to up

Vinnyk_RT3(config-subif)#interface GigabitEthernet0/0/0.24
Vinnyk_RT3(config-subif)#description LAN4_VLAN1
Vinnyk_RT3(config-subif)#encapsulation dot1Q 24
Vinnyk_RT3(config-subif)#ip address 10.25.17.65 255.255.255.192
Vinnyk_RT3(config-subif)#default-router 10.25.17.66
Vinnyk_RT3(config-subif)#ip dhcp pool LAN4_VLAN1_DHCP
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#network 10.25.17.64 255.255.255.192
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#default-router 10.25.17.65
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#dns-server 10.25.17.66
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#interface GigabitEthernet0/0/0.34
Vinnyk_RT3(config-subif)#
Vinnyk_RT3(config-subif)#interface GigabitEthernet0/0/0.34
Vinnyk_RT3(config-subif)#description LAN4_VLAN2
Vinnyk_RT3(config-subif)#encapsulation dot1Q 5
Vinnyk_RT3(config-subif)#ip address 10.25.17.129 255.255.255.192
Vinnyk_RT3(config-subif)#ip dhcp pool LAN4_VLAN2_DHCP
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#network 10.25.17.128 255.255.255.192
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#default-router 10.25.17.129
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#dns-server 10.25.17.130
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#interface GigabitEthernet0/0/0.44
Vinnyk_RT3(config-subif)#
Vinnyk_RT3(config-subif)#interface GigabitEthernet0/0/0.44
Vinnyk_RT3(config-subif)#description LAN4_VLAN3
Vinnyk_RT3(config-subif)#encapsulation dot1Q 44
Vinnyk_RT3(config-subif)#ip address 10.25.17.193 255.255.255.192
Vinnyk_RT3(config-subif)#ip dhcp pool LAN4_VLAN3_DHCP
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#network 10.25.17.192 255.255.255.192
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#default-router 10.25.17.193
Vinnyk_RT3(dhcp-config)#dns-server 10.25.17.194

```

Рисунок 3.20 – VLAN на маршрутизаторі

На комутаторі потрібно створити бажану кількість VLAN. Це може бути зроблено за допомогою команди `vlan` в конфігураційному режимі.

Після створення VLAN потрібно призначити порти комутатора до відповідних VLAN. Це забезпечує ізоляцію трафіку між різними VLAN і

попереджає розповсюдження широкомовного трафіку. Команди для цього зазвичай виглядають як `switchport mode access` та `switchport access vlan`.

Якщо VLAN потрібно розподілити між кількома комутаторами, потрібно налаштувати транківання міжкомутаторних з'єднань. Для цього використовуються транк-порти, які можуть передавати дані з кількох VLAN через одне фізичне з'єднання. Команди для налаштування транківання включають `switchport mode trunk` та `switchport trunk allowed vlan`.

Якщо використовується протокол VLAN на стороні маршрутизатора, то важливо, щоб трафік між комутаторами та маршрутизаторами був помічений (тегований) для кожного VLAN. Для цього використовується стандарт 802.1Q. Налаштування портів транка на комутаторі включає в себе команду `switchport trunk encapsulation dot1q`.

VLAN також можуть використовуватися для віртуалізації мережевих служб, таких як DHCP, DNS, і т. д., для кожного VLAN. Це дозволяє кожному сегменту мережі мати свої власні налаштування та параметри.

Після налаштування VLAN важливо перевірити їх правильність і роботу. Це можна зробити шляхом перевірки статусу портів, розподілу трафіку між VLAN, а також шляхом відправлення пакетів між пристроями у різних VLAN (рис.3.21).

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
Vinnyk_SW2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Vinnyk_SW2(config)#ex
Vinnyk_SW2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Vinnyk_SW2#sh vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Gig0/1, Gig0/2
24 Accounting	active	Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24
34 Administrative	active	Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14
44 Technical	active	Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9
99 Management	active	Fa0/2
100 Native	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Vinnyk_SW3#sh vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Gig0/1 Gig0/2
24 Accounting	active	Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24
34 Administrative	active	Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14
44 Technical	active	Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9
99 Management	active	
100 Native	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Рисунок 3.21 – Налаштування VLAN на комутаторах

Налаштування віртуальної приватної мережі (VPN) є ключовим аспектом для забезпечення безпеки та конфіденційності в області мережевих з'єднань. VPN дозволяє створити захищене з'єднання між віддаленими мережами або пристроями через неприватну мережу, таку як Інтернет (рис.3.22).

Після налаштування сервера VPN потрібно створити тунель VPN між сервером і клієнтами. Це зазвичай виконується шляхом налаштування параметрів підключення на клієнтських пристроях або програмному забезпеченні VPN. Клієнтські пристрої, які планують підключатися до віртуальної мережі VPN, потребують відповідного налаштування. Це включає в себе введення параметрів підключення, таких як IP-адреса сервера VPN, тип протоколу VPN, аутентифікаційні дані тощо.

```

outbound pcp sas:
Vinnyk_RT2#sh crypto ipsec sa
interface: Serial0/1/0
  Crypto map tag: VPN-MAP, local addr 10.0.14.9

  local ident (addr/mask/prot/port): (10.25.16.0/255.255.255.240/0/0)
  remote ident (addr/mask/prot/port): (10.25.17.128/255.255.255.128/0/0)
  current_peer 64.100.13.2 port 500
    PERMIT, flags={origin_is_acl,}
  #pkts encaps: 6, #pkts encrypt: 6, #pkts digest: 0
  #pkts decaps: 8, #pkts decrypt: 8, #pkts verify: 0
  #pkts compressed: 0, #pkts decompressed: 0
  #pkts not compressed: 0, #pkts compr. failed: 0
  #pkts not decompressed: 0, #pkts decompress failed: 0
  #send errors 1, #recv errors 0

  local crypto endpt.: 10.0.14.9, remote crypto endpt.:64.100.13.2
  path mtu 1500, ip mtu 1500, ip mtu idb Serial0/1/0
  current outbound spi: 0x011C0DCA(18615754)

inbound esp sas:
  spi: 0x91840858(2441349208)
    transform: esp-aes esp-sha-hmac ,
    in use settings ={Tunnel, }
    conn id: 2004, flow_id: FPGA:1, crypto map: VPN-MAP
    sa timing: remaining key lifetime (k/sec): (4525504/3584)
    IV size: 16 bytes
    replay detection support: N
    Status: ACTIVE
  
```

Рисунок 3.22 – Результат безпекові асоціації (SA) IPsec

4 РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ ЦЕНТРУ ЗАЙНЯТОСТІ

4.1 Розробка таблиці БД

Microsoft Access - це реляційна система керування базами даних (СКБД), яка входить до складу пакета офісних програм Microsoft Office. Вона надає зручний інтерфейс для створення, керування та опрацювання баз даних без необхідності використання складних мов програмування або SQL-запитів.

Однією з основних складових Access є створення таблиць, які служать для зберігання структурованих даних. Для створення таблиці в Access потрібно відкрити нову базу даних або вибрати існуючу, після чого вибрати вкладку "Створення таблиці" і задати назви полів, їх типи даних і інші властивості. Спочатку створимо таблицю «Contact» (4.1)

Таблиця 4.1 – Структура таблиці «Contact»

Ім'я поля	Тип даних	Примітки
ContactID	AutoNumber	Унікальний ідентифікатор контакту
CustomerID	Number	Ідентифікатор клієнта, з яким пов'язаний контакт
ContactDate	Date/Time	Дата та час контакту
Description	Text	Опис контакту або його зміст
Notes	Text	Примітки або додаткова інформація про контакт
Followup	Text	Потрібно чи ні проводити наступний контакт

Для створення таблиці "Customer" в базі даних Access потрібно визначити поля і їхні типи даних. Структура наведена в табл.4.2.

Таблиця 4.2 – Структура таблиці "Customer"

Ім'я поля	Тип даних	Примітки
CustomerID	Number	Унікальний ідентифікатор клієнта, генерується автоматично
LastName	Text	Прізвище клієнта
FirstName	Text	Ім'я клієнта
CustomerSince	Date/Time	Дата початку співпраці з клієнтом
Email	Text	Адреса електронної пошти клієнта
Address	Text	Адреса клієнта
City	Text	Місто, де проживає клієнт
State	Text	Область або штат, де проживає клієнт
ZIP	Text	Поштовий індекс клієнта
Country	Text	Країна, де проживає клієнт
Phone	Text	Номер телефону клієнта
Notes	Text	Додаткові примітки про клієнта
FamilySize	Number	Розмір сім'ї клієнта

CreditLimit	Currency	Кредитний ліміт клієнта
IsActive	Text	Показник активності клієнта (Так/Ні)

Для створення таблиці "OrderDetail" в базі даних Access потрібно визначити поля і їхні типи даних. Опис структури таблиці "OrderDetail" наведено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Структура таблиці OrderDetail

Ім'я поля	Тип даних	Примітки
OrderDetailID	Number	Унікальний ідентифікатор деталі замовлення
OrderID	Number	Ідентифікатор замовлення, до якого належить деталь
ProductName	Text	Назва продукту
Quantity	Number	Кількість продукту
UnitPrice	Currency	Ціна за одиницю продукту
Notes	Text	Додаткові примітки про деталь замовлення

Ця таблиця містить інформацію про деталі стажування, такі як вид стажування, кількість, ціна та додаткові примітки. Кожен запис в таблиці відображає окрему деталь замовлення, пов'язану з певним замовленням.

Для створення таблиці "Order" в базі даних Access потрібно визначити поля і їхні типи даних (табл.4.4).

Таблиця 4.4 – Структура таблиці Order

Ім'я поля	Тип даних	Примітки
OrderID	Number	Унікальний ідентифікатор замовлення
CustomerID	Number	Ідентифікатор клієнта, що здійснив замовлення
OrderDate	Date/Time	Дата і час замовлення
IsPaid	Text	Статус оплати (Наприклад: "Так" або "Ні")
Description	Text	Опис замовлення
Notes	Text	Додаткові примітки про замовлення

Ця таблиця містить інформацію про замовлення, таку як дата замовлення, статус оплати, опис та додаткові примітки. Кожен запис в таблиці відображає окреме замовлення, яке було здійснене клієнтом.

Для створення таблиці "VersionHistory" в базі даних Access потрібно визначити поля і їхні типи даних (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Структура таблиці VersionHistory

Ім'я поля	Тип даних	Примітки
ID	Number	Унікальний ідентифікатор версії
Version	Text	Версія програмного забезпечення
UpdateDate	Date/Time	Дата та час оновлення
Description	Text	Опис оновлення
Notes	Text	Додаткові примітки про оновлення

Ця таблиця використовується для відстеження історії версій програмного забезпечення. Кожен запис в таблиці представляє собою окрему версію з описом оновлення та додатковими примітками.

Для побудови зв'язків між таблицями у базі даних Access потрібно визначити відповідності між ключовими полями кожної таблиці (рис.4.1).

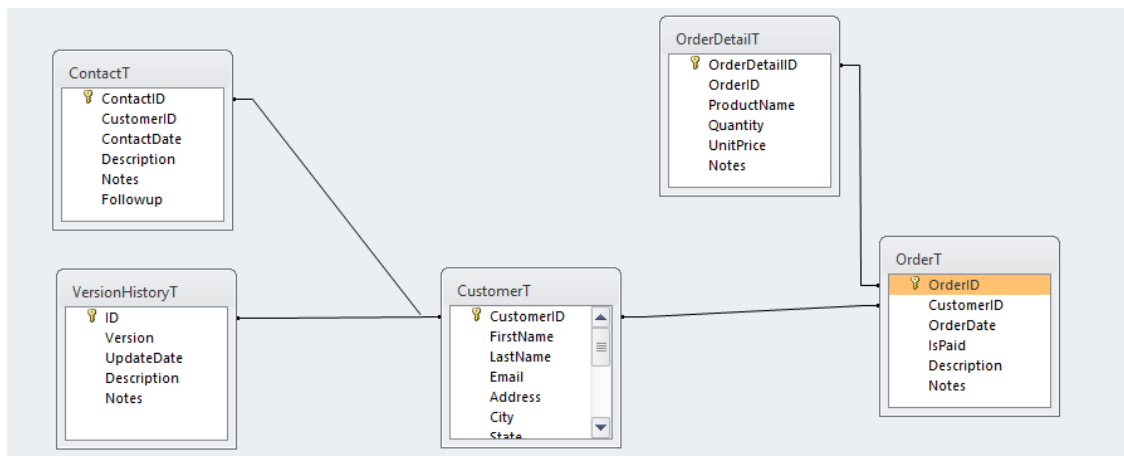


Рисунок 4.1 – Логічна схема даних

Кожен запис у таблиці "Order" пов'язаний з одним записом у таблиці "Customer".

В таблиці "Order" є поле "CustomerID", яке посилається на унікальний ідентифікатор клієнта (CustomerID) у таблиці "Customer".

Це визначає зв'язок багато-до-одного (багато замовлень можуть належати одному клієнту).

Кожен запис у таблиці "OrderDetail" пов'язаний з одним записом у таблиці "Order".

В таблиці "OrderDetail" є поле "OrderID", яке посилається на унікальний ідентифікатор замовлення (OrderID) у таблиці "Order".

Це також зв'язок багато-до-одного (одне замовлення може містити багато деталей замовлення).

Зв'язок відсутній, оскільки таблиця "VersionHistory" відстежує історію версій програмного забезпечення, а не пов'язана з інформацією про клієнтів.

4.2 Розробка форми БД

Розробка форм у Microsoft Access - це важливий етап процесу створення баз даних, що дозволяє користувачам зручно взаємодіяти з даними. Форма "Orders" (рис.4.2) призначена для відображення та введення інформації про замовлення в базі даних. Для кожного поля форми необхідно виконати ряд кроків, щоб забезпечити її коректну роботу та відображення даних.

The screenshot shows the 'Orders' form in Microsoft Access. The form is titled 'Orders' and has a green background. It contains the following fields and controls:

- Order ID:** 1
- Дата замовленн:** 14.01.2021
- Опис:** Training
- Клієнт:** Петренков, Іван
- Buttons:** 'Інвойс' (Invoice) and 'Оплачено' (Paid) checkbox.
- Note:** This is an order note.
- Table:**

Product	Qty	Unit Price	Ext Price
Тренінги	1,5	\$30,00	\$45,00
Курси	1	\$7,00	\$7,00
Стажування	1	\$3,50	\$3,50
*	1	\$0,00	
- Summary:** 1 hour of Excel, half hour of Access training (Total: \$55,50)
- Footer:** Запись: 1 из 3, Без фильтра, Поиск

Рисунок 4.3 – Форма "Orders"

Форма "OrderDetail" призначена для відображення детальної інформації про послуги Центра зайнятості.

Product	Qty	Unit Price	Ext Price
Тренінги	1,5	\$30,00	\$45,00
Курси	1	\$7,00	\$7,00
Стажування	1	\$3,50	\$3,50
Phaser Bank	1	\$1 500,00	\$1 500,00
Photon Torp.	10	\$3 500,00	\$35 000,00
Tribble Bait	5,5	\$100,00	\$550,00
3D Chess Board	2	\$50,00	\$100,00
test	1	\$0,00	\$0,00
*	1	\$0,00	

1 hour of Excel, half hour of Access training

\$37 205,50

Рисунок 4.4 – Форма "OrderDetail"

Перед початком роботи важливо чітко визначити, які функції має виконувати головна форма. У нашому випадку вона має містити кнопки для доступу до основних функцій (Список клієнтів, Клієнтська форма, Контакти), відображати поточну дату та містити емблему організації з посиланням на сайт.

Використовуючи конструктор додаємо елементи керування (рис.4.5):

MainMenuLabel для заголовка головного меню.

Використовуйте інструмент "Кнопка" (CustomerListBtn, CustomerFormBtn, CustomerContactBtn) для створення кожної з них. У властивостях кожної кнопки налаштуйте її дію, наприклад, відкриття відповідної форми або звіту.

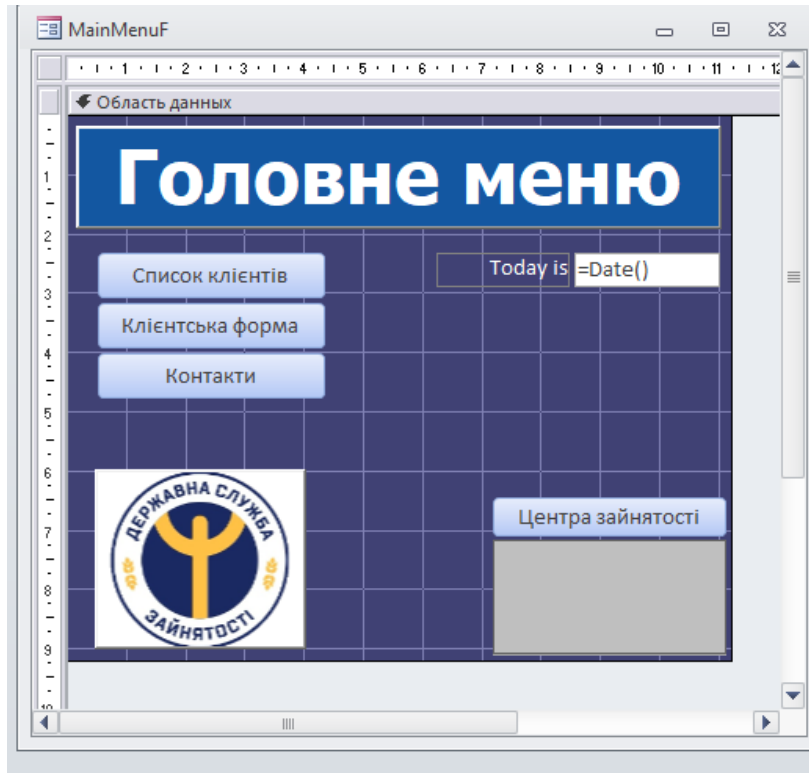


Рисунок 4.5 – Головне меню БД

Додаємо текстове поле або мітку, де за допомогою вбудованих функцій Access буде відображатися поточна дата.

Додано зображення(емблему організації), використовуючи інструмент "Зображення". У властивостях зображення налаштуйте дію на натискання, щоб відкривати веб-сайт організації.

Для кнопок встановіть макроси або VBA-скрипти, які будуть виконувати необхідні дії (наприклад, відкриття форми або веб-сторінки).

Для зображення з емблемою налаштуйте гіперпосилання або використовуйте VBA-код для відкриття веб-сайту за зазначеною адресою. Решта форм наведена в додатку Б.

4.2 Тестування БД

При вході в БД відображається головна форма «Центр зайнятості» (рис.4.6). Користувачу пропонується функціонал: список клієнтів, заповнити клієнтську форму та переглянути контакти.

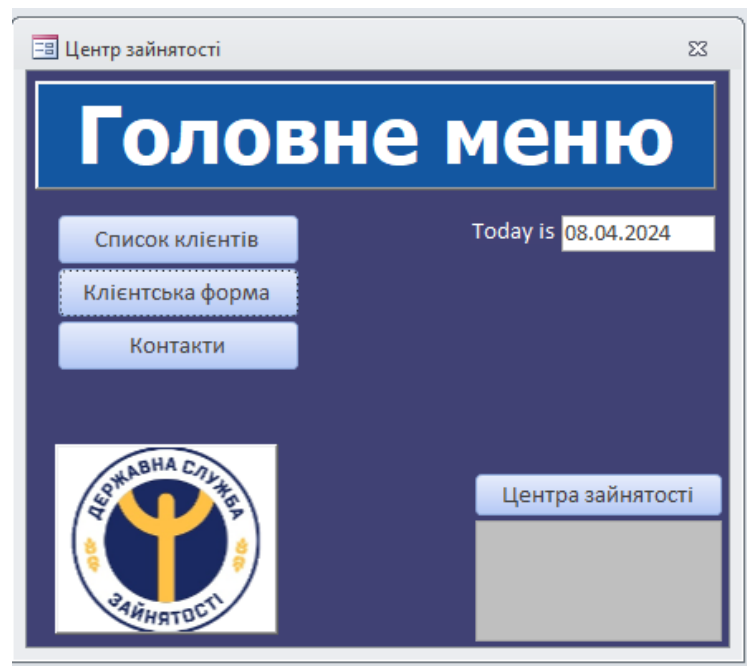


Рисунок 4.6 – Головна форма БД

Кнопка "Список Клієнтів" виводить форму у базі даних Access та надає користувачам зручний інтерфейс для перегляду даних про клієнтів (рис.4.6).

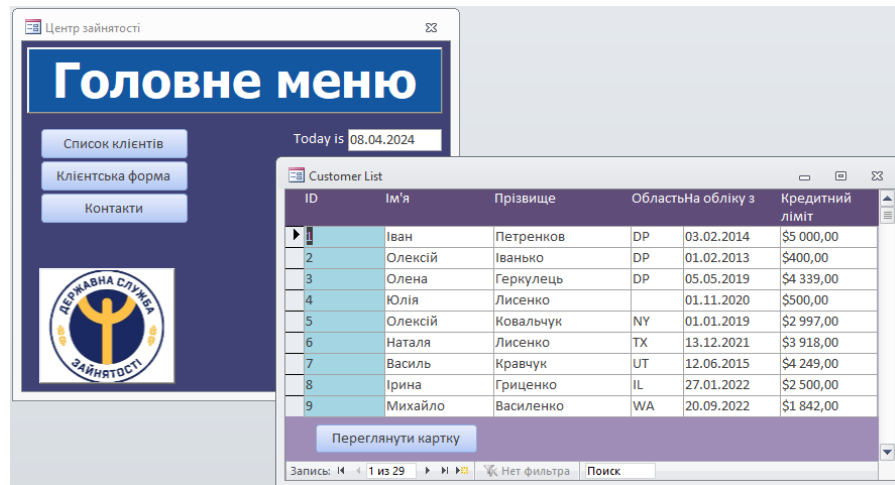


Рисунок 4.6 – Форма "Список Клієнтів"

Вона включає наступні поля для кожного клієнта:

- CustomerID: Унікальний ідентифікатор клієнта;
 - FirstName: Ім'я клієнта;
 - LastName: Прізвище клієнта;
 - State: Штат, в якому проживає клієнт;
 - CustomerSince: Дата, з якої клієнт почав користуватися послугами;
 - CreditLimit: Кредитний ліміт клієнта.
- Кнопка "Переглянути картку" (рис.4.7) дозволяє користувачам переглянути детальну інформацію про обраного клієнта. При її натисканні відкривається відповідна форма або звіт, який містить повні дані про клієнта, включаючи контактну інформацію, історію замовлень, примітки тощо. Виберіть клієнта зі списку, натиснувши на його рядок.

Натисніть кнопку "Переглянути картку" для відкриття детальної інформації про обраного клієнта.

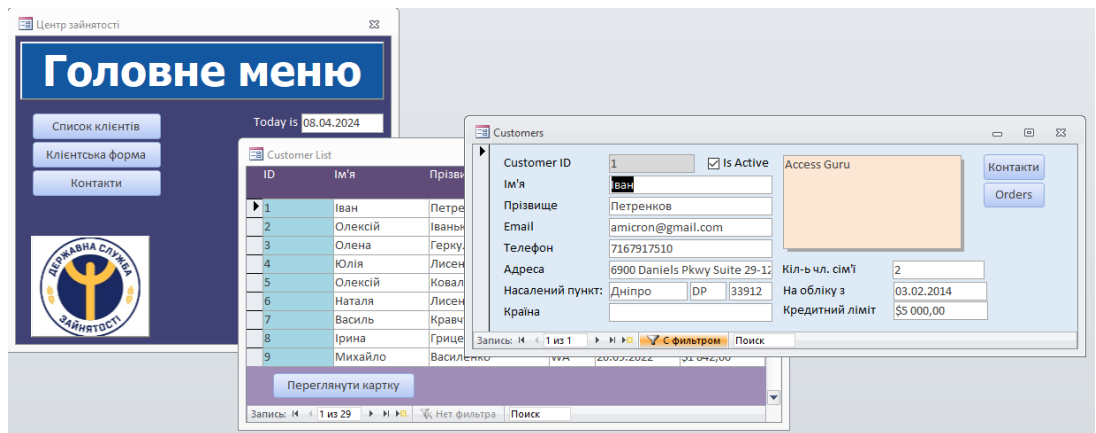


Рисунок 4.7 – Форма "Переглянути картку"

Якщо список клієнтів великий, використовуйте функцію пошуку або фільтрації, щоб швидко знайти потрібного клієнта за ім'ям, прізвищем або іншою інформацією. Якщо є співпадіння в БД, то дані виділяються кольором (рис.4.8).

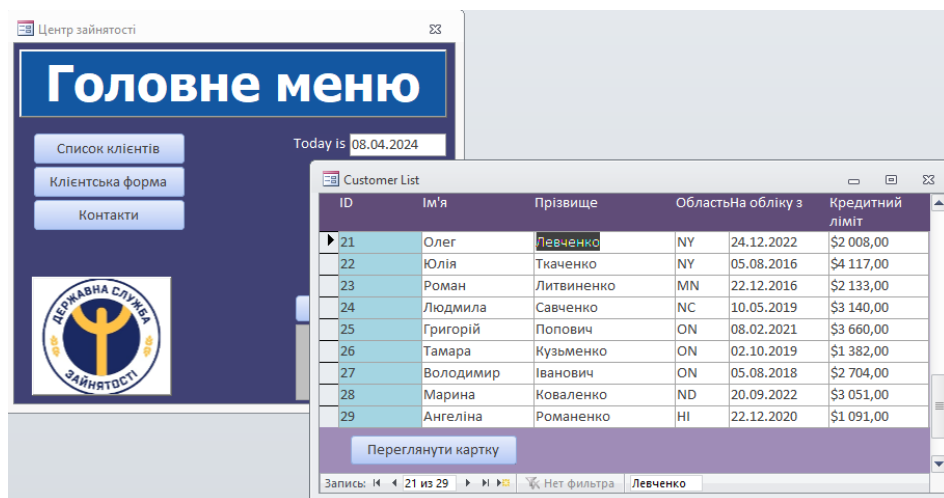


Рисунок 4.8 – Результат функції пошуку

Виберіть кнопку Orders з головної форми або з відповідного меню для відкриття списку стажувань та пройдених підвищень кваліфікації (рис.4.9).

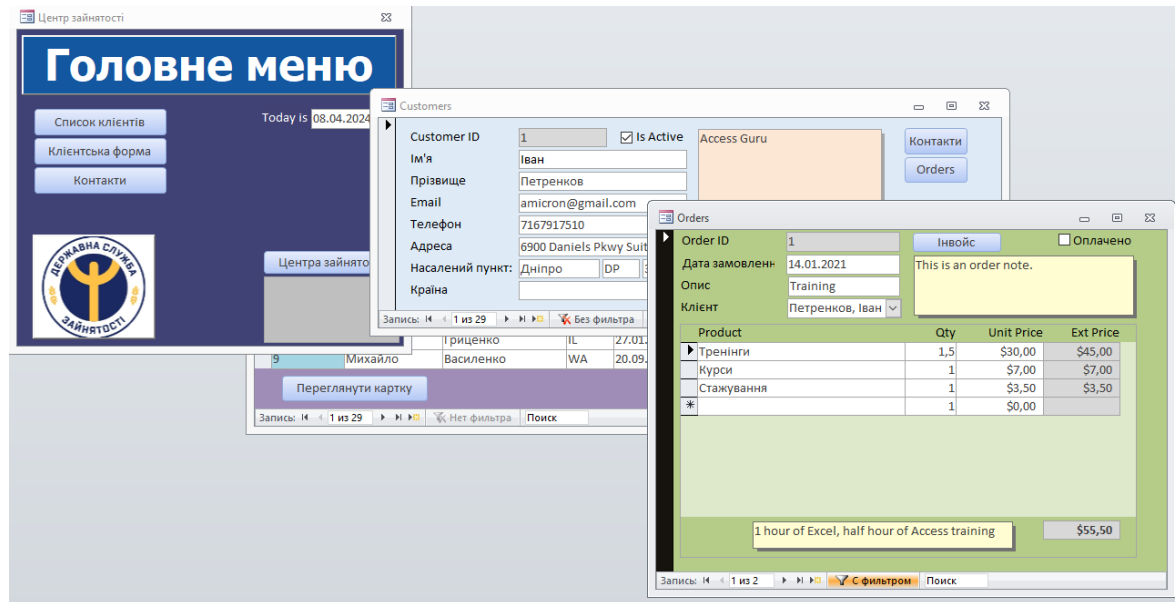


Рисунок 4.9 – Форма Orders

При натисненні на емблему на головній формі відкривається сайт Центру зайнятості (рис.4.10).

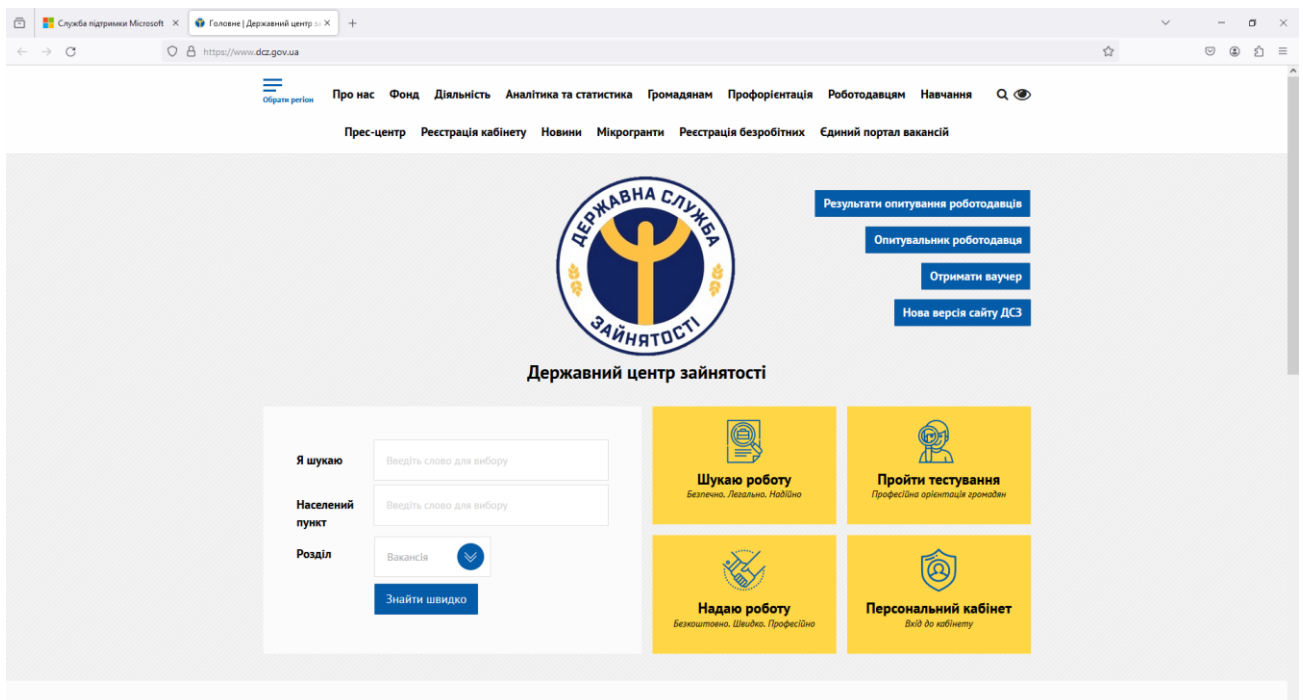


Рисунок 4.10 – Доступ до сайту центру

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота на тему "Комп'ютерна система надання послуг Центра зайнятості з опрацюванням побудови та налаштування корпоративної мережі" була спрямована на розробку та впровадження комплексного програмного рішення, призначеного для автоматизації процесів надання послуг Центром зайнятості. Головна увага була приділена аналізу існуючих процесів, розробці бази даних, створенню інтуїтивно зрозумілих форм для користувачів та налаштуванню корпоративної мережі для забезпечення стабільної роботи системи.

В роботі створено комп'ютерну систему, яка забезпечує автоматизацію внутрішніх процесів Центру зайнятості, включаючи реєстрацію клієнтів, обробку замовлень на послуги, ведення бази даних вакансій та кандидатів, а також облік результатів пошуку роботи для клієнтів. Автоматизація рутинних процесів дозволила звільнити час співробітників для зосередження на більш важливих і творчих завданнях, що підвищило загальну продуктивність роботи Центру.

Налаштування корпоративної мережі та впровадження сучасних засобів захисту інформації забезпечили надійний захист персональних даних клієнтів та інформації про вакансії.

Онлайн-доступ до інформації про послуги та вакансії, а також можливість онлайн-реєстрації зробили послуги Центру зайнятості більш доступними для клієнтів, значно покращивши загальний рівень задоволеності користувачів.

Розроблена система є гнучкою та масштабованою, що дозволяє легко адаптуватися до змін у процесах надання послуг або зростання обсягу діяльності Центру зайнятості.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Лець О.В. Поняття та особливості працевлаштування в Україні / О.В. Лець. Актуальні проблеми права: теорія і практика No2 (44), 2022.
2. Arraj, V. Режим доступу: <http://www.best-management-practice.com>
3. Derii, Z., Zosymenko, T., Shaposhnykov, K., Tochylyna, Y., Krylov, D., & Paraika, O. (2022). The Influence of Human Capital on GDP Dynamics: Modeling in the COVID-19 Conditions. IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security. VOL.22 No.3. 67-76. DOI: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.3.10>.
4. Державна служба зайнятості Режим доступу: <https://www.dcz.gov.ua/>
5. Дніпропетровський центр зайнятості Режим доступу: <https://dnp.dcz.gov.ua/>
6. Ст Оліфер, Н. Оліфер. Комп'ютерні мережі. Принципи, технології, протоколи: Підручник для вузів. - 4-те вид. – Київ: Ліра, 2012. – 944 с.
7. Огляд мережевого обладнання Cisco: [електронний ресурс] — Режим доступу: URL <https://gta.group/cisco-equipment-overview/>
8. Мережева академія Cisco курс ІОТ, CCNA1, 2, 3: [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://www.netacad.com/ua>
9. Стандарт динамічної маршрутизації протокола OSPF. [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://www.ibm.com/docs/en/i/7.4?topic=routing-open-shortest-path-first>

—

ДОДАТОК А ТЕКСТ ПРОГРАМИ

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

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

Текст програми
804.02070743.24002–01 12 01

Листів 5

2024

АНОТАЦІЯ

Дана програма містить в собі частину програмного коду для програмування налаштування компонентів корпоративної мережі комп'ютерної системи третього апеляційного адміністративного суду. Програма призначена для забезпечення налаштування динамічної маршрутизації, DHCP, AAA, інтерфейсів, протоколу маршрутизації NAT, консольних і vty ліній та створення мереж VPN, домену и SSH комп'ютерної системи.

ЗМІСТ

	стор.
1. Налаштування роутера Vinnuk_RT0	4
2. Налаштування комутатора Vinnuk_SW1	6

```

1  Налаштування роутера Vinnuk_RT0
!
version 15.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname Vinnuk_RT0
!
!
!
enable          secret          5
$1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1
!
!
ip  dhcp  excluded-address  10.25.17.129
10.25.17.133
ip dhcp excluded-address 10.25.17.134
ip dhcp excluded-address 10.25.17.135
ip  dhcp  excluded-address  10.25.17.1
10.25.17.126
ip dhcp excluded-address 10.25.17.24
ip  dhcp  excluded-address  10.25.17.129
10.25.17.134
!
ip dhcp pool LAN5
network 10.25.17.128 255.255.255.128
default-router 10.25.17.129
!
!
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
username 123202_Vinnuk privilege 15
password 7 082048430017061E010803
!
!
crypto isakmp policy 10
encr aes 256
authentication pre-share
group 5
!
crypto isakmp key maksiukenkole address
10.0.14.9
!
!
!
crypto ipsec transform-set VPN-SET esp-aes
esp-sha-hmac
!
crypto map VPN-MAP 10 ipsec-isakmp
description VPN connection to main network
set peer 10.0.14.9
set transform-set VPN-SET
match address 110
!
!
!
ip domain-name Maksiukenko_RT0
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
!
!
!
!
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 10.25.17.129 255.255.255.128
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/0/2
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router eigrp 14
passive-interface GigabitEthernet0/0/1

```

```

network 10.22.145.0 0.0.0.255
network 64.100.13.0 0.0.0.3
network 10.25.16.0 0.0.0.255
network 209.165.201.0 0.0.0.15
network 10.0.14.0 0.0.0.3
network 10.0.14.8 0.0.0.3
network 10.25.17.128 0.0.0.127
!
router rip
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 GigabitEthernet0/0/0
!
ip flow-export version 9
!
!

access-list 110 permit ip 10.25.16.0 0.0.0.255
10.25.16.0 0.0.0.15
access-list 110 permit ip 10.25.17.128
0.0.0.127 10.25.17.0 0.0.0.127
access-list 110 permit ip 10.25.17.128
0.0.0.127 10.25.16.0 0.0.0.255
access-list 110 permit ip 10.25.17.128
0.0.0.127 10.22.146.0 0.0.0.127
!
banner motd "Student Vinnuk A.O. Group
123-20-2!"
!
!
!
!
line con 0
password 7 0822455D0A16
login local
!
line aux 0
!
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
login
transport input ssh
!
!
!
End

```

```

2.      Налаштування      комутатора
      Vinnuk_SW1
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Vinnuk_SW1
!
!
!
!
username 123202_Vinnuk privilege 15
password 0 admincisco
!
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
switchport trunk allowed vlan 24,34,44,99-
100
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
shutdown
!
interface FastEthernet0/3
shutdown
!
interface FastEthernet0/4
shutdown
!
interface FastEthernet0/5
shutdown
!
interface FastEthernet0/6
shutdown
!
interface FastEthernet0/7
shutdown
!
interface FastEthernet0/8
shutdown
!
interface FastEthernet0/9
shutdown

```

```

!
interface FastEthernet0/10
 shutdown
!
interface FastEthernet0/11
 switchport trunk allowed vlan 24,34,44,99-
100
 switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/12
 shutdown
!
interface FastEthernet0/13
 shutdown
!
interface FastEthernet0/14
 shutdown
!
interface FastEthernet0/15
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/16
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/17
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/18
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/19
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/20
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/21
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/22
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/23
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/24
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet0/1
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
interface Vlan99
 ip address 10.25.17.110 255.255.255.128
!
ip default-gateway 10.25.17.105
!
!
!
!
line con 0
 login local
!
line vty 0 4
 login
line vty 5 15
 login
!
!
!
!
end

```

**ДОДАТОК Б – НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНОЇ
СИСТЕМИ. ТАБЛИЦІ МАРШРУТИЗАЦІЇ**

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

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

Таблиці маршрутизації

Листів 5

2024

Таблиця маршрутизації на Vinnuk_RT1

Routing Table for Vinnuk_RT1

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	10.0.14.0/30	GigabitEthernet0/0/0	---	0/0
L	10.0.14.1/32	GigabitEthernet0/0/0	---	0/0
D	10.0.14.4/30	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/21...
D	10.0.14.8/30	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/26...
D	10.25.16.0/24	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/3072
C	10.25.16.0/25	GigabitEthernet0/0/1	---	0/0
D	10.25.16.0/28	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/26...
L	10.25.16.17/32	GigabitEthernet0/0/1	---	0/0
D	10.25.17.0/27	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/21...
D	10.25.17.32/27	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/21...
D	10.25.17.64/27	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/21...
D	10.25.17.96/27	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/21...
D	10.25.17.12...	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/26...
D	64.100.13.0/30	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/26...
D	209.165.201...	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/26...
D	209.165.202...	GigabitEthernet0/0/0	10.0.14.2	90/26...

Таблиця маршрутизації на Vinnuk_RT2

Routing Table for Vinnuk_RT2 x

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
D	10.0.14.0/30	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2682112
D	10.0.14.4/30	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2681856
C	10.0.14.8/30	Serial0/1/0	---	0/0
L	10.0.14.9/32	Serial0/1/0	---	0/0
D	10.25.16.0/24	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2682112
D	10.25.16.0/25	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2682368
C	10.25.16.0/28	GigabitEthernet0/0/0	---	0/0
L	10.25.16.1/32	GigabitEthernet0/0/0	---	0/0
D	10.25.17.0/27	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2172416
D	10.25.17.32/27	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2172416
D	10.25.17.64/27	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2172416
D	10.25.17.96/27	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2172416
D	10.25.17.128/25	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2682368
D	64.100.13.0/30	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2682112
D	209.165.201.0/28	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2684416
D	209.165.202.0/30	Serial0/1/0	10.0.14.10	90/2681856

Таблиця маршрутизації на Vinnyk_RT3

Routing Table for Vinnyk_RT3 x

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	0.0.0.0/0	---	209.165.202.2	1/0
D	10.0.14.0/30	Serial0/1/1	10.0.14.5	90/2170112
C	10.0.14.4/30	Serial0/1/1	---	0/0
L	10.0.14.6/32	Serial0/1/1	---	0/0
C	10.0.14.8/30	Serial0/1/0	---	0/0
L	10.0.14.10/32	Serial0/1/0	---	0/0
D	10.25.16.0/24	Serial0/1/1	10.0.14.5	90/2170112
D	10.25.16.0/25	Serial0/1/1	10.0.14.5	90/2170368
D	10.25.16.0/28	Serial0/1/0	10.0.14.9	90/2170112
C	10.25.17.0/27	GigabitEthernet0/0/0.24	---	0/0
L	10.25.17.1/32	GigabitEthernet0/0/0.24	---	0/0
C	10.25.17.32/27	GigabitEthernet0/0/0.34	---	0/0
L	10.25.17.33/32	GigabitEthernet0/0/0.34	---	0/0
C	10.25.17.64/27	GigabitEthernet0/0/0.44	---	0/0
L	10.25.17.65/32	GigabitEthernet0/0/0.44	---	0/0
C	10.25.17.96/27	GigabitEthernet0/0/0.99	---	0/0
L	10.25.17.97/32	GigabitEthernet0/0/0.99	---	0/0
D	10.25.17.128/25	Serial0/2/0	209.165.202.2	90/2170368
D	64.100.13.0/30	Serial0/2/0	209.165.202.2	90/2170112
D	209.165.201.0/28	Serial0/2/0	209.165.202.2	90/2172416
C	209.165.202.0/30	Serial0/2/0	---	0/0
L	209.165.202.1/32	Serial0/2/0	---	0/0

Таблиця маршрутизації на ISP

Routing Table for Vinnyk_IPS ✕

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	0.0.0.0/0	---	209.165.202.1	1/0
D	10.0.14.0/30	Serial0/1/0	209.165.202.1	90/2682112
D	10.0.14.4/30	Serial0/1/0	209.165.202.1	90/2681856
D	10.0.14.8/30	Serial0/1/0	209.165.202.1	90/2681856
S	10.22.145.0/24	---	64.100.13.2	1/0
D	10.25.16.0/24	Serial0/1/0	209.165.202.1	90/2682112
D	10.25.16.0/25	Serial0/1/0	209.165.202.1	90/2682368
D	10.25.16.0/28	Serial0/1/0	209.165.202.1	90/2682112
D	10.25.17.0/27	Serial0/1/0	209.165.202.1	90/2172416
D	10.25.17.32/27	Serial0/1/0	209.165.202.1	90/2172416
D	10.25.17.64/27	Serial0/1/0	209.165.202.1	90/2172416
D	10.25.17.96/27	Serial0/1/0	209.165.202.1	90/2172416
S	10.25.17.128/25	---	64.100.13.2	1/0
C	64.100.13.0/30	GigabitEthernet0/0/0	---	0/0
L	64.100.13.1/32	GigabitEthernet0/0/0	---	0/0
C	209.165.201.0/28	GigabitEthernet0/0/1	---	0/0
L	209.165.201.1/32	GigabitEthernet0/0/1	---	0/0
C	209.165.202.0/30	Serial0/1/0	---	0/0
L	209.165.202.2/32	Serial0/1/0	---	0/0

ДОДАТОК В – СПЕЦИФІКАЦІЯ МЕРЕЖЕВОГО ОБЛАДНАННЯ

№	Найменування та марка	Позначення документа	Одиниці виміру	Характеристика	Кількість
1	Комутатор Cisco Catalyst 9300 Series	Vinnyk_Switch_1 Vinnyk_Switch_2 Vinnyk_Switch_3 Vinnyk_Switch_4 Vinnyk_Switch_5 Vinnyk_Switch_6 Vinnyk_Switch_7 Vinnyk_Switch_8 Vinnyk_Switch_9	шт.	Порти: 24 або 48 Підтримка PoE+: Так Процесор: Високопотужний для швидкої обробки даних Надійність і захист: Висока	9
2	Роутер Cisco ISR 4000 Series	Vinnyk_Router_0 Vinnyk_Router_1 Vinnyk_Router_2 Vinnyk_Router_3 Vinnyk_Router_4 Vinnyk_Router_ISP	шт.	Інтернет-з'єднання: Високошвидкісне Брандмауер та VPN: Вбудовані Архітектура: Модульна для розширення функціоналу Інтерфейси WAN: Підтримуються різні типи	6

3	Персональний комп'ютер Dell OptiPlex 7080	PC 1 – PC 120	шт.	Процесор: Intel Core i7-10700 Оперативна пам'ять: 16 GB DDR4 Накопичувач: SSD 512 GB Операційна система: Windows 10 Pro Відеокарта: Intel UHD Graphics 630	10
---	---	---------------	-----	--	----