

Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Житомирська політехніка»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра

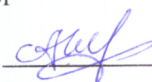
на тему:

«Проект підсистеми аутентифікації вузлів та користувачів комп'ютерної мережі на базі моделі AAA та протоколу RADIUS»

Виконав: студент 4-го курсу групи КІ-20-1
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

 Данило КОЗЛОВ

Керівник: доцент кафедри КІ та КБ, к.т.н., доцент

 Олексій ШЕЛУХА

Рецензент: завідувач кафедри КІ та КБ, к.т.н., доцент

 Андрій ЄФІМЕНКО

Житомир – 2024

Державний університет «Житомирська політехніка»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач
кафедри комп'ютерної
інженерії та кібербезпеки
 Андрій Єфіменко
5 березня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на випускн кваліфікаційну роботу бакалавра

Студент: Козлов Данило Олександрович

Тема роботи: «Проект підсистеми аутентифікації вузлів та користувачів комп'ютерної мережі на базі моделі AAA та протоколу RADIUS»

затверджена Наказом університету від 5 березня 2024 р. № 97

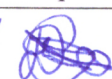
Термін здачі студентом закінченої роботи 9 червня 2024 р.

Вихідні дані роботи: об'єктом дослідження є процес побудови підсистеми автентифікації користувачів мережі з використанням моделі AAA та забезпечення їх безпеки; предметом дослідження є побудова аутентифікації мережі на базі протоколу RADIUS та сервера FreeRadius з веб-інтерфесом Daloradius.

Обладнання та програмне забезпечення:

1. Мережевий симулятор GNS3
2. Віртуальна машина VirtualBox
3. GNS VM
4. Операційни система Linux
5. Програмне забезпечення FreeRadius, Daloradius
6. Маршрутизатор Cisco Systems CISCO3745
7. Комутатор Cisco Catalyst WS-C2960-24TT-L

Консультанти з випускної кваліфікаційної роботи:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Професор кафедри КІ та КБ, д.т.н., доцент Володимир ВОРОТНИКОВ	5.03.24 	5.03.24 
2	Професор кафедри КІ та КБ, д.т.н., доцент Володимир ВОРОТНИКОВ	5.03.24 	5.03.24 
3	Професор кафедри КІ та КБ, д.т.н., доцент Володимир ВОРОТНИКОВ	5.03.24 	5.03.24 

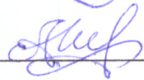
Студент  Данило КОЗЛОВ

Керівник  Олексій ШЕЛУХА

Календарний план

№ з/п	Назви етапів випускної кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Постановка задачі	15.01.2024	
2	Аналіз методів аутентифікації користувачів	17.01.2024 – 21.01.2024	
3	Аналіз бази технологій AAA	22.01.2024 – 25.01.2024	
4	Визначення протоколу RADIUS та його реалізації	26.01.2024 – 27.01.2024	
5	Пошук, огляд та аналіз аналогічної розробки	29.01.2024 – 31.01.2024	
6	Опрацювання літературних джерел	01.02.2024 – 03.02.2024	
7	Розробка топології мережі та аналіз побудови	05.03.2024 – 08.03.2024	
8	Проектування аутентифікації користувачів	12.03.2024 – 16.03.2024	
9	Налагодження роботи мережі	04.04.2024 - 11.04.2024	
10	Тестування та перевірка працездатності роботи мережі	15.05.2024 – 25.05.2024	
11	Оформлення пояснювальної записки	01.06.2024 – 15.01.2024	
12	Оформлення презентації	15.06.2024 – 17.06.2024	
13	Захист	21.06.2024	

Студент  Данило КОЗЛОВ

Керівник  Олексій ШЕЛУХА

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра на тему «Проект підсистеми аутентифікації вузлів та користувачів комп'ютерної мережі на базі моделі AAA та протоколу RADIUS» складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків.

Текстова частина роботи складається з 66 сторінок друкованого тексту.

Пояснювальна записка має 36 сторінки додатків.

Список використаних джерел містить 20 найменувань і займає 2 сторінки. В роботі наведено 25 рисунків. Загальний обсяг роботи – 102 сторінок.

Метою дипломної роботи є розробка та впровадження підсистеми аутентифікації користувачів, що забезпечить безпеку мережі та ресурсів. Робота фокусується на створенні ефективного механізму ідентифікації та контролю доступу.

Перший розділ присвячений аналізу системи аутентифікації користувачів та авторизації користувачів. У цьому розділі проводиться глибокий розгляд та аутентифікація користувачів з використанням протоколів AAA, а також їх основним характеристикам.

Другий розділ включає проектування комп'ютерної мережі з використанням протоколу RADIUS. В цьому розділі висвітлено процес проектування фізичної та логічної топології мережі, та виконано аналіз мережевих протоколів для налагодження їх оптимальної функціональності

Третій розділ включає відображено етап розгортання комп'ютерної мережі, висвітлюється процес вибору необхідного обладнання та налаштовується підсистема аутентифікації користувачів. Також в цьому розділі наведено процес тестування функціональності для перевірки правильності реалізації підсистеми аутентифікації та аналізуються результати тестування системи в цілому.

Ключові слова: AAA, authentication, authorization, accounting, протокол аутентифікації RADIUS, DaloRADIUS, FreeRADIUS, мережева інфраструктура.

					ККІКБКР.Б - 123 - 24 - ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проект підсистеми аутентифікації вузлів та користувачів комп'ютерної мережі на базі моделі AAA та протоколу RADIUS	Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Козлов Д.О.		19.06					
Керівник		Шелуха О.О.		19.06			4	102	
Реценз.		Сфіменко А.А.		19.06		ФІКТ, Гр. КІ-20-1			
Н. контр.		Шелуха О.О.		19.06					
Затверд.		Сфіменко А.А.		19.06					

ANNOTATION

An introductory note to the bachelor's final qualification work on the topic "Project of the authentication subsystem of computer network nodes and users based on the AAA model and the RADIUS protocol" consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of used literature and appendices.

The text part of the work consists of 66 pages of printed text.

The explanatory note has 36 pages of annexes.

The list of used sources contains 20 names and occupies 2 pages. The work contains 25 drawings. The total volume of work is 102 pages.

The aim of the thesis is the development and implementation of the user authentication subsystem, which will ensure the security of the network and resources. The work focuses on creating an effective mechanism for identification and access control.

The first section is devoted to the analysis of the system of user authentication and user authorization. This section provides an in-depth review and user authentication using AAA protocols, as well as their main characteristics.

The second section includes computer network design using the RADIUS protocol. This section covers the process of designing the physical and logical topology of the network, and analyzes network protocols to establish their optimal functionality

The third section includes the display of the deployment stage of the computer network, highlights the process of selecting the necessary equipment, and configures the user authentication subsystem. Also, in this section, the process of functionality testing to check the correct implementation of the authentication subsystem is given, and the results of testing the system as a whole are analyzed.

Keywords: AAA, authentication, authorization, accounting, RADIUS authentication protocol, DaloRADIUS, FreeRADIUS, network infrastructure.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1:ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ	9
1.1 Сучасні підходи та переваги використання моделі AAA	9
1.2 Аналіз функцій та безпеки протоколів моделі	13
1.3 Аналіз сучасних серверних рішень на базі протоколу RADIUS	20
1.4 Постановка технічного завдання.....	22
Висновки до першого розділу:	23
РОЗДІЛ 2: ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖІ ТА ПІДСИСТЕМИ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ	25
2.1 Проектування фізичної топології мережі.....	25
2.2 Проектування логічної топології мережі та розробка системи IP-адресації.	27
2.3 Розробка проекту підсистеми аутентифікації на базі протоколу RADIUS ...	34
Висновки до другого розділу.....	37
РОЗДІЛ 3: ВИБІР ОБЛАДНАННЯ, ПОБУДОВА, НАЛАГОДЖЕННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ РОБОТИ СПРОЕКТОВАНОЇ МЕРЕЖІ.....	38
3.1 Вибір обладнання та ОС пристроїв для розробленого проекту мережі.....	38
3.2 Побудова та налагодження спроектованої мережі,.....	40
3.3 Налаштування підсистеми аутентифікації на базі протоколу RADIUS	45
3.4 Тестування функціональності та безпеки	56
Висновки до третього розділу	63
ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
ДОДАТКИ.....	67

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ОС – операційна система

ПЗ – програмне забезпечення

GNS - Graphical Network Simulator

AAA – Authentication Authorization Accounting

RADIUS - Remote Authentication Dial-In User Service

OSPF - Open Shortest Path First

IP - Internet Protocol

GE – Gigabit Ethernet

SSH - Secure Shell

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Актуальність теми. Аутентифікація є важливим етапом в захисті інформаційних систем від несанкціонованого доступу та зловмисницьких дій. Цей процес включає перевірку ідентифікатора об'єкту, його дійсності та підтвердження того, що об'єкт є тим, за кого він себе видає.

Актуальність обраної теми обумовлена постійно зростаючою потребою у безпеці мереж та захисті від кіберзагроз. У сучасному світі користувачі інформаційно-телекомунікаційних систем щодня стикаються з процедурами ідентифікації та аутентифікації, які забезпечують безпеку доступу до систем, мереж та баз даних. У зв'язку з цим розробка ефективних підсистем аутентифікації є важливим завданням, що сприяє захисту важливої інформації та запобіганню потенційним загрозам.

Метою дипломної роботи є розробка та впровадження підсистеми аутентифікації користувачів, для захисту користувачів у мережі. Це дозволить створити механізм ідентифікації, що забезпечить ефективний контроль доступу до ресурсів.

Визначена мета обумовлює наступні завдання:

- Провести аналіз сучасних методів, засобів та технологій забезпечення аутентифікації, авторизації та аудиту безпеки мережі;
- Розробити проєкт захищеної комп'ютерної мережі підприємства із впровадження підсистеми аутентифікації;
- Провести моделювання та тестування розробленої системи безпеки

Об'єктом дослідження є процес побудови підсистеми аутентифікації користувачів мережі з використання моделі AAA.

Предметом дослідження є методи, засоби та технології забезпечення аутентифікації клієнтських вузлів мережі на базі технології AAA та протоколу RADIUS, яка забезпечує ідентифікацію та безпеку взаємодії користувачів та мережних вузлів

У процесі виконання кваліфікаційної роботи з використанням двох протоколів маршрутизації (OSPF і EIGRP) об'єднаних за допомогою редистрибуції було розроблено проєкт, спрямований на впровадження ефективної системи аутентифікації користувачів мережі на базі протоколу RADIUS для забезпечення безпеки та надійності мережних з'єднань.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1: ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ

1.1 Сучасні підходи та переваги використання моделі AAA

У сучасному цифровому світі, де мережі стають все більш великими та складними, питання безпеки стають надзвичайно актуальними. Кіберзагрози та атаки на інформаційні системи стають все більш вдосконаленими, вимагаючи від організацій надійних та ефективних методів захисту від несанкціонованого доступу та витоку конфіденційної інформації.

Серед основних загроз можна виділити атаки на аутентифікацію, коли несанкціоновані користувачі намагаються отримати доступ до мережевих ресурсів. Для вирішення цих проблем виникає потреба у вдосконаленні систем аутентифікації та контролю доступу.

У цьому контексті виникає необхідність впровадження надійних систем аутентифікації, які забезпечують високий рівень безпеки та контролю. Однією з ключових складових ефективної системи аутентифікації є модель AAA, що визначає як ключовий елемент сучасних систем безпеки. Вона не лише забезпечує ефективний механізм аутентифікації користувачів, а й включає в себе широкий спектр інструментів для авторизації та обліку, що робить її невід'ємною частиною сучасної мережевої інфраструктури.

Модель AAA забезпечує новий рівень захисту мережі, де можна безпечно отримувати доступ, авторизуватися та контролювати пристрої та всі ресурси, підключені до мережі. AAA — це ефективний мережевий контролер, який дозволяє авторизованому користувачеві підключатися до мережі з перевіреними обліковими даними для доступу до ресурсів комп'ютера, визначати, що вони мають право робити, а також відстежувати та записувати всі дії під час доступу.

AAA (рис. 1.1.) є аббревіатурою для трьох фундаментальних концепцій у світі обчислень та телекомунікацій: аутентифікацію, авторизацію та облік, що використовується в комп'ютерних мережах для забезпечення безпеки та ефективного управління доступом до мережевих ресурсів та служб. Ці три елементи є важливими

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

для забезпечення безпеки та правильного функціонування будь-якої системи, яка вимагає ідентифікації користувачів та управління ними.

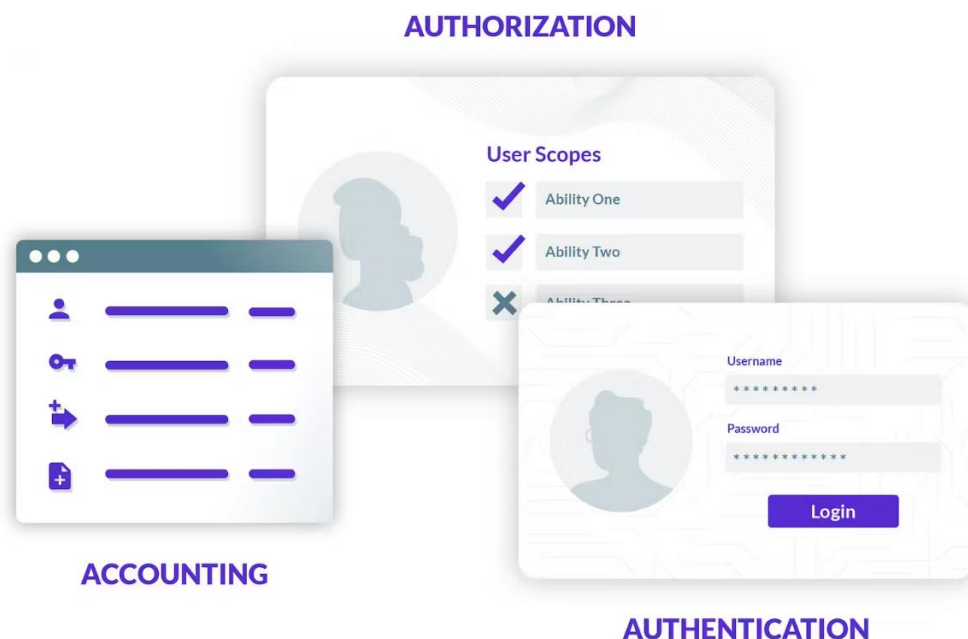


Рис.1.1. – Візуалізація концепції безпекової моделі AAA

Модель безпеки AAA представляє собою систему управління безпекою, яка застосовується в комп'ютерних мережах для контролю доступу до мережесих ресурсів та служб. Основні функції системи AAA включають автентифікацію, авторизацію та облік.

Те, що роблять компоненти AAA(рис. 1.2.), можна підсумувати таким чином:

1. Автентифікація визначається як перевірка ідентифікатора, що є першим кроком етапу авторизації для входу в мережу, за допомогою якого перевіряється особистість користувача або пристрою перед наданням доступу до системи чи мережі. Система автентифікації перевіряє облікові дані користувача, такі як ім'я користувача та пароль та порівнює їх з базою даних, щоб підтвердити їх достовірність. Якщо особистість користувача підтверджена, йому дозволяється доступ до мережесих ресурсів. Автентифікація необхідна для запобігання несанкціонованому доступу та захисту системних даних.

2. Авторизація – це процес визначення того, які мережесі ресурси доступні автентифікованому користувачеві після перевірки їх особистості. Система авторизації використовує інформацію про користувача, щоб вирішити, які мережесі ресурси

рси може використовувати. Після перевірки особи користувача необхідно встановити, які дії та ресурси йому дозволено використовувати у системі. Авторизація відповідає за встановлення цих дозволів, так що доступ дозволяється тільки до тих ресурсів, які необхідні для виконання покладених на неї завдань. Таким чином, користувач не може отримати доступ до інформації або ресурсів, які йому не відповідають, та гарантується конфіденційність та безпека даних. Авторизація підтверджує спробу входу та визначає ресурси, до яких користувач може отримати доступ, а також операції, які він може виконувати після успішної аутентифікації.

3. Облік - це процес, на якому відстежуються та реєструються всі дії користувачів у мережі, які записуються та контролюються. Користувачів, підключених до системи, можна контролювати в режимі реального часу, а також через записи журналу доступу. Система обліку записує таку інформацію, як час підключення користувача до мережі, вжиті ним дії та використані мережеві ресурси. Таким чином, можна отримувати звіти та статистику щодо використання ресурсів, проведених операцій. Облік необхідний для здійснення вичерпного контролю за діяльністю системи та виявлення будь-яких можливих проблем чи вразливостей.

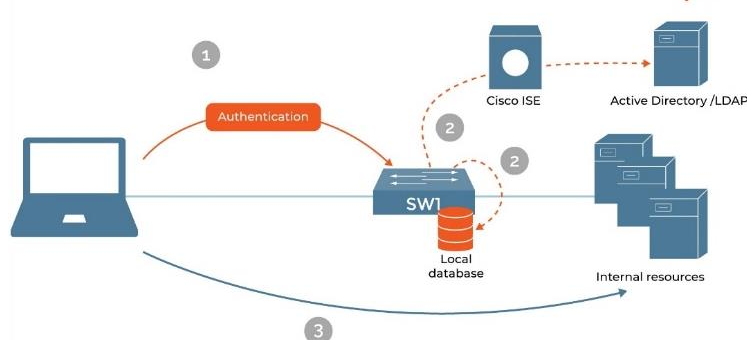


Рис.1.2. – Процес функціонування моделі AAA

Враховуючи сучасні моделі віддаленої роботи та збільшення кількості онлайн-клієнтів, стало важче контролювати інтенсивний трафік і складні транзакції в мережі. AAA функціонує як контрольний і регулюючий механізм для моніторингу входів/виходів із системи, і всіх, хто може отримати доступ до чого в складній структурі та всіх виконаних транзакцій. AAA регулює доступ як у мережі, так і на використовуваних пристроях. Завдяки системі одночасного моніторингу він реагує

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

на потенційні проблеми безпеки мережі, спричинені хакерами, які бажають проникнути в систему, а також на помилкові транзакції чи зловмисних внутрішніх суб'єктів. Завдяки AAA, важливому кроку в безпеці мережі, корпоративні активи, інформація про клієнтів та інші дані зберігаються в безпеці.

Основними перевагами AAA, яка дозволяє інтелектуально керувати безпекою мережі під час доступу до комп'ютерних ресурсів, є:

- Покращена безпека мережі
- Покращення масштабованості мережі та забезпечення гнучкості.
- Сприяння встановленню стандарту мережевих протоколів.
- Нагляд за доступом до мережі спрощує керування процесами.
- Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- Стандартизовані методи автентифікації.

Масштабованість та підвищена гнучкість моделі AAA полягає в підтримці AAA авторизації, що означає, що доступ можна підтримувати на основі «необхідності», тобто підтримувати кілька паролів. Підтримка обліку означає, що аудит користувачів і політика розподілу витрат можуть бути реалізовані та бути корисними для усунення проблем мережі. Здатність приймати обґрунтовані рішення щодо авторизації, планування ємності та розподілу ресурсів стає можливою завдяки збору даних на етапі обліку, де фіксується статистика активності користувача та сеансу. Стандартизовані методи автентифікації, такі як RADIUS, полегшують взаємодію між серверами доступу та серверами, сприяючи ефективній роботі системи автентифікації.

Переваги структури AAA, які варто враховувати, не тільки забезпечують підвищення безпеки мережі та ефективне управління доступом, але також створюють основу для інновацій та розвитку, в яку входить:

1. Використання передових стратегій шифрування та ідентифікації, створюючи унікальний підхід до захисту даних. Також стандартизовані методи автентифікації, такі як RADIUS, полегшують взаємодію серверів та сприяють ефективній роботі системи автентифікації. Гнучкий контроль та детальне визначення рівня доступу до мережевих ресурсів роблять AAA не лише інструментом безпеки, але і

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

засобом створення індивідуальних та ефективних користувацьких досвідів. Такий комплексний підхід дозволяє адміністраторам приймати обґрунтовані рішення та розвивати мережеву інфраструктуру відповідно до потреб організації.

2. Креативний підхід до безпеки покращає безпеку мережі через AAA, гарантує не лише захист від несанкціонованого доступу, але й надає основу для розвитку креативних стратегій забезпечення конфіденційності та цілісності даних.

3. Інтелектуальна аналітика для ефективного управління. AAA створює можливість для використання інтелектуальної аналітики на етапі обліку, де обробляється статистика активності користувачів. Це дозволяє адміністраторам не лише реагувати на поточні події, але і взяти до уваги тенденції та планувати майбутні ресурси з урахуванням попередньо зібраної інформації.

4. Гнучкий і детальний контроль, наданий AAA, розкриває можливості для створення індивідуальних користувацьких досвідів. Кожен користувач може мати унікальний доступ до ресурсів, що сприяє підвищенню продуктивності та задоволення користувачів.

Такий комплексний підхід до переваг AAA робить його не лише інструментом для забезпечення безпеки, але й каталізатором для створення інноваційних та ефективних рішень у сфері мережевого управління.

1.2 Аналіз функцій та безпеки протоколів моделі

Протоколи AAA в основному використовуються для контролю доступу до мережі і адміністрування мережевих пристроїв. Протоколи AAA були розроблені як централізований спосіб реалізації контролю доступу, що охоплює можливості автентифікації, авторизації та обліку.

Нижче показано, як протоколи AAA додають цінності користувачам, адміністраторам і постачальникам мережевих послуг.

- Для постачальників і постачальників мережевих послуг: багатofункціональні методи контролю доступу можуть бути поза межами постачальників мережевих послуг або виробників мережевих пристроїв. Підтримка стандартизованих протоколів відкладає функціональність і безпеку на чітко визначені та відомі протоколи.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

- Для адміністраторів: розробити відповідні рішення для контролю доступу в мережі, яка складається з пристроїв різних постачальників, може бути складно. Впровадження засобів контролю доступу на основі стандартних протоколів допомагає інтегрувати найкращі у своєму класі продукти від різних постачальників.

- Для користувачів: для користувачів може швидко стати непрактичним мати окремий обліковий запис для кожної окремої мережевої служби та пристрою. У централізованій мережі з реалізованою AAA адміністратори зазвичай реалізують систему єдиного входу (SSO), що дозволяє користувачам отримувати доступ до мережевих ресурсів за допомогою єдиного ідентифікатора та облікових даних.

Протоколи AAA допомагають реалізувати безпечний і уніфікований контроль доступу до мережевих ресурсів і пристроїв у масштабі.

RADIUS, TACACS+ і Diameter є трьома найпопулярнішими та широко впровадженими протоколами AAA. Ці протоколи також часто називають серверами AAA(Рис.1.3). Нижче коротко розглянемо їхню застосовність, плюси та мінуси:

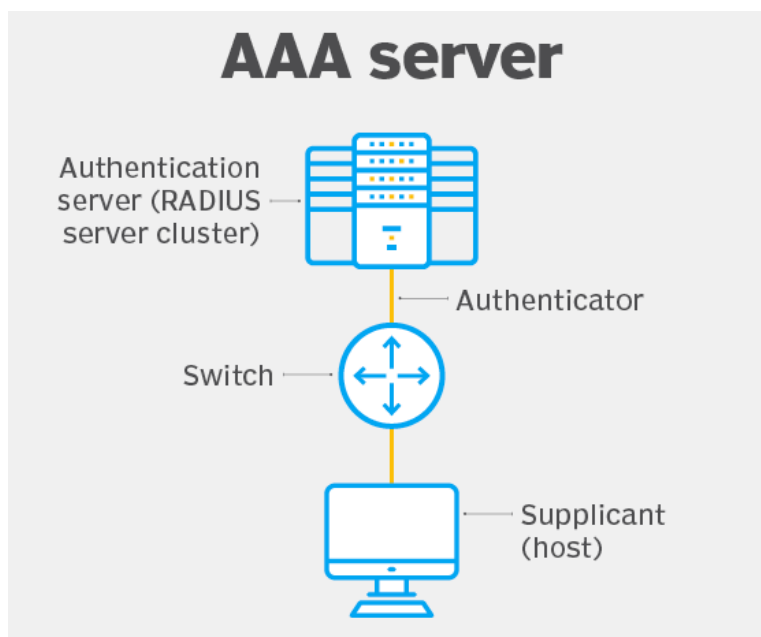


Рис.1.3. – Модель сервера AAA

1. RADIUS — це клієнт-серверний протокол, який використовується для автентифікації користувачів и дозволяє серверам віддаленого доступу спілкуватися з центральним сервером для автентифікації.

RADIUS використовує модель клієнт-сервер(рис 1.4), і його три основні компоненти включають:

1. Клієнт: пристрій/користувач, який шукає доступ до мережі.
2. Сервер доступу до мережі (NAS): шлюз між користувачем і мережею.
3. Сервер RADIUS: сервер автентифікації, який гарантує, що користувачеві дозволено доступ до мережі з відповідними рівнями дозволів. Цей сервер також може надавати облікові функції для виставлення рахунків, відстеження часу та деталі пристрою/підключення.

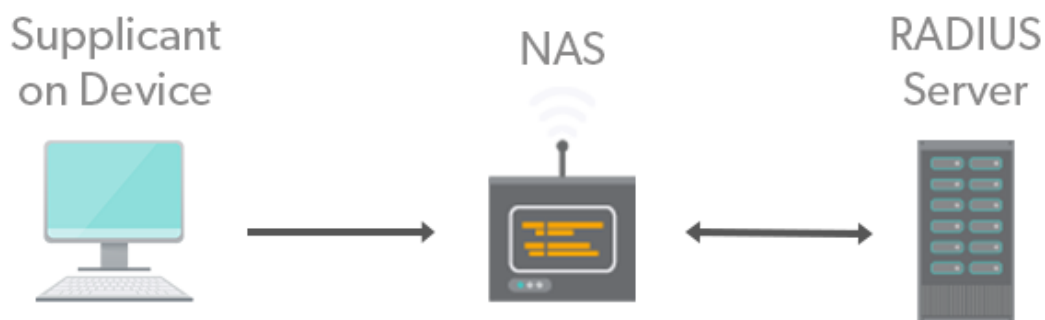


Рис.1.4. – Модель клієнт-сервер RADIUS

У процесі AAA RADIUS виконує автентифікацію та авторизацію одночасно. Після цього сервер доступу до мережі отримує, а потім приймає запит користувача. Паролі можуть шифруються за допомогою протоколу RADIUS, коли встановлюється захищений канал зв'язку, забезпечуючи додатковий рівень безпеки.

RADIUS дозволяє використовувати унікальний пароль для кожного користувача замість того, щоб підтримувати та розповсюджувати паролі для комутаторів усім користувачам. RADIUS перевіряє ідентичність для наступних типів основного пароля доступу до комутатора:

1. Послідовний порт (консоль)
2. Telnet
3. SSH
4. SFTP/SCP
5. WebAgent
6. Порт-доступ (802.1X)

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

RADIUS працює в три фази (рис.1.5):

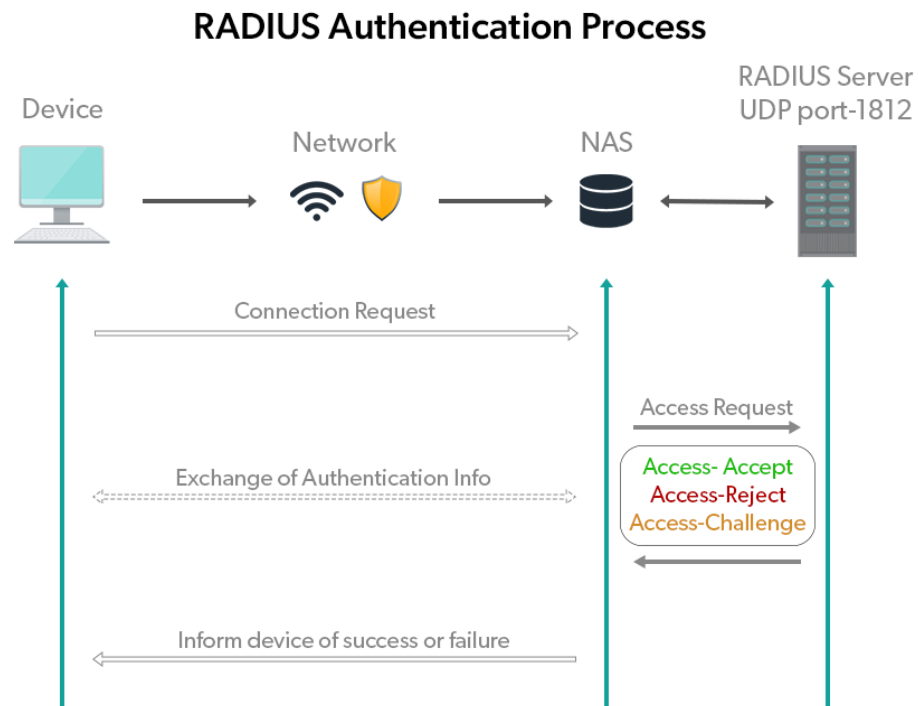


Рис.1.5. – Процес автентифікації RADIUS

Користувач надсилає запит на сервер доступу до мережі (NAS), потім NAS надсилає запит на доступ до сервера RADIUS, який відповідає на запит, приймаючи його, відхиляючи або оскаржуючи його, просить більше інформації.

Якщо користувач не пройшов автентифікацію, передається відповідь Access Reject. Коли сервер запитує у користувача другий пароль, він надсилає користувачеві запит на доступ. Коли процес перевірки RADIUS-сервера завершено, відповідь буде «Access Асепт».

Сервер RADIUS підтримує різні методи автентифікації користувачів. Якщо йому надано ім'я користувача та вихідний пароль, надані користувачем, він може підтримувати PAP, CHAP, MS-CHAP, EAP, EAP_TLS, вхід до UNIX та інші механізми автентифікації.

1. PAP – автентифікація протоколу автентифікації пароля (PAP) використовує конфігураційні файли PPP і базу даних PAP для налаштування автентифікації. Робота PAP подібна до програми входу в систему UNIX, хоча PAP не надає користувачеві доступ до оболонки.

2. CHAP – автентифікація за протоколом рукостискання виклику (CHAP) використовує виклик і відповідь, що означає, що автентифікатор викликає виклик у абонента (автентифікує), щоб підтвердити свою особу. Завдання включає унікальний ідентифікатор, згенерований автентифікатором, і випадкове число. Абонент використовує ідентифікатор, випадкове число та свої облікові дані безпеки CHAP для створення відповіді (рукостискання) для надсилання одноранговому пристрою.

3. MS-CHAP – це версія протоколу автентифікації Challenge-Handshake Authentication Protocol (CHAP) від Microsoft. Він використовується як параметр автентифікації в реалізації протоколу PPTP для VPN від Microsoft.

4. EAP – Extensible Authentication Protocol (EAP) – це структура автентифікації, яка використовується в бездротових мережах і з'єднаннях «точка-точка».

Переваги використання RADIUS:

1. Покращена безпека

RADIUS надає надійні служби автентифікації та авторизації, що допомагає гарантувати, що лише авторизовані користувачі можуть отримати доступ до мережеских ресурсів. Це допомагає запобігти несанкціонованому доступу та зменшити ризик витоку даних.

2. Централізоване управління

RADIUS дозволяє централізовано керувати обліковими записами користувачів, що полегшує керування доступом до мережеских ресурсів. Це може заощадити час і зменшити ризик помилок.

3. Сумісність

RADIUS є широко поширеним стандартом, що означає, що він сумісний із широким спектром мережевого обладнання, включаючи сервери, маршрутизатори та точки бездротового доступу.

2. TACACS+ (Контролер доступу до терміналу, система контролю доступу плюс), є одним із найпотужніших і найгнучкіших протоколів AAA, забезпечуючи централізовану автентифікацію віддаленого доступу до мережі, системи або пристрою. Це протокол AAA віддаленої автентифікації, який дозволяє серверу відда-

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

леного доступу спілкуватися з сервером автентифікації для перевірки користувача. TACACS+ спочатку був розроблений компанією Cisco та згодом випущений у відкритий домен. Але оскільки він є власним протоколом, він не має такої широкої підтримки за межами мережевої екосистеми Cisco, оскільки його беруть участь лише кілька інших постачальників.

TACACS+ найкраще підходить для адміністративного доступу, наприклад доступу та налаштування мережевого пристрою. Після того, як адміністратор отримує доступ до мережевого пристрою через HTTPS, SSH або Telnet, облікові дані користувача пересилаються на сервер AAA за допомогою протоколу TACACS+. Після успішної автентифікації кожна команда користувача повинна бути авторизована проти набору дозволених команд.

3. Diameter — це мережевий протокол, який обмінюється даними автентифікації, авторизації та обліку (AAA) між двома сторонами, розроблений для заміни протоколу RADIUS. Diameter походить від RADIUS як «діаметр подвоєний радіуса». На відміну від RADIUS, який дозволяє клієнту лише доставляти запит на сервер, Diameter також дозволяє надсилати запит із сервера клієнту. Diameter додає нові команди та атрибути до протоколу RADIUS, такі як узгодження можливостей, підтвердження на прикладному рівні та методи відновлення після відмови. Diameter підтримує сучасні вимоги доступу до мережі через мережі LTE та мобільні пристрої.

Спочатку Diameter був розроблений як краща версія RADIUS, яка мала його замінити. Однак з часом випадки використання цих двох протоколів розійшлися. Діаметр в основному використовується в мобільному світі. А RADIUS навпки використовується для всього іншого. Більшість комутаторів і точок доступу підтримують RADIUS. Однак не багато з них підтримують Diameter.

RADIUS і TACACS+ є найпоширенішими і найкращими протоколами AAA. Хоча RADIUS і TACACS+ мають багато спільних рис, вони також мають значні відмінності в дизайні, можливостях і сферах застосування. Найбільша різниця між ними полягає в тому, що TACACS+ виконує процеси автентифікації та авторизації окремо, тоді як RADIUS пропонує комбінований підхід. Незважаючи

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на те, що їх метою є забезпечення функцій AAA, вони працюють по-різному та найкраще підходять для різних ролей AAA.

У наведеній нижче таблиці узагальнення та виокремлення переваг та недоліків відмінності між протоколами RADIUS і TACACS+.(Табл.1.1)

Таблиця 1.1

Порівняльна таблиця протоколів

Особливість	RADIUS	TACACS+
Розвиненість	Індустріальний стандарт	Власність Cisco
Основне використання	Доступ до мережі	Адміністрування пристрою
Підтримка AAA	Поєднує автентифікацію та авторизацію та розділяє облік	Розділяє автентифікацію, авторизацію та облік
Протокол і порти	UDP-порти 1812 і 1813	Порт TCP 49
Безпека	Шифрує лиш пароль	Шифрує весь пакет

Отже, в результаті порівняння вдалося встановити переваги та недоліки кожного з протоколів. Один із найбільш важливих аспектів, який враховувався під час вибору, це ефективність передачі даних та забезпечення безпеки в мережі.

RADIUS є широко використовуваним протоколом AAA. RADIUS популярний серед Інтернет-провайдерів і традиційних корпоративних локальних і глобальних мереж. RADIUS базується на протоколі UDP і найкраще підходить для доступу до мережі. Тому RADIUS виявився оптимальним варіантом у забезпеченні надійного доступу до мережі. Він визначається швидкістю обробки запитів на автентифікацію, а також високим рівнем захисту від несанкціонованого доступу. Технологія RADIUS також дозволяє здійснювати контроль доступу і встановлювати права користувачів, що робить його ефективним засобом управління мережею.

При порівнянні з TACACS+, RADIUS відзначається більшою універсальністю, оскільки він може використовуватися для автентифікації, авторизації та обліку.

		Козлов. Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З іншого боку порівнюючи DIAMETER і RADIUS, оба вони є протоколами AAA, які обмінюються інформацією між сервером доступу до мережі (NAS) і спільним сервером автентифікації. Однак RADIUS і Diameter мають багато відмінностей. RADIUS — це протокол централізованого доступу до мережі. На відміну від цього, Diameter є протоколом для телекомунікаційних мереж, таких як LTE. Тому хоч DIAMETER і забезпечує покращену масштабованість, проте має деякі обмеження щодо швидкості обробки запитів та важкості управління з'єднанням, тому кращий варіант RADIUS.

RADIUS вражає своєю простотою в застосуванні, що полегшує інтеграцію в різноманітні середовища, та має широку підтримку різних мережевих пристроїв. Він відомий своєю потужною системою автентифікації, забезпечуючи ефективний контроль доступу. Використання протоколу UDP дозволяє RADIUS працювати швидше та ефективніше у порівнянні з іншими протоколами, які використовують TCP. Компактна структура пакетів зменшує розмір передаваних даних та сприяє ефективному використанню пропускну здатності. Його статус промислового стандарту та висока сумісність роблять RADIUS надійним і гнучким вибором для різних мережевих середовищ.

У підсумку, вибір RADIUS є обґрунтованим кроком для забезпечення ефективного та безпечного управління доступом до мережі. Налаштування цього протоколу дозволить оптимізувати роботу мережі та забезпечити високий рівень безпеки для користувачів.

1.3 Аналіз сучасних серверних рішень на базі протоколу RADIUS

Сучасні інформаційні мережі надають величезну вагу централізований автентифікації, авторизації та обліку користувачів, що робить аналіз серверних рішень на основі протоколу RADIUS актуальним завданням. З розвитком технологій та збільшенням кількості підключених пристроїв, вибір правильного серверного рішення стає стратегічно важливим етапом для забезпечення безпеки, стабільності та ефективного управління мережевими ресурсами. Актуальність проведення аналізу полягає у здатності вибрати оптимальний сервер RADIUS, який відповідає

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

конкретним потребам мережі, гарантуючи надійність та ефективність в процесах аутентифікації та авторизації.

Перед вибором конкретного серверного рішення, варто розглянути різні аспекти, що впливають на його ефективність та придатність для ваших потреб.

Розглянемо кілька популярних варіантів реалізації сервера RADIUS:

1. FreeRADIUS: Це один з найпоширеніших та потужних серверів RADIUS у відкритому доступі. FreeRADIUS підтримує широкий спектр аутентифікаційних методів і є добре документованим. Він підтримує різні протоколи аутентифікації, включаючи PAP, CHAP, MS-CHAP, і EAP. та доступний для різних платформ, включаючи Linux та Windows.

2. Daloradius – це веб-інтерфейс, який полегшує конфігурацію та управління FreeRADIUS через веб-середовище. Він забезпечує зручний інтерфейс для адміністрування і візуалізації параметрів сервера RADIUS.

3. TekRADIUS - комерційний продукт для Windows, який також забезпечує сервер RADIUS з підтримкою багатьох функцій.

4. Microsoft Network Policy Server (NPS): Це рішення від Microsoft, яке включається у склад Windows Server і може слугувати в якості сервера RADIUS.

5. ClearBox RADIUS Server - комерційний сервер RADIUS, який пропонує різноманітні можливості автентифікації та авторизації, а також інструменти для моніторингу та обліку.

6. Dialupass RADIUS - комерційний сервер RADIUS, який спрямований на надання послуг автентифікації та управління доступом.

7. CISCO ACS (Access Control Server) - сервер від Cisco для управління доступом, яке також включає в себе функціонал RADIUS-сервера. Воно спеціалізується на управлінні безпекою мережі та може використовуватися для централізованої аутентифікації.

Серед перелічених варіантів реалізації сервера RADIUS було обрано комбінацію FreeRADIUS з Daloradius. FreeRADIUS є відкритим програмним забезпеченням, відомим своєю надійністю, гнучкістю та широким спектром функціональностей. Він є найпоширенішим сервером RADIUS у світі, підтримує

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

більшість провідних Інтернет-провайдерів і телекомунікаційних компаній, і відповідає за автентифікацію сотень мільйонів користувачів щодня. А наявність вихідного коду дозволяє брати участь у спільноті розробників та налаштовувати систему відповідно до потреб будь-якої мережі.

Daloradius, у свою чергу, є веб-інтерфейсом, який полегшує конфігурацію та управління FreeRADIUS через веб-середовище. Він забезпечує зручний інтерфейс для адміністрування і візуалізації параметрів сервера RADIUS, що значно спрощує процес налаштування та управління. Така комбінація дозволяє отримати переваги відкритого та потужного FreeRADIUS з інтуїтивно зрозумілим і зручним інтерфейсом Daloradius, що робить її оптимальним вибором для різних мережевих потреб.

1.4 Постановка технічного завдання

На основі вищенаведеного аналізу моделей та протоколів, було визначено, що для виконання теми кваліфікаційної роботи “Розробка підсистеми автентифікації вузлів та користувачів комп'ютерної мережі на базі моделі AAA та протоколу RADIUS”, необхідно вирішити наступні задачі.

Перш за все, необхідно провести детальний аналіз сучасних методів автентифікації користувачів і протоколів безпеки, визначивши переваги та недоліки використання моделі AAA (Authentication, Authorization, Accounting) у сучасних системах безпеки. Це включає дослідження та порівняння сучасних підходів до автентифікації користувачів.

Наступним кроком є проведення аналізу протоколів, що входять до складу моделі AAA, зокрема дослідження функції та безпеку протоколів TACACS+, DIAMETER та RADIUS. Після чого потрібно оцінити вплив цих протоколів на ефективність та надійність систем автентифікації та обґрунтувати вибір протоколу RADIUS для реалізації системи автентифікації. Далі необхідно оцінити функції та безпеку RADIUS у контексті моделі AAA, а також провести огляд і порівняння сучасних серверних рішень на базі протоколу RADIUS, щоб визначити їх ефективність у різних мережевих середовищах та вибрати оптимальне серверне рішення.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Також необхідно спроектувати мережеву інфраструктуру для підсистеми аутентифікації. Це включає розробку фізичної топології мережі, яка забезпечить ефективну роботу підсистеми, та проектування логічної топології мережі з розробкою системи IP-адресації.

Окрім цього, слід здійснити вибір обладнання та програмного забезпечення для реалізації проекту, забезпечуючи сумісність вибраного обладнання з протоколом RADIUS. Далі потрібно побудувати спроектовану мережу. Це передбачає налаштування проекту підсистеми на базі протоколу RADIUS та інтеграцію FreeRADIUS з Daloradius для забезпечення централізованого управління аутентифікацією.

Виконання цих завдань дозволить забезпечити надійний та ефективний контроль доступу до мережевих ресурсів, підвищити рівень захисту інформації та мінімізувати можливі загрози безпеці. Застосування моделі AAA та протоколу RADIUS, зокрема FreeRADIUS та Daloradius, надасть необхідні інструменти для створення гнучкої та масштабованої системи аутентифікації, що забезпечить високий рівень захисту даних та контроль доступу до ресурсів, відповідаючи ключовим вимогам сучасних комп'ютерних мереж.

Висновки до першого розділу:

У першому розділі квалікаційної роботи були досліджені теоретичні аспекти аутентифікації користувачів, де було детально розглянуто модель AAA як ключову складову сучасних систем аутентифікації. Охопивши загальні принципи та важливі аспекти безпеки цієї моделі, було визначено, що вона виявилось критично важливою основою у сучасних системах безпеки для забезпечення надійного та ефективного контролю доступу та захисту від загроз.

В аналізі функцій та безпеки протоколів моделі AAA був сфокусований на протоколі RADIUS. Його вибір був обґрунтований його ключовою роллю в аутентифікації та авторизації. Окремий акцент робився на його реалізації у вигляді FreeRadius, який представляє сучасне та потужне серверне рішення для ефективної

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

реалізації систем аутентифікації. Його відкритість та гнучкість роблять його привабливим вибором для проекту, що має високі вимоги до безпеки та можливостей розширення.

В цілому, обраний шлях дослідження підтверджує доцільність використання моделі AAA та протоколу RADIUS для побудови надійної системи аутентифікації в мережевому середовищі.

Загальною метою першого розділу було зрозуміти основні концепції та вибрати оптимальні технології для подальшої реалізації підсистеми аутентифікації. Враховуючи вибір RADIUS та комбінації FreeRADIUS з Daloradius, було визначено важливість для подальшого дослідження та проектування підсистеми аутентифікації. Ці технології нададуть необхідні інструменти для розробки ефективної та безпечної системи, що забезпечить високий рівень захисту інформації та забезпечить контроль доступу до ресурсів.

Таким чином, на основі отриманих результатів можна зробити висновок, що обрана модель та протокол є здоровим фундаментом для подальшого проектування та реалізації підсистеми аутентифікації в комп'ютерній мережі.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

РОЗДІЛ 2: ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖІ ТА ПІДСИСТЕМИ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ

2.1 Проектування фізичної топології мережі

Топології локальних мереж можна описувати як з фізичного, так і логічного погляду. Фізична топологія описує геометричне розташування компонентів локальної мережі, відображає структуру зв'язків між її основними елементами (комп'ютери, пристрої прийому/передачі сигналу тощо).

Фізична топологія відноситься до взаємопов'язаної структури локальної мережі (LAN). Метод, який застосовується для з'єднання фізичних пристроїв у мережі з кабелями, та тип використовуваного кабелю - усі є фізичною топологією. Це контрастує з логічною топологією, яка описує медіасигнал мережі та спосіб обміну даними даних.

Фізична схема мережі показує, як ця мережа виглядає в реальному світі: де, як і які кабелі укладені, де, як і яке обладнання встановлено, як воно запитано, яка довжина якого кабельного прольоту, який кабель в який порт включений, як розв'язана оптика, як розшита крос-панель тощо.

При проектуванні мережі використана трирівнева структура, яка включає в себе:

- Рівень ядра – формує ядро мережі. На самому верху ієрархії цей рівень відповідає за швидке і надійне пересилання великих об'ємів трафіку;
- Рівень розподілу – розташований між рівнем ядра та рівнем доступу.
- Рівень доступу – на ньому реалізовано управління користувачами і робочими групами при зверненні до ресурсів об'єднаної мережі.

Відповідно до трирівневої структури була створена модель мережі(рис. 2.1.), яка містить дві підмережі. У першій підмережі використовується динамічна маршрутизація EIGRP, а в другій — динамічна маршрутизація OSPF. Схема включає два ядра, які з'єднані між собою та налаштовані за допомогою редистрибуції.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

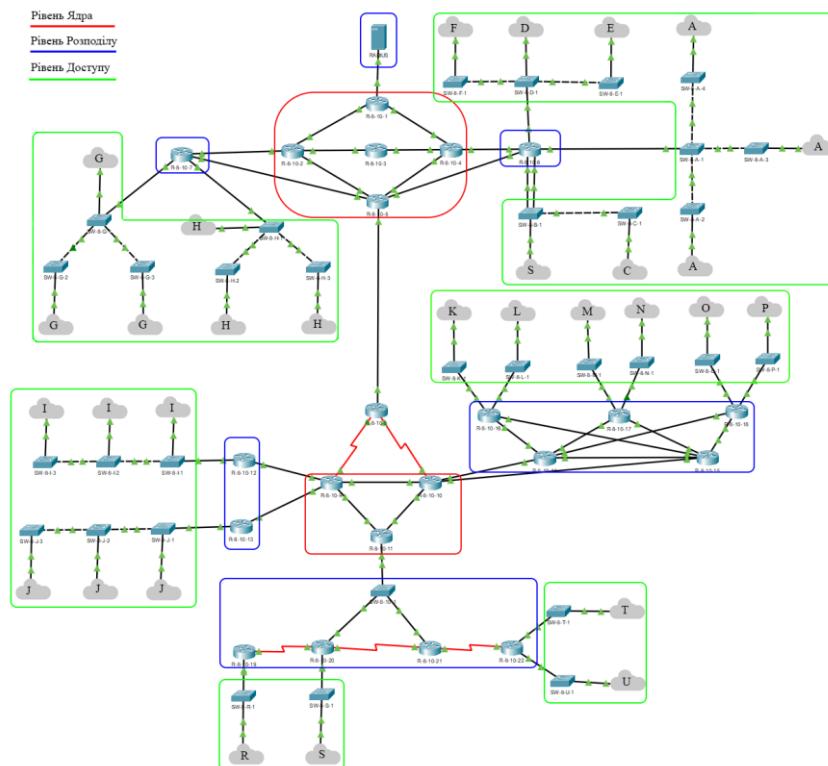


Рис.2.1. – Фізична топологія мережі

Перша частина мережі складається з 7 маршрутизаторів, з яких 5 маршрутизаторів утворюють рівень ядра, а 2 – рівень розподілу. Всі маршрутизатори з'єднані з іншими пристроями за допомогою Fast Ethernet. У цій частині мережі розташований Radius-сервер. Рівень доступу включає 15 комутаторів та 8 окремих мереж. Всі інші елементи мережі з'єднані між собою за допомогою Ethernet.

Друга частина мережі складається з 14 маршрутизаторів, 3 з яких утворюють рівень ядра. Рівень розподілу включає 11 маршрутизаторів та один комутатор, які з'єднані з ядром мережі за допомогою FastEthernet та Serial. На рівні доступу використовуються 16 комутаторів та 12 окремих мереж. Маршрутизатори з'єднані між собою за допомогою FastEthernet. Всі інші елементи мережі з'єднані між собою за допомогою витої пари Ethernet.

Для з'єднання двох частин мережі використовуються редистрибуції, який забезпечує обмін маршрутами між мережами, налаштованими з використанням EIGRP та OSPF. Редистрибуції з'єднують ядра обох частин мережі, забезпечуючи інтеграцію та ефективну роботу всієї мережі.

2.2 Проектування логічної топології мережі та розробка системи IP-адресації

Логічна топологія - це концепція у мережі, яка визначає архітектуру механізму зв'язку для всіх вузлів мережі. Використовуючи мережеве обладнання, таке як маршрутизатори та комутатори, логічна топологія мережі може динамічно підтримувати та конфігурувати.

Логічна топологія визначає поведінка сигналу в мережі або шлях, яким рухаються дані в мережі від одного пристрою до іншого, незалежно від їхнього фізичного взаємозв'язку. У багатьох випадках логічна топологія не збігається з фізичною, у тому числі і тому, що вона може динамічно змінюватися відповідно до змін у конфігурації маршрутизаторів та комутаторів.

Логічна топологія визначає реальні шляхи руху сигналів під час передачі даних із використовуваної фізичної топології. Таким чином, логічна топологія описує шляхи передачі потоків даних між мережними пристроями. Вона визначає правила передачі у існуючому середовищі передачі з гарантуванням відсутності перешкод які впливають коректність передачі.

За допомогою логічної топології мережі мережевий інженер може зрозуміти принцип роботи комп'ютерної мережі, визначити, куди піде той чи інший запит і як взаємодіють різні пристрої.

Протокол маршрутизації OSPF і EIGRP використовуються в мережі як основні протокол маршрутизації, що дозволяє розподіляти маршрути між маршрутизаторами на основі їхньої мережевої топології та стану. Це дозволяє створювати надійну та швидкодіючу мережу з автоматичним виявленням та відновленням маршрутів у випадку змін у мережі.

У мережах нараховується 20 підмереж. Розглянемо детальніше кожен з них.

Перша частина першої мережі(рис. 2.2), складається складається з шести підмереж: А, В, С, D, Е, F. Кожна з підмереж має свій VLAN, дані яких знаходяться в таблиці 2.6. VLAN у цій частині мережі налаштовані з використанням групування портів та транкового протоколу.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Дані для створення підмереж та VLAN

Номер VLAN					
Підмережа A/ VLAN A	Підмережа B/ VLAN B	Підмережа C/ VLAN C	Підмережа D/ VLAN D	Підмережа E/ VLAN E	Підмережа F/ VLAN F
111	112	113	114	115	116

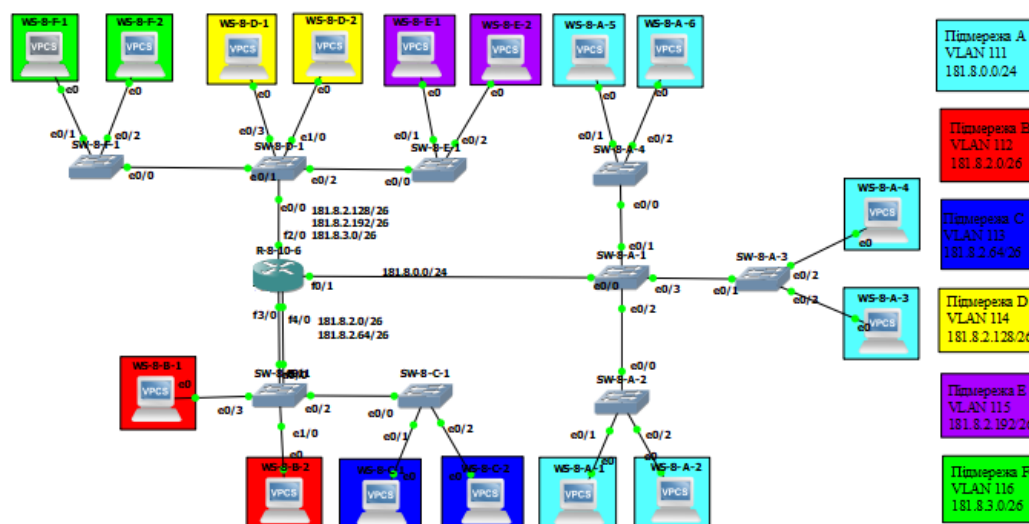


Рис.2.2. – Перша частина першої мережі

Друга частина першої мережі (рис.2.3). складається з двох підмереж G та H. Кожна з цих підмереж включає 3 комутатори, з'єднані між собою за допомогою витой пари Ethernet.

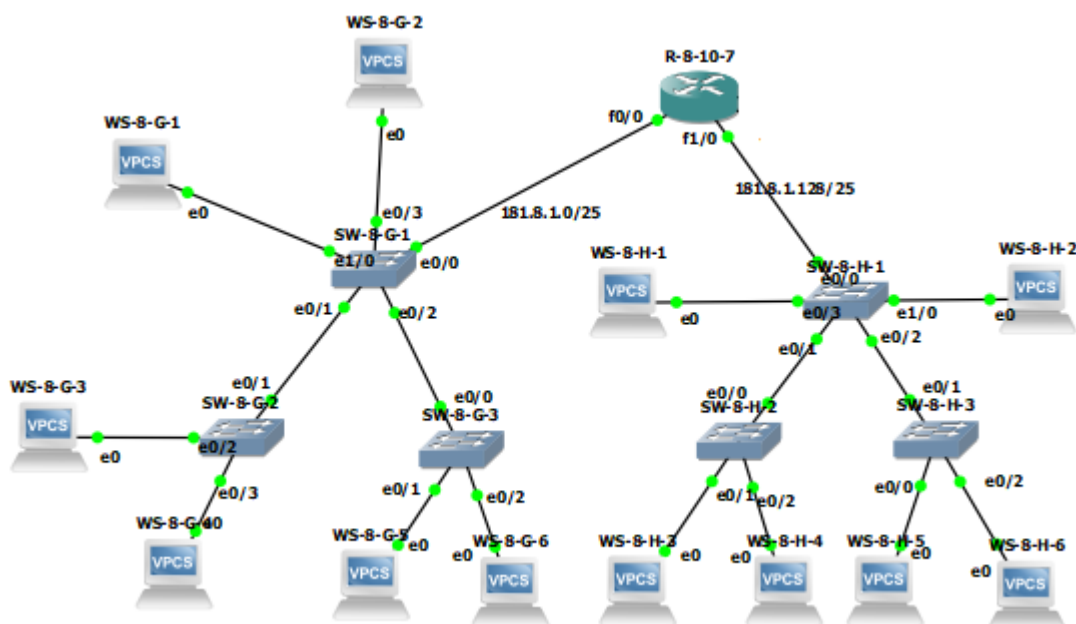


Рис.2.3. – Друга частини першої мережі

Рис.2.4. представляє частину другої мережі, що складається з 6 комутаторів, з'єднаних між собою витою парою Ethernet, а також 6 підмереж (K, L, M, N, O, P).

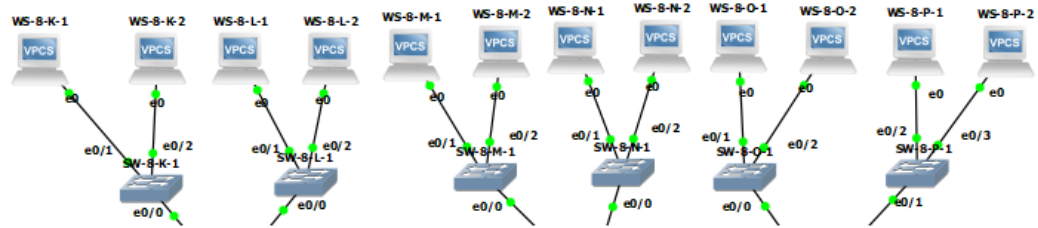


Рис.2.4. – Перша частина другої мережі

Також на рис. 2.5. зображено іншу частину другої мережі, яка містить дві підмережі (I, J), кожна з них включає по 3 комутатори, з'єднаними Ethernet.

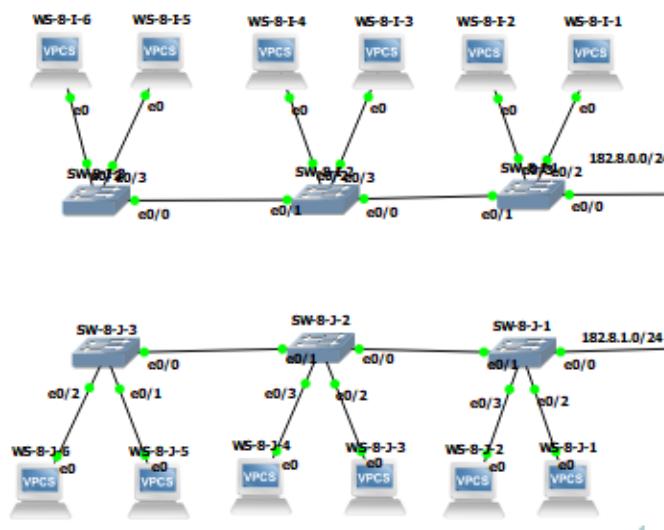


Рис.2.5. – Друга частина другої мережі

Рис. 2.6. демонструє частину мережі, в якій знаходяться 4 підмережі (R, S, T, U), кожна з яких має по одному комутатору.

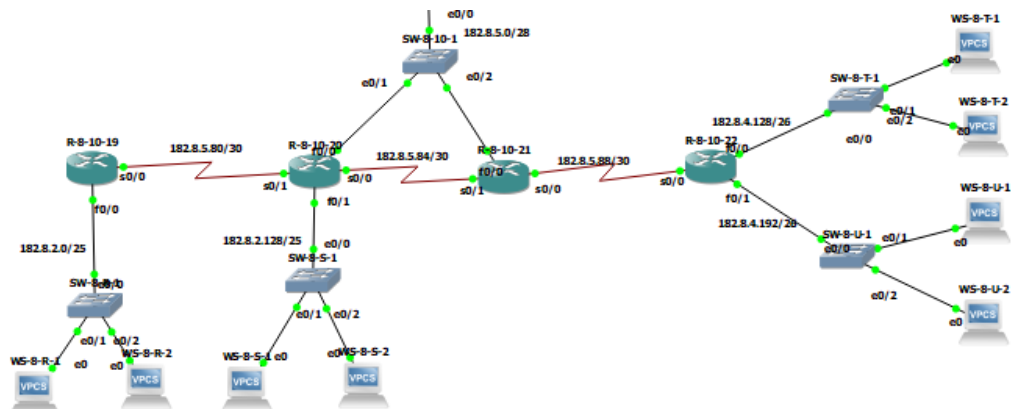


Рис.2.6. – Третя частина другої мережі

Для детального опису кожної з мереж створимо узагальнюючу таблицю (табл.2.2)

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Узагальнююча таблиця підмереж

Підме- режа	Кількість				Маршрутизатор підмережі
	Робочих станцій	Серверів	Мережних принтерів	Комутато- рів	
A	107	1	5	4	R-8-10-6
B	40	0	0	1	R-8-10-6
C	34	2	1	1	R-8-10-6
D	31	1	0	1	R-8-10-6
E	41	3	1	1	R-8-10-6
F	23	9	4	1	R-8-10-6
G	51	3	3	3	R-8-10-7
H	80	3	8	3	R-8-10-7
I	111	5	4	3	R-8-10-12
J	127	4	9	3	R-8-10-13
K	51	2	1	1	R-8-10-16
L	36	0	0	1	R-8-10-16
M	32	5	5	1	R-8-10-17
N	41	3	4	1	R-8-10-17
O	43	0	0	1	R-8-10-18
P	34	7	6	1	R-8-10-18
R	101	1	1	1	R-8-10-19
S	91	4	3	1	R-8-10-20
T	33	0	0	1	R-8-10-22
U	42	1	1	1	R-8-10-22

Ключовим елементом логічної топології є розподіл IP-адресації. Використання підмереж в мережах дозволяє ефективно керувати IP-адресами та ресурсами мережі, розділяючи її на логічні групи пристроїв з власними діапазонами IP-адрес.

Кожен пристрій отримує унікальну IP-адресу, яка ідентифікує його в мережі та забезпечує взаємодію з іншими пристроями.

У кожній підмережі встановлюється свій унікальний діапазон IP-адрес, що визначається маскою підмережі. Для ефективного розподілу адрес в мережі використовується система класів IP-адрес. Кожна підмережа має призначений діапазон IP-адрес, що дозволяє групувати пристрої та керувати адресами, забезпечуючи роботу пристроїв без конфліктів.

Адресація в мережі може бути класовою та безкласовою. З урахуванням, що мережа є досить великою і складається з багатьох підмереж, кращим варіантом буде безкласової адресації. У цьому випадку клас мережі втрачає свій зміст, оскільки за ним вже не можна визначити, яка частина IP-адреси відповідає за номер вузла, а яка – за номер мережі.

Підмережі формуються за рахунок використання бітів з поля номера вузла адреси певного класу. Для забезпечення резерву адрес у підмережі, кожна має дві зарезервовані адреси – адресу мережі та широкомовну адресу. За допомогою них можна визначити мінімальну та максимальну кількість біт, які можна запозичити для створення підмереж. Мінімальна кількість біт, яка дозволяє створити дві підмережі, обчислюється за формулою $N_{min}=2$, та сама формула, що і для кількості вузлів у мережі. Максимальна кількість біт, яка залишається для адресації вузлів ($n-2$), повинна забезпечувати достатній обсяг адрес для щонайменше двох вузлів, враховуючи дві зарезервовані адреси для мережі та широкомовної адреси.

Спершу виконаємо побудову узагальнюючої таблиці по кількості вузлів в мережі, а також враховуючи запас адресації в разі збільшення мережі.

Таблиця 2.3 - Розподіл вузлів

Підмережа	Кількість вузлів	Кількість вузлів з запасом
A	117	121
B	41	45
C	38	41
D	33	37

Продовження табл. 2.3

E	46	53
F	37	39
G	60	63
H	94	93
I	123	125
J	143	148
K	55	58
L	37	40
M	43	45
N	49	53
O	44	50
P	48	52
R	104	111
S	99	104
T	34	40
U	45	48

Окрім наведених у заданій таблиці пристроїв і відповідних мереж, необхідно також врахувати мережі, які сполучають маршрутизатори між собою

Таблиця 2.4 - З'єднань між маршрутизаторами

Мережа	Підключення	
	Вузол 1	Вузол 2
R1	R-8-10-1	R-8-10-4
R2	R-8-10-1	R-8-10-2
R3	R-8-10-1	RADIUS
R4	R-8-10-2	R-8-10-3
R5	R-8-10-2	R-8-10-5
R6	R-8-10-2	R-8-10-7

R7	R-8-10-3	R-8-10-4
R8	R-8-10-4	R-8-10-5
R9	R-8-10-4	R-8-10-6
R10	R-8-10-5	R-8-10-6
R11	R-8-10-5	R-8-10-7
R12	R-8-10-5	R-8-10-8
R13	R-8-10-8	R-8-10-9
R14	R-8-10-8	R-8-10-10
R15	R-8-10-9	R-8-10-10
R16	R-8-10-9	R-8-10-11
R17	R-8-10-10	R-8-10-11
R18	R-8-10-9	R-8-10-12
R19	R-8-10-9	R-8-10-13
R20	R-8-10-10	R-8-10-14
R21	R-8-10-10	R-8-10-15
R22	R-8-10-14	R-8-10-15
R23	R-8-10-14	R-8-10-16
R24	R-8-10-14	R-8-10-17
R25	R-8-10-14	R-8-10-18
R26	R-8-10-15	R-8-10-16
R27	R-8-10-15	R-8-10-17
R28	R-8-10-15	R-8-10-18
R29	R-8-10-19	R-8-10-20
R30	R-8-10-20	R-8-10-21
R31	R-8-10-21	R-8-10-22

Після аналізу даних таблиці та додаткової інформації про мережі, які сполучають маршрутизатори, було виконано розподіл підмереж.

Результати розподілу відображені представлені в "Додатку Б", "Додатку В".

В результаті поділу знайдені оптимальні префікси для мереж:

Мережа №1 отримала оптимальний префікс /22, з обраною IP-мережею 181.8.0.0, і розрахунок адресації для цієї мережі наведений у "Додатку Г, Е".

Мережа №2 отримала оптимальний префікс /21, з обраною IP-мережею 182.8.0.0, і розрахунок адресації для цієї мережі наведений у "Додатку Д, Ж".

2.3 Розробка проекту підсистеми аутентифікації на базі протоколу RADIUS

Розробка підсистеми аутентифікації на базі протоколу RADIUS є важливим етапом у побудові безпечної та ефективної мережі. Протокол RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) забезпечує централізовану аутентифікацію, авторизацію та облік (AAA) для користувачів, що намагаються отримати доступ до ресурсів мережі.

Для ефективної розробки підсистеми аутентифікації на базі протоколу RADIUS розглядаються наступні пункти:

1. Налаштування RADIUS-сервера. Підсистема аутентифікації базується на RADIUS-сервері, який відповідає за перевірку облікових записів користувачів та надання їм доступу до мережесих ресурсів. Встановлення RADIUS-сервера та налаштування його параметрів включає створення користувачів, визначення параметрів аутентифікації та авторизації.

2. Створення користувачів. Необхідно створити облікові записи для користувачів, які будуть мати доступ до мережесих ресурсів.

3. Налаштування параметрів аутентифікації: Розробка підсистеми аутентифікації передбачає встановлення параметрів аутентифікації, таких як методи шифрування паролів, обмеження часу сесії тощо.

4. Інтеграція з існуючими системами. Підсистему аутентифікації потрібно інтегрувати з існуючими системами управління мережею та інфраструктурою, щоб забезпечити спрощення процесу управління користувачами та безпеки мережі.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення безпеки мережі важливо правильно розподілити права доступу серед користувачів. Спочатку необхідно виконати поділ усіх користувачів на основні групи:

- Головний адміністратор
- Група адміністраторів
- Група менеджерів
- Група користувачів
- Група гостей

Для кожної з наведених груп будуть призначені відповідні права доступу, що відповідають їхній ролі в системі і забезпечують належний рівень безпеки.

Перед розподілом прав доступу необхідно виконати коректний розподіл користувачів по відповідним групам, який відображений у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Розподіл користувачів по групам

Група	Користувач
Mainadmin	Kozlov (12345)
Admin	Helena (pass)
	John (pass)
Manager	Mark (pass)
	Mike (pass)
User	Jimmy (pass)
	Sam (pass)
Quest	Bill (pass)
	James (pass)
	Mary (pass)

Наступним кроком є розподіл прав та можливостей для кожної групи користувачів згідно з їхніми функціональними потребами і ролями в системі

Розподіл прав для кожної групи

Команди	Група користувачів				
	Mainadmin	Admin	Manager	User	Quest
config terminal	+	+	+	+	+
hostname	+	+	+	+	-
show	+	+/-	+/-	+/-	+/-
line vty	+	+	+	-	-
interface	+	+	+	+	-
ip address	+	+	+	-	-
shutdown	+	+	+	-	-
ping	+	+	+	+	+
traceroute	+	+	+	+	+
router	+	+	-	-	-
ssh	+	+	-	-	-
aaa	+	+	+	-	-
copy	+	+	+	+	-
all	+	-	-	-	-

Розподіливши права та можливості для кожної з груп можна побачити, що головний адміністратор має повний доступ до всіх команд і ресурсів, адмінм також мають доступ до команд і налаштувань, але обмежені порівняно з головним адміністратором, менеджери та користувачі мають доступ лише до певних набору команд, необхідних для виконання їхніх функціональних обов'язків, а в гостей відсутній.

Розробка проекту підсистеми аутентифікації на базі протоколу RADIUS вимагає комплексного підходу та врахування всіх аспектів безпеки, доступу та ефективного управління мережею.

Розробка підсистеми аутентифікації на базі протоколу RADIUS враховує всі аспекти безпем, забезпечуючи контроль доступу користувачів до мережесих ре-

курсів. RADIUS дозволяє централізовано управляти автентифікацією та авторизацією користувачів, що сприяє підвищенню безпеки і зменшенню адміністративних витрат.

Успішна реалізація підсистеми аутентифікації на базі протоколу RADIUS дозволить оптимізувати роботу мережі, зменшити ризики безпеки та спростити управління доступом до ресурсів. Такий підхід забезпечить користувачам надійність та зручність використання мережевих послуг, а також знизить загальні витрати на підтримку та управління мережею.

Висновки до другого розділу

В результаті виконання другого розділу була успішно побудована топологія мереж. Фізична топологія враховувала географічне розташування пристроїв та їх зв'язки, тоді як логічна топологія використовувала підмережі для ефективного управління трафіком і забезпечення безпеки мережі.

Після обрання топології мережі було проведено розподіл підмереж з використанням оптимального префікси для мережі: Мережа №1 отримала префікс /22 з IP-мережею 181.8.0.0, а мережа №2 отримала префікс /21 з IP-мережею 182.8.0.0.

Після вибору оптимальності префіксів і меред було проведено розрахунок адресації для кожної мереж.

Додатково, були розроблені групи користувачів належним розподілом прав доступу, були введжені основні команди для налаштування обліку всіх дій користувачів на пристроях.

В результаті проектування була розроблена структурована та оптимальна мережа на базі технології AAA з використанням протоколу RADIUS. Це забезпечило безпечне підключення користувачів і пристроїв до мережі, ефективний обмін даними та збереження безпеки і працездатності пристроїв без конфліктів.

Після вдалого проектування IPV4-мережі з використанням протоколу RADIUS на базі технології AAA, був здійснений важливий крок у реалізації підсистеми аутентифікації користувачів і пристроїв мережі.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

РОЗДІЛ 3: ВИБІР ОБЛАДНАННЯ, ПОБУДОВА, НАЛАГОДЖЕННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ РОБОТИ СПРОЕКТОВАНОЇ МЕРЕЖІ

3.1 Вибір обладнання та ОС пристроїв для розробленого проекту мережі

Для розробленого проекту мережі рівня ядра було обрано маршрутизатор CISCO3745(Рис.3.1). Вибір цього конкретного пристрою був здійснений з урахуванням його технічних характеристик та можливостей, які відповідають вимогам проекту.



Рис.3.1. – Маршрутизатор Cisco Systems CISCO3745

Маршрутизатор Cisco 3745 входить до серії маршрутизаторів Cisco 3700. Серія маршрутизаторів Cisco 3700 визнана своєю надійністю, масштабованістю та гнучкістю. Вона включає різні моделі з різними функціональними можливостями, пропускнуою здатністю та портовою кількістю, що дозволяє підібрати оптимальну модель для конкретних потреб проекту мережі.

Маршрутизатори серії Cisco 3700 забезпечують високу продуктивність, надійність та безпеку, що робить їх популярними вибором для побудови складних мережових інфраструктур.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Операційна система для маршрутизатора CISCO 3745 являється IOS (Internetwork Operating System), яка є офіційною та рекомендованою ОС для продуктів CISCO. IOS надає широкі можливості для конфігурування та управління мережевими пристроями, включаючи підтримку протоколу RADIUS та аутентифікації.

Вибір маршрутизатора CISCO 3745 та використання IOS як операційної системи забезпечує високу продуктивність, надійність та можливість розширення для реалізації проекту підсистеми аутентифікації користувачів та пристроїв на базі протоколу RADIUS у мережі.

В процесі вибору обладнання для комп'ютерної мережі був обрано комутатор Cisco Catalyst WS-C2960-24TT-L (рис. 3.2). Cisco Catalyst WS-C2960-24TT-L є комутатором, який пропонує високу продуктивність та надійність для комутації мережевого трафіку. Завдяки 24 портам Fast Ethernet, цей комутатор забезпечує швидкий обмін даними в локальній мережі.



Рис.3.2. – Комутатор Cisco Catalyst WS-C2960-24TT-L

Цей комутатор також надає розширені можливості управління та безпеки. Він підтримує різноманітні протоколи управління, такі як SNMP, SSH, Telnet, що дозволяє здійснювати віддалене керування комутатором та моніторити його роботу. Крім того, наявність стандартних функцій безпеки, таких як списки доступу, VLAN-ізоляція та захищений доступ до управління, забезпечує контроль над мережевим трафіком та захист мережі від несанкціонованого доступу.

Cisco Catalyst WS-C2960-24TT-L також відзначається своєю надійністю та ефективним використанням ресурсів. Використання оптимізованої апаратної платформи сприяє швидкій обробці мережевого трафіку та мінімізації втрат пакетів даних.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдяки своїм функціям та характеристикам, Cisco Catalyst WS-C2960-24TT-L є ідеальним вибором для створення швидкої, надійної та безпечної локальної комп'ютерної мережі. Він забезпечує високу продуктивність, легкість управління та масштабованість, що важливо для забезпечення ефективного обміну даними та задоволення потреб сучасних мережевих середовищ.

3.2 Побудова та налагодження спроектованої мережі,

Для побудови мережі в першу чергу потрібно приступити до розгортання фізичної інфраструктури мережі, яка включає в себе розташування мережних пристроїв у відповідних локаціях, підключення їх до живлення та мережевих портів.

Після виконання побудови приступимо до налагодження спроектованої мережі, якій включає виконання конфігурацій цих пристроїв, установлюючи необхідні IP-адреси, маски підмереж, а також інші мережні параметри.

Почнімо з налаштування адресації підінтерфейсів маршрутизатора R-8-10-6. Маршрутизатор R-8-11-6, з'єднує всі 6 підмереж на додачу з VLAN тому крім створення підінтерфейсів і налаштування до них IPv4-адреси потрібно на підінтерфейса потрібно встановити інкапсуляцію віртуально локальної мережі.

Лістинг налаштування маршрутизатор R-8-10-6:

```
R-8-10-6#conf term
R-8-10-6(config)#int Fa1/0
R-8-10-6(config-if)#ip address 181.8.3.98 255.255.255.252
R-8-10-6(config-if)#no shutdown
R-8-10-6(config-if)#exit
R-8-10-6(config)#int Fa0/0
R-8-10-6(config-if)#ip address 181.8.3.102 255.255.255.252
R-8-10-6(config-if)#no shutdown
R-8-10-6(config-if)#exit
R-8-10-6(config)#int Fa2/0.114
R-8-10-6(config-subif)#encapsulation dot1Q 114
R-8-10-6(config-subif)#ip address 181.8.2.190 255.255.255.192
R-8-10-6(config-subif)#no shutdown
R-8-10-6(config-subif)#exit
R-8-10-6(config)#int Fa2/0.115
R-8-10-6(config-subif)#encapsulation dot1Q 115
R-8-10-6(config-subif)#ip address 181.8.2.254 255.255.255.192
R-8-10-6(config-subif)#no shutdown
R-8-10-6(config-subif)#exit
R-8-10-6(config)#int fa2/0.116
R-8-10-6(config-subif)#encapsulation dot1Q 116
R-8-10-6(config-subif)#ip address 181.8.3.62 255.255.255.192
R-8-10-6(config-subif)#no shutdown
```

		Козлов. Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

R-8-10-6(config-subif)#exit
R-8-10-6(config-if)#int Fa2/0
R-8-10-6(config-if)#no shutdown
R-8-10-6(config-if)#exit
R-8-10-6(config)#int Fa3/0
R-8-10-6(config-if)#ip address 181.8.2.62 255.255.255.192
R-8-10-6(config-if)#no shutdown
R-8-10-6(config-if)#exit
R-8-10-6(config)#int Fa4/0
R-8-10-6(config-if)#ip address 181.8.2.126 255.255.255.192
R-8-10-6(config-if)#no shutdown
R-8-10-6(config-if)#exit
R-8-10-6(config)#int Fa0/1
R-8-10-6(config-if)#ip address 181.8.0.254 255.255.255.0
R-8-10-6(config-if)#no shutdown
R-8-10-6(config-if)#exit

```

Після налаштування IP-адресації підінтерфейсів маршрутизатора, потрібно провести налагодження IP-адресації інших маршрутизаторів та комутаторів

Лістинг налаштування маршрутизатор R-8-10-1:

```

R-8-10-1#conf term
R-8-10-1(config)#int Fa0/0
R-8-10-1(config-if)#ip address 181.8.3.73 255.255.255.252
R-8-10-1(config-if)#no shutdown
R-8-10-1(config-if)#exit
R-8-10-1(config)#int Fa1/0
R-8-10-1(config-if)#ip address 181.8.3.69 255.255.255.252
R-8-10-1(config-if)#no shutdown
R-8-10-1(config-if)#exit
R-8-10-1(config)#int Fa2/0
R-8-10-1(config-if)#ip address 181.8.3.65 255.255.255.252
R-8-10-1(config-if)#no shutdown
R-8-10-1(config-if)#exit
R-8-10-1(config)#exit

```

Інші маршрутизатори налаштовуються аналогічно на основі даних в додатках

Лістинг налаштування комутатора SW-8-A-1:

```

SW-8-A-1(config)#int vlan111
SW-8-A-1(config-vlan)#ip address 181.8.0.1 255.255.255.0
SW-8-A-1(config-vlan)#no shutdown
SW-8-A-1(config-if)#exit
SW-8-A-1(config)#exit
SW-8-A-1(config)#ip default-gateway 181.8.0.254
SW-8-A-1(config)#int range Eth0/0-3
SW-8-A-1(config-if-range)#switchport mode access
SW-8-A-1(config-if)#switchport access vlan 111
SW-8-A-1(config)#exit

```

Всі інші підмережі А налаштовуються аналогічно.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

В наступних лістингах створюється та налагоджуються VLAN 112, VLAN 113 на основі портів у мережі, яка складається з двох підмереж

Лістинг налаштування на SW-8-B-1:

```
SW-8-B-1#conf term
SW-8-B-1(config)#no cdp run
SW-8-B-1(config)#int Vlan112
SW-8-B-1(config-vlan)#ip address 181.8.2.1 255.255.255.192
SW-8-B-1(config-vlan)#no shutdown
SW-8-B-1(config-vlan)#exit
SW-8-B-1(config)#ip default-gateway 181.8.2.62
SW-8-B-1(config)#int range Eth0/0 ,Eth0/3 ,Eth1/0
SW-8-B-1(config-range-if)#switchport mode access
SW-8-B-1(config-range-if)#switchport access vlan 112
SW-8-B-1(config-range-if)#exit
SW-8-B-1(config)#int range Eth0/1
SW-8-B-1(config-range-if)#switchport mode access
SW-8-B-1(config-range-if)#switchport access vlan 113
SW-8-B-1(config-range-if)#exit
SW-8-B-1(config)#int Eth0/2
SW-8-B-1(config-range-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW-8-B-1(config-range-if)#switchport mode trunk
SW-8-B-1(config-range-if)#switchport trunk allowed vlan 112,113
SW-8-B-1(config-range-if)#exit
```

Лістинг налаштування на SW-8-C-1:

```
SW-8-C-1(config)#conf term
SW-8-C-1(config)# no cdp run
SW-8-C-1(config-vlan)#int Vlan113
SW-8-C-1(config-vlan)#ip address 181.8.2.65 255.255.255.192
SW-8-C-1(config-vlan)#no shutdown
SW-8-C-1(config)#exit
SW-8-C-1(config)#ip default-gateway 181.8.2.126
SW-8-C-1(config)#int Eth0/0
SW-8-C-1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW-8-C-1(config-if)#switchport mode trunk
SW-8-C-1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 112,113
SW-8-C-1(config-if)#exit
SW-8-C-1(config)#int range Eth0/1-2
SW-8-C-1(config-range-if)#switchport mode access
SW-8-C-1(config-range-if)#switchport access vlan 113
SW-8-C-1(config-range-if)#exit
```

У наступних лістингаї створюється та налагоджуються VLAN 114, VLAN 115 VLAN 116 на основі портів та транкового протоколу:

Лістинг налаштування на SW-8-D-1:

```
SW-8-D-1(config)#conf term
SW-8-D-1(config)#no cdp run
SW-8-D-1(config)#int Vlan114
SW-8-D-1(config-vlan)#ip address 181.8.2.129 255.255.255.192
```

		Козлов. Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

SW-8-D-1(config-vlan)#no shutdown
SW-8-D-1(config-vlan)#exit
SW-8-D-1(config)#ip default-gateway 181.8.2.190
SW-8-D-1(config)#int range Eth0/0-2
SW-8-D-1(config-range-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW-8-D-1(config-range-if)#switchport mode trunk
SW-8-D-1(config-range-if)#switchport trunk allowed vlan 114,115,116
SW-8-D-1(config-range-if)#exit
SW-8-D-1(config-range-if)#int range Eth0/3 ,Eth1/0
SW-8-D-1(config-range-if)#switchport mode access
SW-8-D-1(config-range-if)#switchport access vlan 114
SW-8-D-1(config-range-if)#exit

```

Лістинг налаштування на SW-8-E-1:

```

SW-8-E-1(config)#conf term
SW-8-E-1(config)#no cdp run
SW-8-E-1(config)#int Vlan115
SW-8-E-1(config-vlan)#ip address 181.8.2.193 255.255.255.192
SW-8-E-1(config-vlan)#no shutdown
SW-8-E-1(config-vlan)#exit
SW-8-E-1(config)#ip default-gateway 181.8.2.254
SW-8-E-1(config)#int Eth0/0
SW-8-E-1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW-8-E-1(config-if)#switchport mode trunk
SW-8-E-1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 114,115,116
SW-8-E-1(config-if)#exit
SW-8-E-1(config)#int range Eth0/1-2
SW-8-E-1(config-range-if)#switchport mode access
SW-8-E-1(config-range-if)#switchport access vlan 115
SW-8-E-1(config-range-if)#exit

```

Лістинг налаштування на SW-8-F-1:

```

SW-8-F-1(config)#conf term
SW-8-F-1(config)#no cdp run
SW-8-F-1(config)#int Vlan116
SW-8-F-1(config-vlan)#ip address 181.8.3.1 255.255.255.192
SW-8-F-1(config-vlan)#no shutdown
SW-8-F-1(config-vlan)#exit
SW-8-F-1(config)#ip default-gateway 181.8.3.62
SW-8-F-1(config)#int Eth0/0
SW-8-F-1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW-8-F-1(config-if)#switchport mode trunk
SW-8-F-1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 114,115,116
SW-8-F-1(config)#exit
SW-8-F-1(config)#int range Eth0/1-2
SW-8-F-1(config-range-if)#switchport access vlan 116
SW-8-F-1(config-range-if)#switchport mode access
SW-8-F-1(config-range-if)#exit
SW-8-F-1(config)#exit

```

Далі для забезпечення ефективного маршрутизаційного процесу в мережі необхідно налаштувати протоколи маршрутизації EIGRP в першій частині мережі та

		Козлов. Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

OSPF у другій. Це включає налаштування параметрів протоколів, встановлення зв'язків між пристроями та виконання редистрибуції між підмережами.

Лістинг налаштування маршрутизатор R-8-10-1(EIGRP):

```
R-8-10-1(config)#router eigrp 10
R-8-10-1(config-router)#network 181.8.3.64 0.0.0.3
R-8-10-1(config-router)#network 181.3.3.68 0.0.0.3
R-8-10-1(config-router)#network 181.8.3.72 0.0.0.3
R-8-10-1(config-router)#exit
```

Всі інші маршрутизатори R-8-10-1 - R-8-10-7 налаштовуються аналогічно.

Лістинг налаштування маршрутизатор R-8-10-9 (OSPF):

```
R-8-10-9(config)#router ospf 10
R-8-10-9(config-router)#network 182.8.5.16 0.0.0.3 area 0
R-8-10-9(config-router)#network 182.8.5.24 0.0.0.3 area 0
R-8-10-9(config-router)#network 182.8.5.28 0.0.0.3 area 0
R-8-10-9(config-router)#network 182.8.5.36 0.0.0.3 area 0
R-8-10-9(config-router)#network 182.8.5.40 0.0.0.3 area 0
R-8-10-9(config-router)#exit
R-8-10-9(config)#exit
```

Всі інші маршрутизатори R-8-10-10 R-8-10-22 налаштовуються аналогічно.

Лістинг налаштування маршрутизатор R-8-10-8 (Редистрибуція):

```
R-8-10-8 (config)#router ospf 10
R-8-10-8(config-router)#network 182.8.5.16 0.0.0.3 area 0
R-8-10-8(config-router)#network 182.8.5.20 0.0.0.3 area 0
R-8-10-8(config-router)#redistribute eigrp 10 subnets
R-8-10-8(config-router)#exit
R-8-10-8(config)#router eigrp 10
R-8-10-8(config-router)#network 181.8.3.108 0.0.0.3
R-8-10-8(config-router)#redistribute ospf 10 metric 10000 100 255 1 500
R-8-10-8(config-router)#exit
R-8-10-8(config)#exit
```

Крім того, потрібно забезпечити безпеку мережі, налаштувавши віддалений доступ через протокол SSH. Це дозволить адміністраторам мережі безпечно керувати та моніторити мережні пристрої з віддалених місць.

Сценарій налагодження протокол SSH на кожному з маршрутизаторів:

```
ip domain-name SSH
crypto key generate rsa
ip ssh version 2
ip ssh time-out 30
ip ssh authentication-retries 3
```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

3.3 Налаштування підсистеми аутентифікації на базі протоколу RADIUS

Для налаштування підсистеми аутентифікації згідно її розробленої схемм передбачає налаштування роботи сервера аутентифікації, створення груп, користувачів, а також додавання пристроїв.

Розпочнімо з встановлення та налаштування FreeRADIUS з Daloradius за допомогою якого буде здійснено налаштування підсистеми аутентифікації

Покроковий сценарій налаштування підсистеми аутентифікації:

1. Оновлення системи

```
sudo apt update
```

```
sudo apt -y upgrade
```

2. Встановлення Apache, PHP, FreeRADIUS та MariaDB:

Встановлення пакет Apache на сервері за допомогою пакетного менеджера:

```
sudo apt install php apache2
```

Після встановлення запускаємо і налаштовуємо службу Apache:

```
sudo systemctl start apache2
```

```
sudo systemctl enable apache2
```

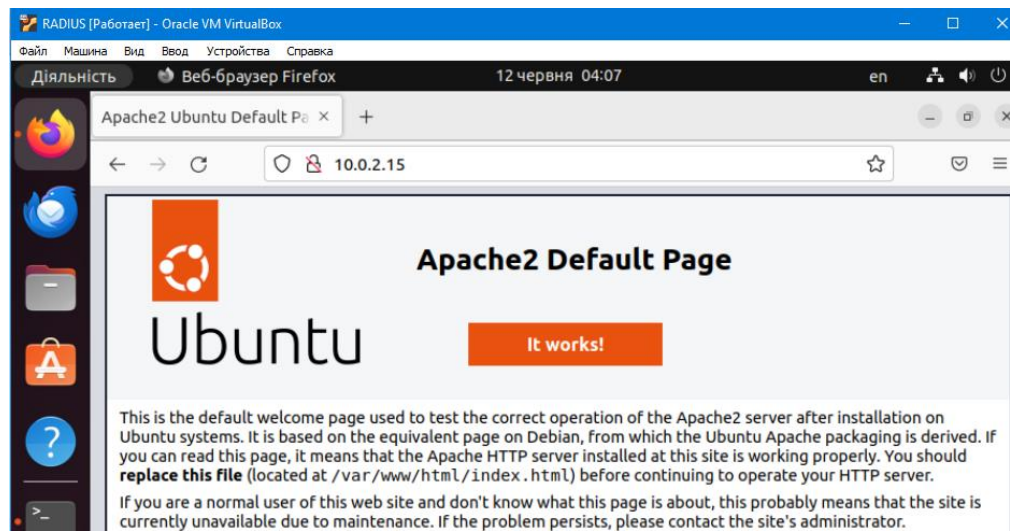


Рис.3.3. – Перевірка зовнішнього доступу до Apache

Для встановлення PHP виконується команда:

```
sudo apt -y install php libapache2-mod-php php-{gd,common,mail,mail-mime,mysql,pear,db,mbstring,xml,curl}
```

		Козлов. Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

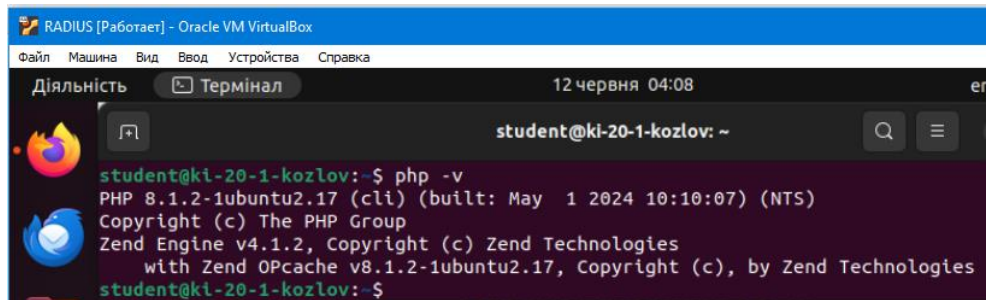


Рис.3.4. – Перевірка версії встановленого PHP

Після успішних ініціалізацій, встановлюємо та запускаємо FreeRADIUS:

```
sudo apt -y install freeradius freeradius-mysql freeradius-utils
```

```
sudo systemctl start freeradius
```

```
sudo systemctl enable freeradius
```

Після успішного запуску FreeRADIUS встановлюємо MariaDB (система управління базами дани), за допомогою пакетного менеджера:

```
sudo apt install software-properties-common mariadb-server mariadb-client -y
```

Після завершення інсталяції запускаємо службу MariaDB:

```
sudo systemctl start mysql
```

```
sudo systemctl enable mysql
```

Після виконання налаштовуємо безпеку серверу MariaDB

```
sudo mysql_secure_installation
```

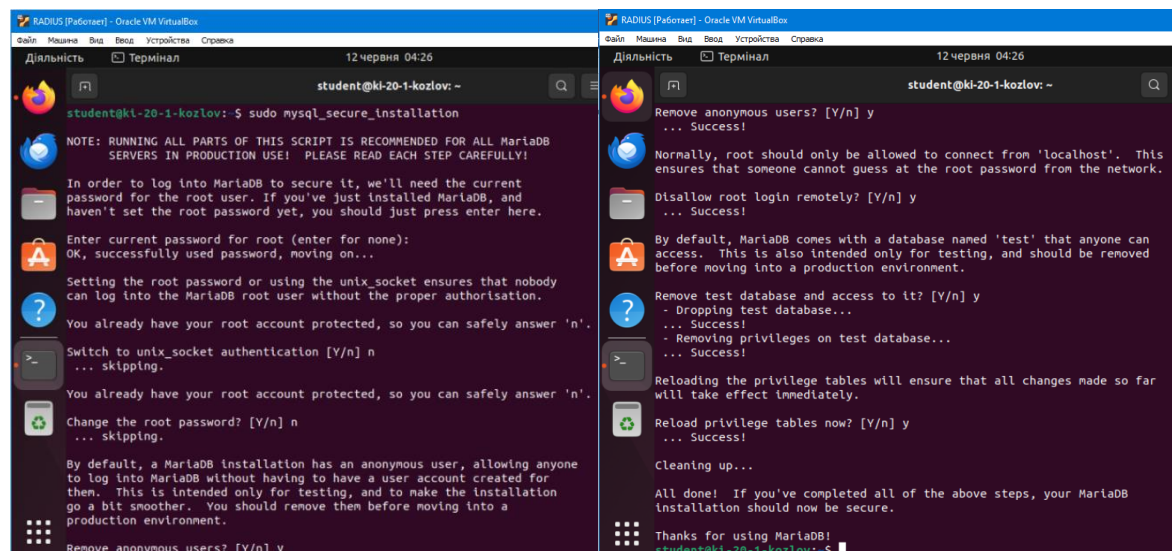


Рис.3.5. – Налаштування безпеки сервера MariaDB

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

3. Створення бази даних для FreeRADIUS

Після встановлення всіх компонентів, необхідно налаштувати FreeRADIUS для роботи з MariaDB.

Для цього потрібно виконати наступні кроки:

1. Отримати доступу до консолі MariaDB:

```
sudo mysql -u root -p
```

2. Створення бази даних та користувача для FreeRADIUS:

```
CREATE DATABASE radius;
```

```
CREATE USER 'radius'@'localhost' IDENTIFIED by 'PASSWORD';
```

```
GRANT ALL ON radius.* TO radius@localhost;
```

```
FLUSH PRIVILEGES;
```

```
quit;
```

Для підключення бази даних до FreeRADIUS та активація SQL модуля виконуємо імпортацію схеми бази даних для FreeRADIUS:

```
sudo su -
```

```
mysql -u root -p radius</etc/freeradius/3.0/mods-config/sql/main/mysql/schema.sql
```

```
exit
```

3. Активування SQL модуля:

```
sudo ln -s /etc/freeradius/3.0/mods-available/sql /etc/freeradius/3.0/mods-enabled/
```

Після підключення FreeRadius та SQL-сервер, для налаштування FreeRADIUS для роботи з базою даних відредагуємо файл /etc/freeradius/3.0/mods-available/sql за допомогою текстового редактора nano:

```
sudo nano /etc/freeradius/3.0/mods-enabled/sql
```

Після запуску вносимо наступні зміни:

1. Змінити діалект та драйвер

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

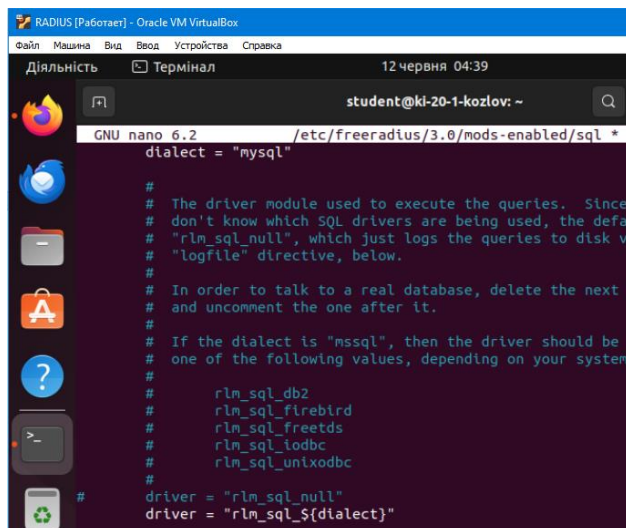


Рис.3.6. – Змінення діалекту та драйверу

2. Раскомментувати строку read_clients та client_table

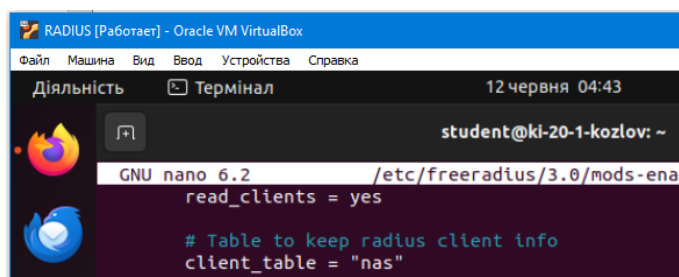


Рис.3.7. – Раскомментування підків

3. Закоментувати всі налаштування TLS для SQL-з'єднання у FreeRadius

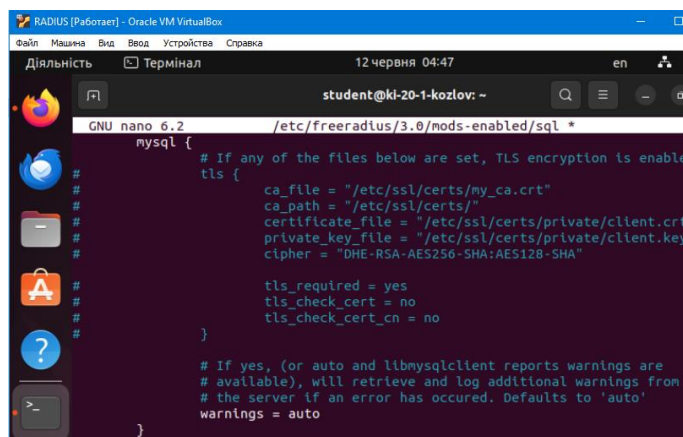


Рис.3.8. – Закоментування налаштування TLS для SQL-з'єднання

Після успішного виконання налаштуємо право доступу та перезапустимо Free-Radius:

```
sudo chgrp -h freerad /etc/freeradius/3.0/mods-available/sql
```

```
sudo chown -R freerad:freerad /etc/freeradius/3.0/mods-enabled/sql
```

```
sudo systemctl restart freeradius
```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Встановлення веб-інтерфейсу DaloRADIUS

Після налаштування FreeRADIUS та MariaDB переходимо до встановлення DaloRADIUS для подальшого налаштування сервера.

Для цього потрібно завантаження та розпакування daloRADIUS з репозиторію Github за тобого команд:

```
wget https://github.com/lirantal/daloradius/archive/1.3.zip
```

```
unzip 1.3.zip
```

Після завантаження та розпакування імпортуємо попередньо створену схему бази даних у базу даних FreeRADIUS:

```
cd daloradius-1.3
```

```
sudo mysql -u root -p radius < /var/www/html/daloradius/daloradius-master/contrib/db/fr2-mysql-daloradius-and-freeradius.sql
```

```
sudo mysql -u root -p radius < /var/www/html/daloradius/daloradius-master/contrib/db/mysql-daloradius.sql
```

Після переміщуємо daloRADIUS до веб-директорії:

```
mv daloradius-1.3 /var/www/html/
```

```
sudo mv /var/www/html/daloradius-1.3 /var/www/html/daloradius
```

Встановлюємо дозволи для конфігураційного файлу daloradius і змінюємо роздільну здатність каталогу установки daloradius:

```
sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/daloradius
```

```
sudo cp /var/www/html/daloradius/library/daloradius.conf.php.sample /var/www/html/daloradius/library/daloradius.conf.php
```

```
sudo chmod 664 /var/www/html/daloradius/library/daloradius.conf.php
```

Для налаштування конфігураційного файлу daloRADIUS, потрібно відредагуйте файл daloradius.conf, за допомогою команди:

```
sudo nano /var/www/html/daloradius/daloradius-master/library/daloradius.conf.php
```

Змінити наступні параметри конфігурації:

```
$configValues['CONFIG_DB_HOST'] = 'localhost';
```

```
$configValues['CONFIG_DB_PORT'] = '3306';
```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

```
$configValues['CONFIG_DB_USER'] = 'radius';
$configValues['CONFIG_DB_PASS'] = 'PASSWORD';
$configValues['CONFIG_DB_NAME'] = 'radius';
```

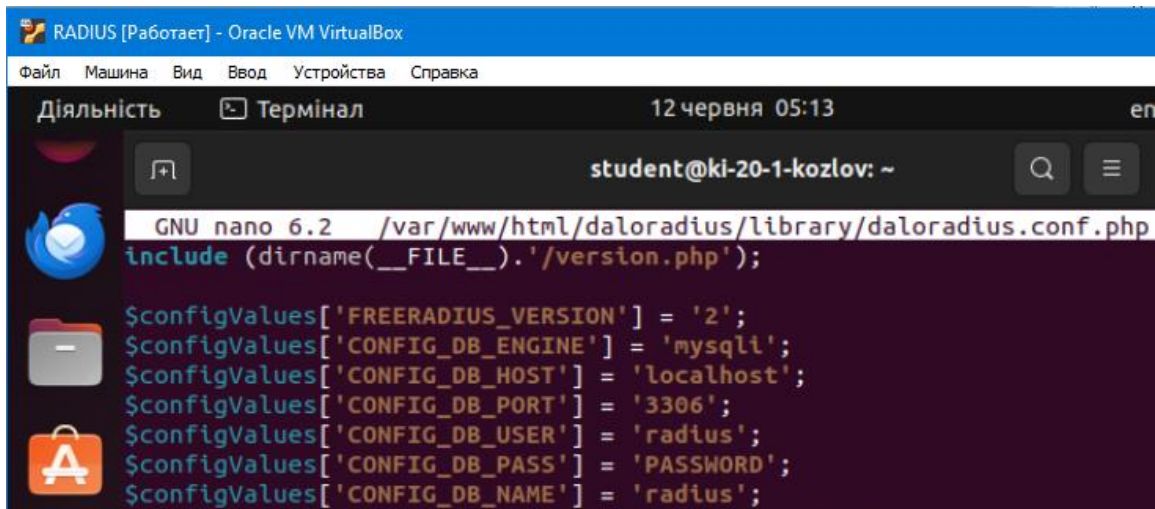


Рис.3.9. – Налаштування конфігураційного файлу daloRADIUS

На завершення перезапускаємо Apache та FreeRadius, для застосування змін та отримання нових конфігурації:

```
sudo systemctl restart freeradius.service apache2
```

5. Доступ до веб-інтерфейсу daloRADIUS

Для отримання доступу до daloRADIUS, потрібно відкрити веб-браузер і ввести наступну URL-адресу:

[http://\[ip-address\]/daloRADIUS/login.php](http://[ip-address]/daloRADIUS/login.php)

Замість [ip-address] потрібно ввести IP-адресу сервера.

Після чого потрібно ввести ім'я користувача та пароль.

За замовчуванням, облікові дані для входу такі:

Ім'я користувача: admin

Пароль: radius

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

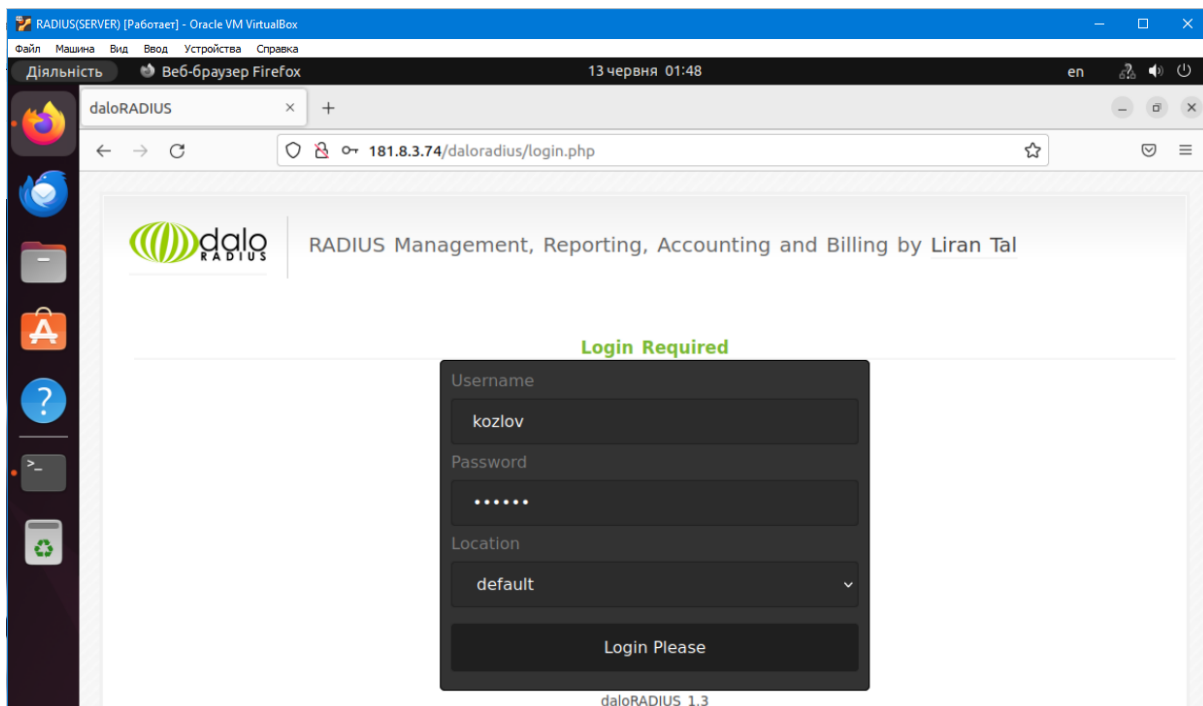


Рис.3.10. – Вхід до daloRADIUS

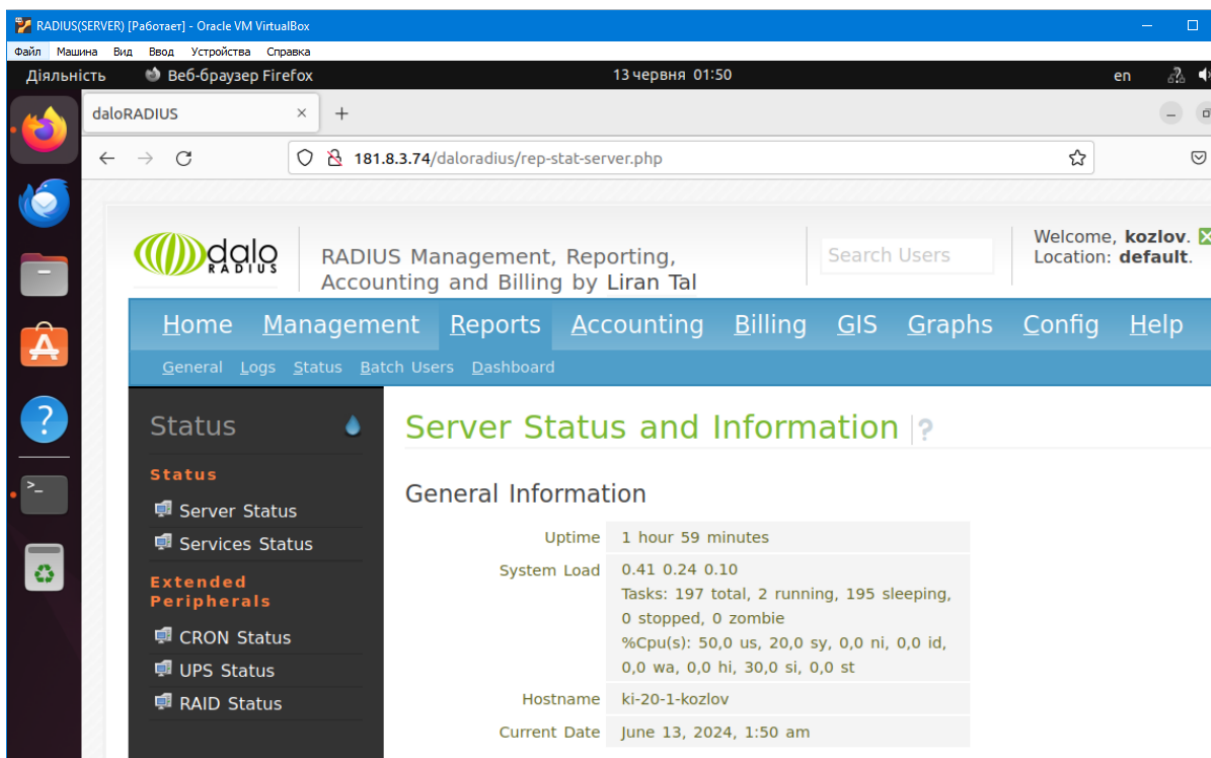


Рис.3.11. – Перегляд статусу daloRADIUS

7 Створення груп та користувачів

Увійшовши до веб-інтерфейсу daloRADIUS, розпочнемо створення нових користувачів та групи, які будуть використовуватися для аутентифікації користувачів.

		Козлов. Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для створення групи та їх облікових даних необхідно перейти до розділу Management (Управління) у верхньому меню, вибрати Profiles (Профіль), і натиснути New Profiles (Новий профіль).

Після чого вводимо назву нової групи Profile Name та додаємо необхідні атрибути для групи.

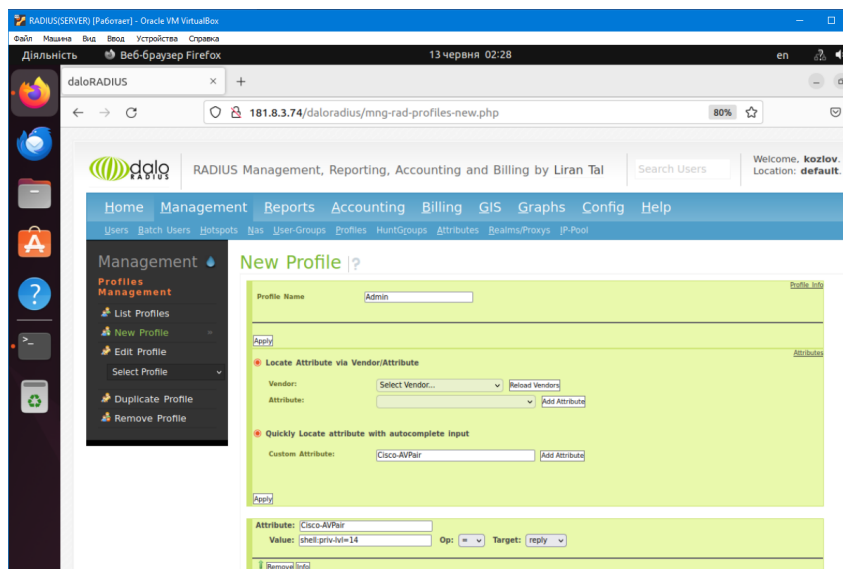


Рис.3.12. – Створення нової групи

Після натиснення Apply група буде створена

Після чого повторимо процедуру для інших груп зазначених в табл.1

Для Створення користувача знову звернемося до розділу Management (Управління), виберемо Users і натиснувши New User і занесявши необхідну інформацію для користувача (Рис.3.10) підтверджуємо дані натиснувши Apply.

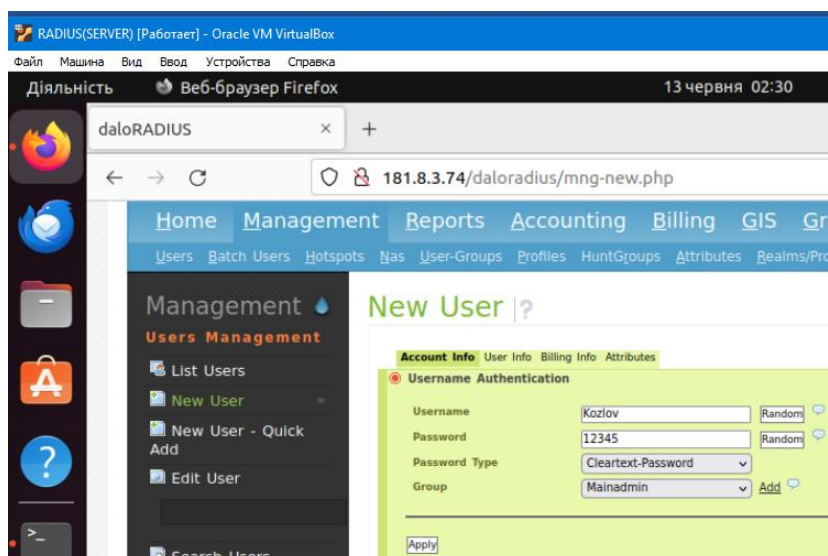


Рис.3.13. – Створення нового користувача

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після створення проведемо процедуру створення для інших користувачів зазначених в табл.1. Після чого перейдемо до розділу Users (Користувачі) і переконайтеся, що нові користувачі з'явилися у списку і перевіримо статус груп.

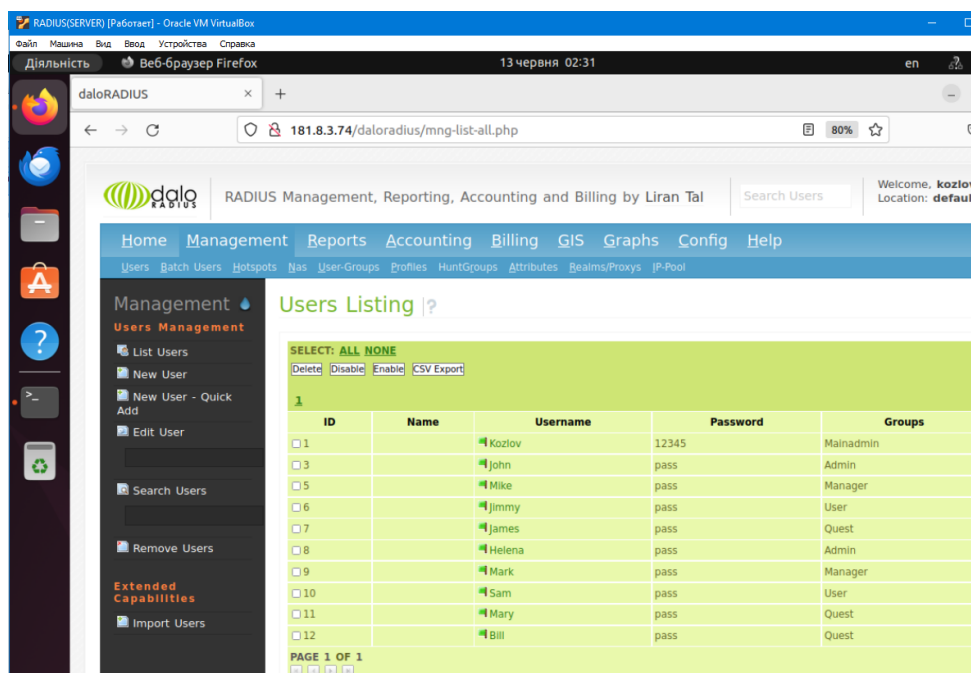


Рис.3.14. – Список користувачів daloRADIUS

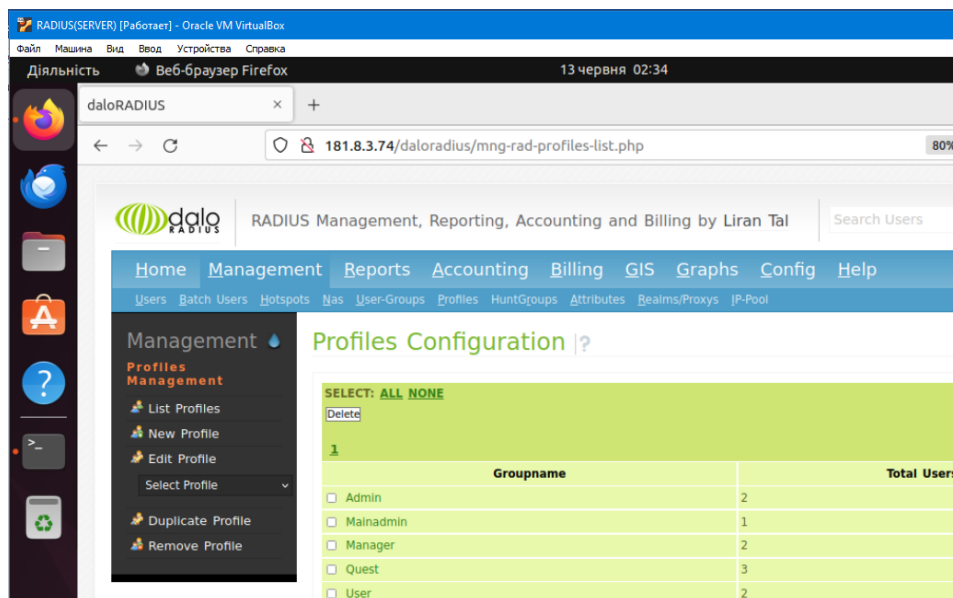


Рис.3.15. – Список груп daloRADIUS

8. Налаштування клієнтів RADIUS:

Для визначення і налаштування клієнтів RADIUS, які будуть співпрацювати з FreeRADIUS, виконаймо наступні кроки:

1. Перейдемо до розділу Management (Управління) у верхньому меню.
2. Виберемо NAS і натиснемо New NAS.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

3. Введіть дані про клієнта NAS(NAS IP/Host, NAS Secret, Nas Type, Nas Shortname)

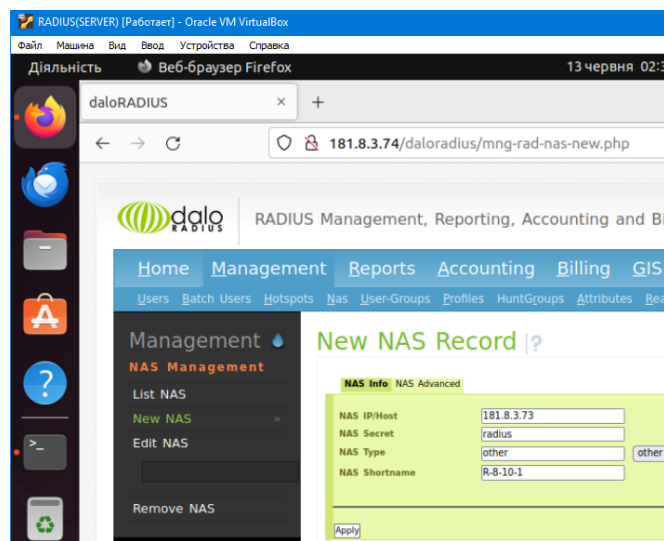


Рис.3.16. – Створення клієнта RADIUS

Після введення даних підтверджуємо налаштування нового клієнта NAS натиснувши Apply та переконаймся, що вони з'явилися у списку клієнтів NAS

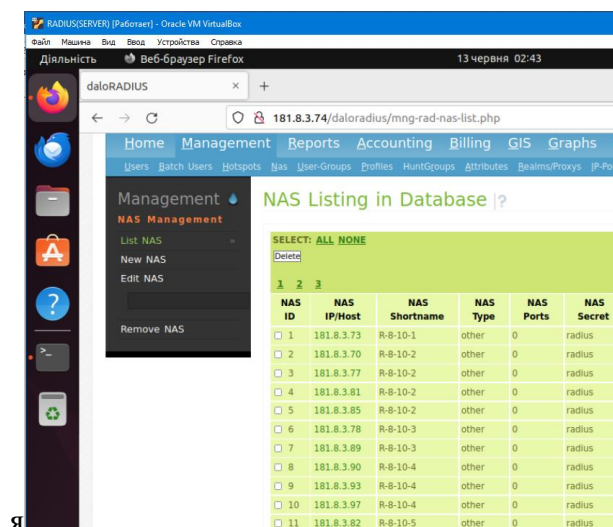


Рис.3.17. – Список клієнтів daloRADIUS

9. Запуск сервера:

Після завершення налаштувань FreeRADIUS з daloRADIUS, перезапускаємо служби FreeRADIUS та Apache:

```
sudo systemctl restart freeradius
```

```
sudo systemctl restart apache
```

Після завершення налаштувань проведемо налаштування AAA для маршрутизатора за допомогою таких команд:

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

1. Включення розширеної моделі AAA та визначення методів аутентифікації:

```
aaa new-model
```

```
aaa authentication login default group radius local
```

2. Налаштування авторизації для мережевого та виконання привілеєвих команд:

```
aaa authorization network default group radius
```

```
aaa authorization exec default group radius
```

3. Налаштування обліку дій користувачів та системних подій:

```
aaa accounting exec default start-stop group radius
```

```
aaa accounting system default start-stop group radius
```

4. Налаштування сервера RADIUS:

```
radius-server host 181.8.3.74 auth-port 1812
```

```
radius-server key radius
```

5. Налаштування лінії консолі:

```
line con 0
```

```
login authentication default
```

6. Активація привілеїв після входу

```
aaa authorization exec default local if-authenticated
```

```
enable secret 0 enable_password
```

Аналогічно використовується для всіх маршрутизаторів

Після налаштування AAA, використаємо файл конфігурації SSH (.ssh/config) для забезпечення доступу, що дозволить налаштувати параметри з'єднання SSH.

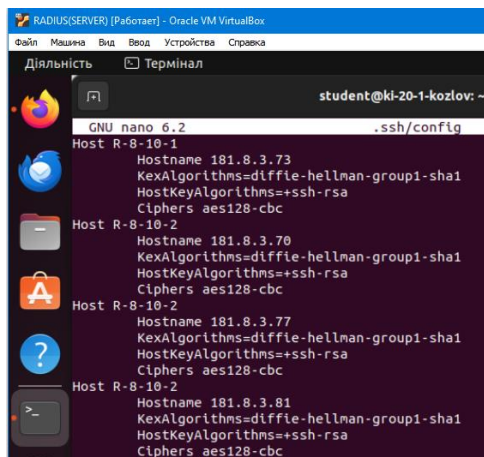


Рис.3.18. – Налаштування файлу конфігурації SSH

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

3.4 Тестування функціональності та безпеки

Спочатку перевіримо статусу служби FreeRADIUS на системі Linux за допомогою системи ініціалізації systemd

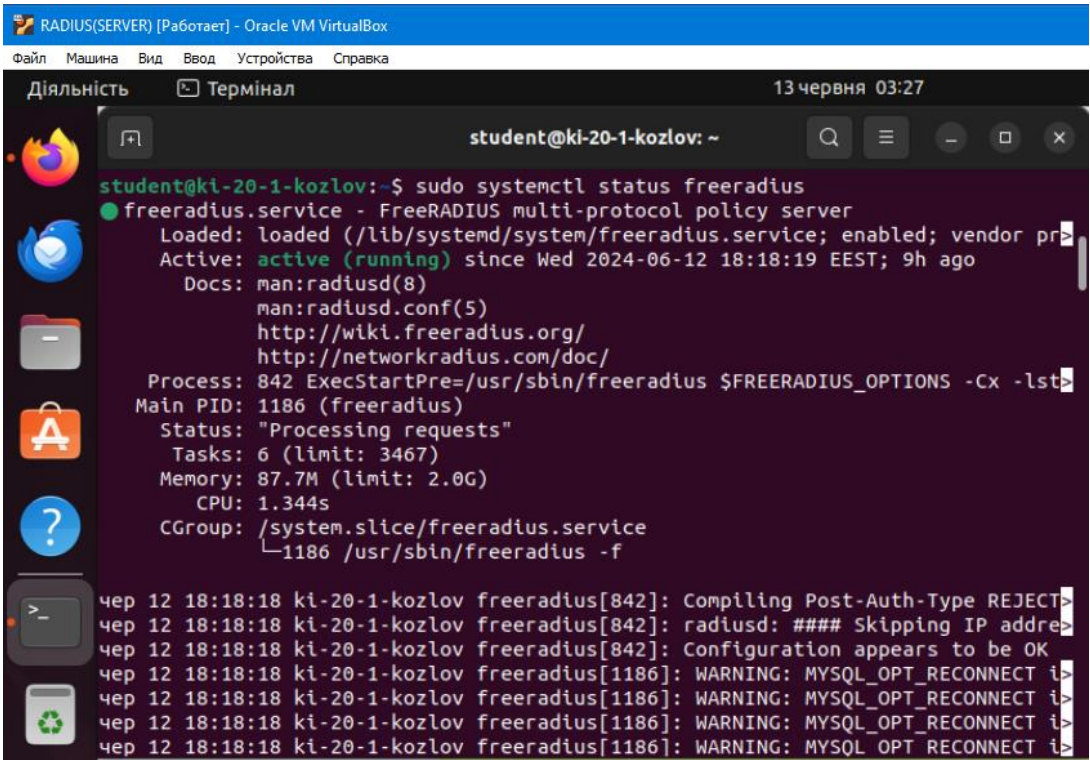


Рис.3.19. – Перевірки статусу служби FreeRadius

Після перевірки статусу служби FreeRadius, ми приступили до огляду результатів налаштування IP-адресації та протоколу маршрутизації OSPF для забезпечення їх належності та оптимальності.

```

R-8-10-6#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          181.8.3.102     YES NVRAM    up          up
FastEthernet0/1          181.8.0.254     YES NVRAM    up          up
FastEthernet1/0          181.8.3.98      YES NVRAM    up          up
FastEthernet2/0          unassigned      YES NVRAM    up          up
FastEthernet2/0.114      181.8.2.190     YES NVRAM    up          up
FastEthernet2/0.115      181.8.2.254     YES NVRAM    up          up
FastEthernet2/0.116      181.8.3.62      YES NVRAM    up          up
FastEthernet3/0          181.8.2.62      YES NVRAM    up          up
FastEthernet4/0          181.8.2.126     YES NVRAM    up          up

```

Рис.3.20. – Результат виконання команди show ip interface brief на R-8-11-6

```

R-8-10-8#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          181.8.3.110     YES manual   up          up
Serial0/0                182.8.5.17      YES manual   up          up
FastEthernet0/1          unassigned      YES unset    administratively down down
Serial0/1                182.8.5.21      YES manual   up          up

```

Рис.3.21. – Результат виконання команди show ip interface brief на R-8-11-8

```
R-8-10-5#show ip int brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0          181.8.3.109     YES manual up          up
FastEthernet0/1          181.8.3.105     YES manual up          up
FastEthernet1/0           unassigned      YES unset  administratively down down
FastEthernet2/0          181.8.3.101     YES manual up          up
FastEthernet3/0          181.8.3.94      YES manual up          up
FastEthernet4/0          181.8.3.82      YES manual up          up
```

Рис.3.22. – Результат виконання команди show ip interface brief на R-8-11-5

```
SW-8-A-1#show vlan
VLAN Name                Status      Ports
-----
1    default              active      Et1/0, Et1/1, Et1/2, Et1/3
111  VLAN0111              active      Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
1002 fddi-default         act/unsup
1003 token-ring-default   act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trnet-default       act/unsup
```

Рис.3.23. – Результат виконання команди show vlan на SW-8-A-1

```
SW-8-B-1#show vlan
VLAN Name                Status      Ports
-----
1    default              active      Et1/1, Et1/2, Et1/3
112  VLAN0112              active      Et0/0, Et0/3, Et1/0
113  VLAN0113              active      Et0/1
1002 fddi-default         act/unsup
1003 token-ring-default   act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trnet-default       act/unsup
```

Рис.3.24. – Результат виконання команди show vlan SW-8-B-1

```
R-8-10-1#show ip protocols
Routing Protocol is "eigrp 10"
  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 10
  EIGRP NSF-aware route hold timer is 240s
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    181.3.3.68/30
    181.8.3.64/30
    181.8.3.72/30
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    181.8.3.66       90           00:49:58
  Distance: internal 90 external 170
```

Рис.3.25. – Результат виконання команди show ip protocols на R-8-11-1

```

R-8-10-8#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 10"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 182.8.5.21
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
    eigrp 10, includes subnets in redistribution
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    182.8.5.16 0.0.0.3 area 0
    182.8.5.20 0.0.0.3 area 0
  Reference bandwidth unit is 100 mbps
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    182.8.5.49       110          02:05:38
    182.8.5.42       110          02:05:38
    182.8.5.41       110          02:05:38
    182.8.5.34       110          02:05:28
    182.8.5.38       110          02:05:38
    182.8.5.90       110          00:17:25
    182.8.5.89       110          00:17:25
    182.8.5.85       110          00:14:17
    182.8.5.74       110          02:05:41
    182.8.5.78       110          02:05:41
    182.8.5.77       110          02:05:41
    182.8.5.65       110          02:05:41
    182.8.5.70       110          02:05:41
  Distance: (default is 110)

Routing Protocol is "eigrp 10"
  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: ospf 10, eigrp 10
  EIGRP NSF-aware route hold timer is 240s
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    181.8.3.108/30
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    181.8.3.109     90           01:16:15
  Distance: internal 90 external 170

```

Рис.3.26. – Результат виконання команди show ip protocols на R-8-11-8

```

R-8-10-11#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 10"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 182.8.5.34
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    182.8.5.0 0.0.0.15 area 0
    182.8.5.28 0.0.0.3 area 0
    182.8.5.32 0.0.0.3 area 0
  Reference bandwidth unit is 100 mbps
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    182.8.5.49       110          06:50:41
    182.8.5.42       110          06:50:41
    182.8.5.41       110          06:50:41
    182.8.5.38       110          06:50:41
    182.8.5.21       110          01:02:40
    182.8.5.90       110          00:04:08
    182.8.5.89       110          00:04:08
    182.8.5.85       110          00:03:58
    182.8.5.74       110          06:50:41
    182.8.5.78       110          06:50:41
    182.8.5.77       110          06:50:43
    182.8.5.65       110          06:50:43
    182.8.5.70       110          06:50:43
  Distance: (default is 110)

```

Рис.3.27. – Результат виконання команди show ip protocols на R-8-11-11

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

```

R-8-10-8
R-8-10-8#show ip route
Codes: 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
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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

182.8.0.0/16 is variably subnetted, 32 subnets, 4 masks
O    182.8.4.128/26 [110/149] via 182.8.5.22, 00:13:27, Serial0/1
      [110/149] via 182.8.5.18, 00:13:27, Serial0/0
O    182.8.3.128/26 [110/67] via 182.8.5.22, 02:01:40, Serial0/1
O    182.8.4.192/26 [110/149] via 182.8.5.22, 00:13:27, Serial0/1
      [110/149] via 182.8.5.18, 00:13:27, Serial0/0
O    182.8.3.192/26 [110/67] via 182.8.5.22, 02:01:40, Serial0/1
O    182.8.5.56/30 [110/66] via 182.8.5.22, 02:01:42, Serial0/1
O    182.8.5.60/30 [110/66] via 182.8.5.22, 02:01:42, Serial0/1
O    182.8.5.48/30 [110/65] via 182.8.5.22, 02:01:42, Serial0/1
O    182.8.5.52/30 [110/66] via 182.8.5.22, 02:01:42, Serial0/1
O    182.8.5.40/30 [110/65] via 182.8.5.18, 02:01:42, Serial0/0
O    182.8.5.44/30 [110/65] via 182.8.5.22, 02:01:42, Serial0/1
O    182.8.5.32/30 [110/65] via 182.8.5.22, 02:01:42, Serial0/1
O    182.8.5.36/30 [110/65] via 182.8.5.18, 02:01:42, Serial0/0
O    182.8.5.24/30 [110/74] via 182.8.5.22, 02:01:42, Serial0/1
      [110/74] via 182.8.5.18, 02:01:42, Serial0/0
O    182.8.5.28/30 [110/65] via 182.8.5.18, 02:01:44, Serial0/0
C    182.8.5.16/30 is directly connected, Serial0/0
C    182.8.5.20/30 is directly connected, Serial0/1
O    182.8.4.0/26 [110/67] via 182.8.5.22, 02:01:44, Serial0/1
O    182.8.5.0/28 [110/75] via 182.8.5.22, 00:13:41, Serial0/1
      [110/75] via 182.8.5.18, 00:13:41, Serial0/0
O    182.8.2.0/24 [110/85] via 182.8.5.22, 00:13:31, Serial0/1
      [110/85] via 182.8.5.18, 00:13:31, Serial0/0
O    182.8.3.0/26 [110/67] via 182.8.5.22, 02:01:45, Serial0/1
O    182.8.0.0/24 [110/75] via 182.8.5.18, 02:01:45, Serial0/0
O    182.8.1.0/24 [110/75] via 182.8.5.18, 02:01:45, Serial0/0
O    182.8.5.88/30 [110/139] via 182.8.5.22, 00:13:31, Serial0/1
      [110/139] via 182.8.5.18, 00:13:31, Serial0/0
O    182.8.5.80/30 [110/139] via 182.8.5.22, 00:13:31, Serial0/1
      [110/139] via 182.8.5.18, 00:13:31, Serial0/0
O    182.8.5.84/30 [110/139] via 182.8.5.22, 00:10:25, Serial0/1
      [110/139] via 182.8.5.18, 00:10:25, Serial0/0
O    182.8.5.72/30 [110/66] via 182.8.5.22, 02:01:47, Serial0/1
O    182.8.5.76/30 [110/66] via 182.8.5.22, 02:01:48, Serial0/1
O    182.8.4.64/26 [110/67] via 182.8.5.22, 02:01:48, Serial0/1
O    182.8.5.64/30 [110/66] via 182.8.5.22, 02:01:48, Serial0/1
O    182.8.5.64/26 [110/203] via 182.8.5.22, 00:13:34, Serial0/1
      [110/203] via 182.8.5.18, 00:13:34, Serial0/0
O    182.8.3.64/26 [110/67] via 182.8.5.22, 02:01:48, Serial0/1
O    182.8.5.68/30 [110/66] via 182.8.5.22, 02:01:48, Serial0/1

```

Рис.3.28. – Результат виконання команди show ip route на R-8-11-8 (маршрутизатор, що об'єднує мережі за допомогою редистрибуції)

```

R-8-10-8
181.8.0.0/16 is variably subnetted, 19 subnets, 4 masks
D    181.8.1.128/25 [90/312320] via 181.8.3.109, 01:12:20, FastEthernet0/0
D    181.8.2.128/26 [90/286720] via 181.8.3.109, 01:12:20, FastEthernet0/0
D    181.8.2.192/26 [90/286720] via 181.8.3.109, 01:12:20, FastEthernet0/0
D    181.8.1.0/25 [90/312320] via 181.8.3.109, 01:12:20, FastEthernet0/0
D    181.8.0.0/24 [90/309760] via 181.8.3.109, 01:12:20, FastEthernet0/0
D    181.8.3.0/26 [90/286720] via 181.8.3.109, 01:12:21, FastEthernet0/0
D    181.8.2.0/26 [90/286720] via 181.8.3.109, 01:12:21, FastEthernet0/0
C    181.8.3.108/30 is directly connected, FastEthernet0/0
D    181.8.3.104/30 [90/307200] via 181.8.3.109, 01:12:21, FastEthernet0/0
D    181.8.3.100/30 [90/284160] via 181.8.3.109, 01:12:21, FastEthernet0/0
D    181.8.3.96/30 [90/286720] via 181.8.3.109, 01:12:21, FastEthernet0/0
D    181.8.3.92/30 [90/284160] via 181.8.3.109, 01:12:21, FastEthernet0/0
D    181.8.3.88/30 [90/286720] via 181.8.3.109, 01:12:21, FastEthernet0/0
D    181.8.3.84/30 [90/286720] via 181.8.3.109, 01:12:21, FastEthernet0/0
D    181.8.3.80/30 [90/284160] via 181.8.3.109, 01:12:23, FastEthernet0/0
D    181.8.3.76/30 [90/286720] via 181.8.3.109, 01:12:23, FastEthernet0/0
D    181.8.3.72/30 [90/335360] via 181.8.3.109, 01:12:23, FastEthernet0/0
D    181.8.3.64/30 [90/309760] via 181.8.3.109, 01:12:23, FastEthernet0/0
D    181.8.2.64/26 [90/286720] via 181.8.3.109, 01:12:24, FastEthernet0/0

```

Рис.3.29. – Результат виконання команди show ip route на R-8-11-8 (маршрутизатор, що об'єднує мережі за допомогою редистрибуції)

Далі виконуємо перевірку доступу до пристроїв, що були налаштовані вище за допомогою користувачів:

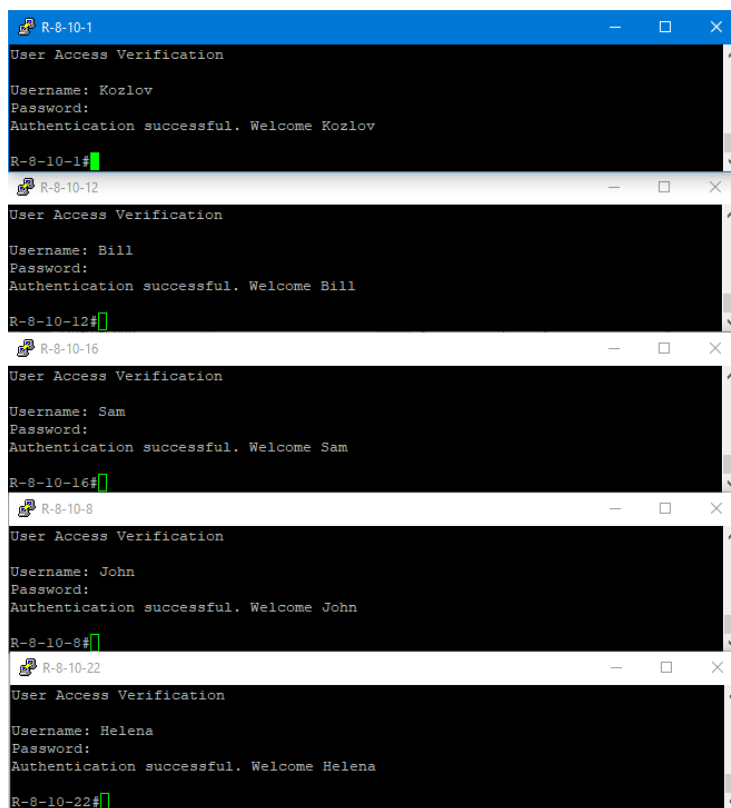


Рис.3.30 – Перевірка доступу до пристроїв

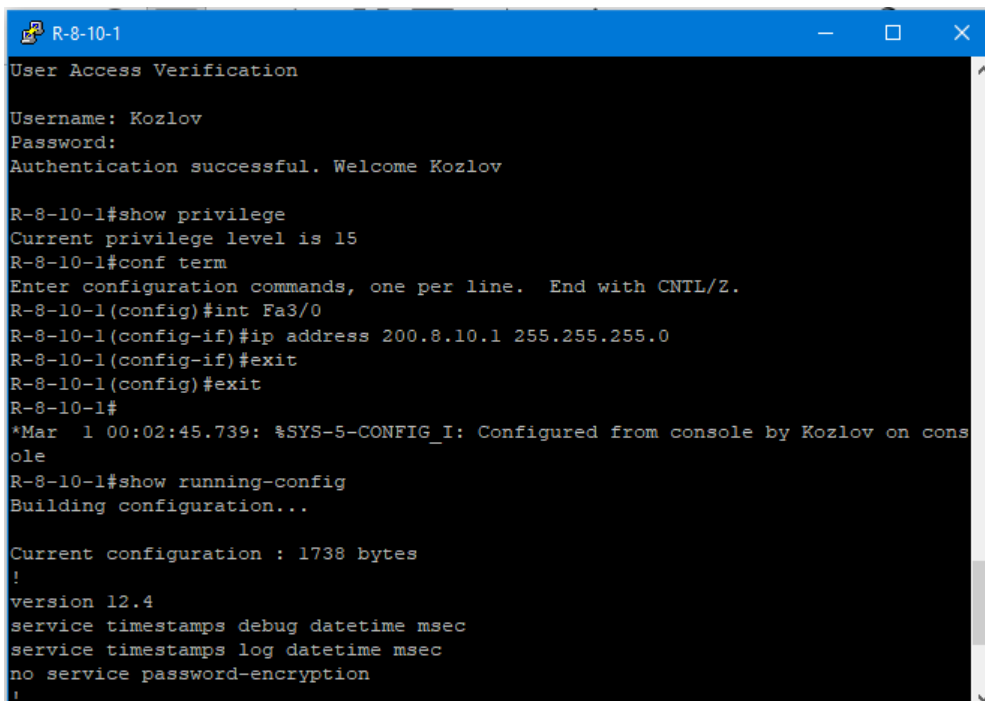


Рис.3.31 – Перевірка працездатності

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

RADIUS(SERVER) [Padoraer] - Oracle VM VirtualBox			
Діяльність Веб-браузер Firefox 14 червня 10:35 en			
daloRADIUS x +			
181.8.3.74/daloradius/rep-lastconnect.php?usernameLastConnect=&radiusre: 67%			
Home Management Reports Accounting Billing GIS Graphs Config Help			
General Logs Status Batch Users Dashboard			
Reports			
Users Reports			
Online Users			
Last Connection Attempts			
Any			
Start Date			
2024-06-01			
End Date			
2024-06-30			
New Users			
Start Date			
2024-06-01			
End Date			
2024-06-30			
Top User			
5			
Username Filter			
%			
Start Date			
2024-06-01			
Last Connection Attempts			
CSV Export			
1 2 3 4 5 6 7 8 9			
Username Password Start Time RADIUS Reply			
Kozlov 12345 2024-06-14 10:25:53 Access-Accept			
Kozlov pass 2024-06-14 10:25:44 Access-Reject			
Mike pass 2024-06-14 10:25:27 Access-Accept			
James pass 2024-06-14 10:24:49 Access-Accept			
Mary pass 2024-06-14 10:24:37 Access-Accept			
Helena pass 2024-06-14 10:24:30 Access-Accept			
Kozlov 12345 2024-06-14 09:23:00 Access-Accept			
Kozlov 12345 2024-06-14 09:16:24 Access-Accept			
Helena pass 2024-06-14 09:11:01 Access-Accept			
Mark pass 2024-06-14 09:09:32 Access-Accept			
Mike pass 2024-06-14 09:07:24 Access-Accept			
Sam pass 2024-06-14 09:00:07 Access-Accept			
Kozlov 12345 2024-06-14 05:58:52 Access-Accept			
Helena pass 2024-06-14 05:32:58 Access-Accept			
Kozlov 12345 2024-06-14 05:32:26 Access-Accept			
Kozlov pass 2024-06-14 05:32:19 Access-Reject			
Kozlov 12345 2024-06-14 05:32:02 Access-Accept			
Kozlov 124345 2024-06-14 05:31:55 Access-Reject			
Mike pass 2024-06-14 05:30:44 Access-Accept			
Manager pass 2024-06-14 05:30:31 Access-Reject			

Рис.3.32 – Останні спроби підключення

Після успішної аутентифікації потрібно перевірити наявність зв’язку між пристроями. Це можна здійснити за допомогою команд ping.

```

R-8-10-19#ping 182.8.2.126

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 182.8.2.126, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
R-8-10-19#ping 182.8.2.254

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 182.8.2.254, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/8 ms
R-8-10-19#ping 182.8.5.37

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 182.8.5.37, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/24/40 ms
R-8-10-19#ping 182.8.5.41

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 182.8.5.41, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/32/40 ms
R-8-10-19#ping 182.8.5.53

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 182.8.5.53, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/44/76 ms
R-8-10-19#ping 182.8.5.85

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 182.8.5.85, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/16 ms
R-8-10-19#ping 181.8.3.97

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 181.8.3.97, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/44/52 ms
R-8-10-19#ping 181.8.3.85

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 181.8.3.85, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 56/60/64 ms

```

Рис.3.33 – Перевірка наявністю зв’язку між пристроями

```

R-8-10-8#ping 181.8.3.74
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 181.8.3.74, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 60/63/64 ms
R-8-10-8#ping 181.8.2.254
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 181.8.2.254, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 52/54/56 ms
R-8-10-8#ping 181.8.1.254
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 181.8.1.254, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/34/40 ms
R-8-10-8#ping 182.8.4.62
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 182.8.4.62, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/37/52 ms
R-8-10-8#ping 181.8.0.254
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 181.8.0.254, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/22/28 ms
R-8-10-8#ping 181.8.3.86
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 181.8.3.86, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/32/32 ms

```

Рис.3.34. – Перевірка наявності зв'язку між пристроями

Для забезпечення можливості керування пристроями з одного центрального пристрою було налаштовано SSH. Тому проведемо перевірку доступу, щоб переконатися в правильності налаштувань.

```

RADIUS(SERVER) [Работає] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка
Діяльність Термінал 14 червня 10:26
student@ki-20-1-kozlov: ~
student@ki-20-1-kozlov:~$ ssh R-8-10-1 -l James
(James@181.8.3.73) Password:
Authentication successful. Welcome James
R-8-10-1>enable
Password:
R-8-10-1#exit
Connection to 181.8.3.73 closed.
student@ki-20-1-kozlov:~$ ssh R-8-10-2 -l Mike
(Mike@181.8.3.70) Password:
Authentication successful. Welcome Mike
R-8-10-2>exit
Connection to 181.8.3.70 closed.
student@ki-20-1-kozlov:~$ ssh R-8-10-5 -l Kozlov
The authenticity of host '181.8.3.82 (181.8.3.82)' can't be established.
RSA key fingerprint is SHA256:jl7pLVf+LH0MzZqFkFF704Pln/XNGdp2+7ZpbN8P48k.
This key is not known by any other names
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '181.8.3.82' (RSA) to the list of known hosts.
(Kozlov@181.8.3.82) Password:
(Kozlov@181.8.3.82) Password:
Authentication successful. Welcome Kozlov
R-8-10-5>enable
Password:
R-8-10-5#show ip int brief
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
FastEthernet0/0 181.8.3.109 YES NVRAM up up
FastEthernet0/1 181.8.3.105 YES NVRAM up up
FastEthernet1/0 unassigned YES NVRAM administratively down down
FastEthernet2/0 181.8.3.101 YES NVRAM up up
FastEthernet3/0 181.8.3.94 YES NVRAM up up
FastEthernet4/0 181.8.3.82 YES NVRAM up up
R-8-10-5#exit
Connection to 181.8.3.82 closed.

```

Рис.3.35 – Перевірка підключення до SSH

Висновки до третього розділу

У даному розділі було виконано вибір обладнання, побудову, налагодження та тестування розробленої мережі на базі технології AAA та протоколу RADIUS. Вибір обладнання був здійснений з урахуванням вимог технічного завдання та потреб користувачів мережі.

Після вибору необхідного обладнання була здійснена побудова мережі відповідно до розробленого проекту. Були налаштовані мережеві пристрої, встановлені необхідні настройки та параметри для забезпечення працездатності та безпеки мережі. Після завершення побудови мережі було проведено налагодження.

Наступним кроком було проведено тестування функціональності та безпеки мережі. Виконувалися різні сценарії тестування, включаючи перевірку доступу користувачів до мережі, аутентифікацію та передачі даних.

В результаті виконання даного розділу було успішно вибрано обладнання, побудовано та налагоджено розроблену мережу, а також налаштувати IP-адресацію, маршрутизацію між пристроями. Вдалося реалізувати дію моделі AAA за допомогою протоколу RADIUS. Під час тестування помилок не було знайдено, пристрою працюють відповідно до розроблених цілей.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було проведено дослідження та реалізація підсистеми аутентифікації клієнтських вузлів комп'ютерної мережі на базі технології AAA та протоколу RADIUS.

У першому розділі кваліфікаційної роботи було ретельно досліджено теоретичні аспекти аутентифікації користувачів, де було детально розглянуто модель AAA та різні протоколи, такі як TACACS+, RADIUS та DIAMETER. Після аналізу переваг та недоліків кожного протоколу було обрано протокол RADIUS через його ключову роль у процесі аутентифікації та авторизації.

У другому розділі була спроектована топологія мережі, що включала в себе розробку системи IP-адресації та розташування вузлів мережі. Це дозволило провести розподіл підмереж. В результаті поділу вдалося знайти оптимальні префікси для мереж: мережа №1: оптимальний префікс - /22, обрана IP-мережа: 181.8.0.0; мережа №2: оптимальний префікс - /1 обрана IP-мережа: 182.8.0.0. Після вибору оптимальних префіксів, та вибору IP-мереж було проведено розрахунок адресації для мереж, забезпечило чітке розуміння структури мережі та необхідних зв'язків для ефективної роботи підсистеми аутентифікації.

У третьому розділі, враховуючи основні вимоги технічного завдання, було обрано відповідне обладнання для проекту мережі. Після цього було успішно побудовано та налаштовано мережу з використанням протоколу RADIUS для аутентифікації клієнтських вузлів. Також були розроблені необхідні команди для налаштування обліку всіх дій користувачів на пристроях.

В результаті виконання розділу було налаштовано пристрої мережі, а саме налаштувати IP-адресації, динамічнемаршрутизація між пристроями, редистрибуцію між мережами та реалізувати модель AAA за допомогою протоколу Radius та серверним рішенням FreeRadius з веб-інтерфейсом DolaRadius, після чого було протестовано роботу мережі.

В результаті виконання курсового проекту була розроблена та реалізована підсистема аутентифікації, яка відповідає вимогам та гарантує безпеку та ефективну роботу комп'ютерної мережі.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Огляд автентифікації, авторизації та обліку (AAA). Контроль доступу до пристрою [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.pearsonitcertification.com/articles/article.aspx?p=3131363&seqNum=2>
2. Що таке безпека AAA? Що таке протоколи AAA? [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://goteleport.com/blog/aaa-security-protocols-for-network-access/>
3. Що таке AAA Security? [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/aaa-security>
4. Що таке AAA? Три елементи AAA [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://info.support.huawei.com/info-finder/encyclopedia/en/AAA.html>
5. Що таке автентифікація, авторизація та облік? Визначення від TechTarget. [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.techtarget.com/searchsecurity/definition/authentication-authorization-and-accounting>
6. Що таке AAA (автентифікація, авторизація та облік)? [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://krontech.com/what-is-aaa-authentication-authorization-accounting>
7. Що таке сервер RADIUS і як працює автентифікація сервера RADIUS? [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.miniorange.com/blog/radius-server-authentication/>
8. Пояснення протоколу RADIUS [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://jumpcloud.com/blog/what-is-the-radius-protocol>
9. Протокол RADIUS [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.rcdevs.com/glossary-radius/>
10. RADIUS проти TACACS+: який протокол AAA вибрати? [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://info.pivitglobal.com/resources/radius-vs.-tacacs-aaa-protocol>
11. RADIUS проти Diameter [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://rublon.com/blog/radius-vs-diameter/>

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Як настроїти злиття доменів маршрутизації EIGRP та OSPF за допомогою редистрибуції маршрутів. [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.sedicom.com/2019/12/12/kak-nastroit-sliyanie-domenov-marshrutizatsii-eigrp-i-ospf-s-pomoshhyu-redistributsii-marshrutov/>

13. Трирівнева ієрархічна модель компанії cisco [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://yak.koshachek.com/articles/tririvneva-ierarhichna-model-kompanii-cisco.html>

14. Шпаргалка "Поділ мережі на підмережі" [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://hackyourmom.com/osvita/shpargalka-podil-merezhi-na-pidmerezhi/>

15. CISCO3745 Cisco 3745 Multiservice Access Router, 4-Slot, Dual FE. Network Outlet. [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://networkoutlet.com/products/cisco-3745-multiservice-access-router-4-slot-dual-fe>

16. Огляд маршрутизаторів Cisco серії 3700 [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.andovercg.com/datasheets/cisco-3700-routers.pdf>

17. Комутатор Cisco Catalyst 2960 (WS-C2960-24TT-L) [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://stack-systems.com.ua/kommutator-cisco-ws-c2960-24tt-l>

18. Як встановити FreeRADIUS та Daloradius в Ubuntu 20.04 [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://infoit.com.ua/linux/kak-ustanovit-freeradius-i-daloradius-v-ubuntu-20-04/>

19. Як встановити FreeRADIUS та Daloradius в Ubuntu [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://g-soft.info/linux/13143/kak-ustanovit-freeradius-i-daloradius-v-ubuntu/>

20. Як встановити FreeRadius та daloRADIUS в Ubuntu 22.04 [електроний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.beamnetworks.dev/en/linux/networking/freeradius-daloradius>

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

ДОДАТКИ

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Детальна схема побудованої мережі у середовищі GNS3

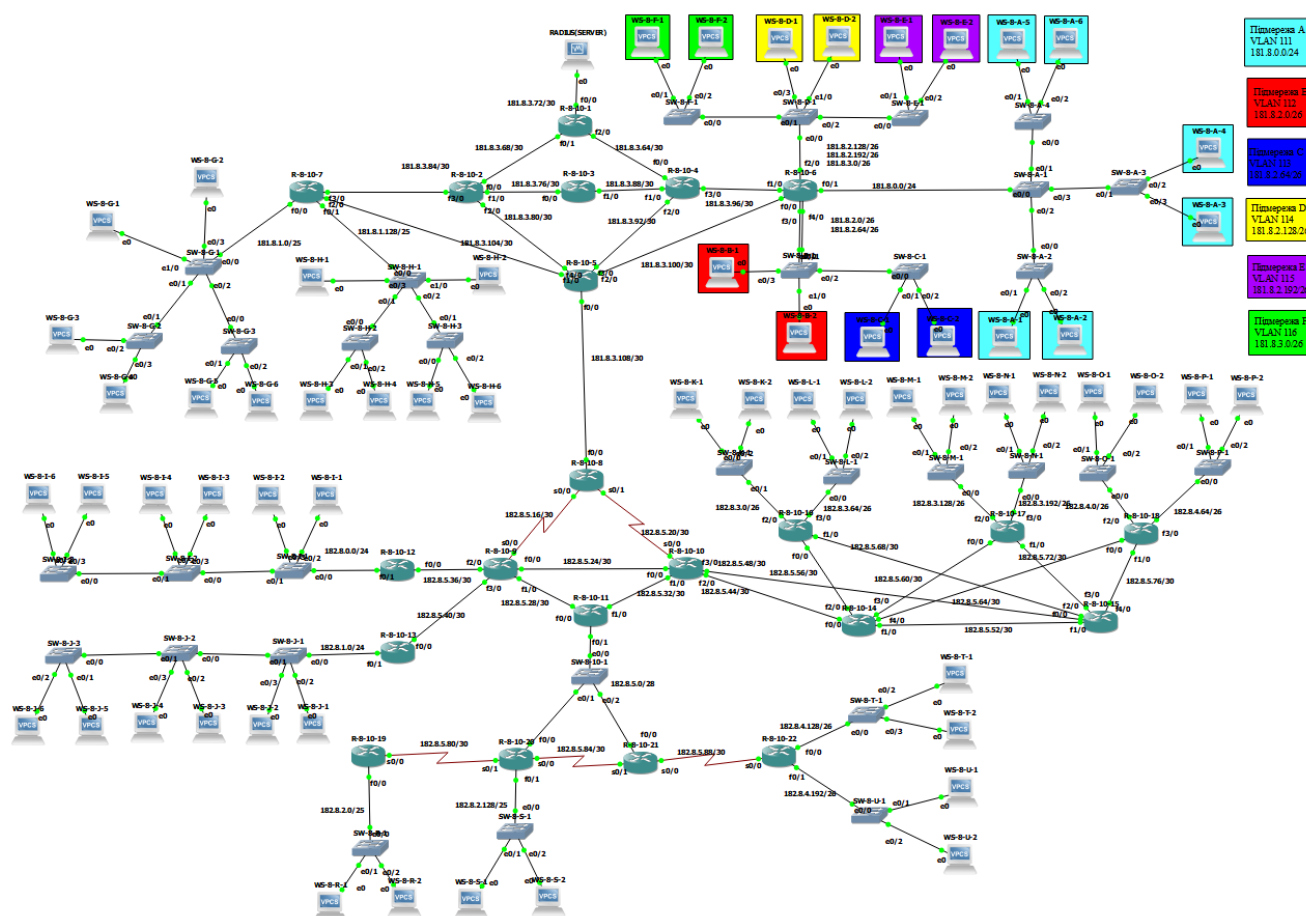
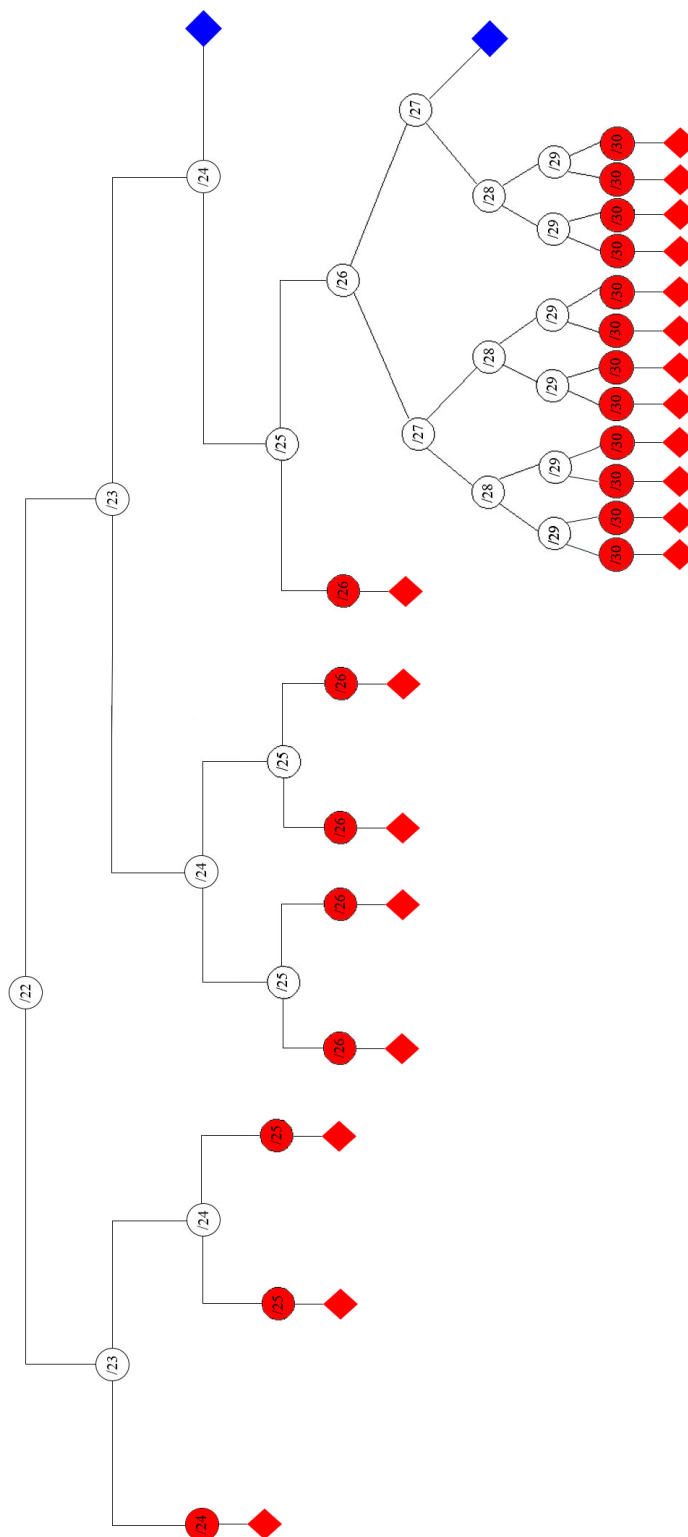


Рисунок 1 – Детальна схема мережі, побудована в GNS3

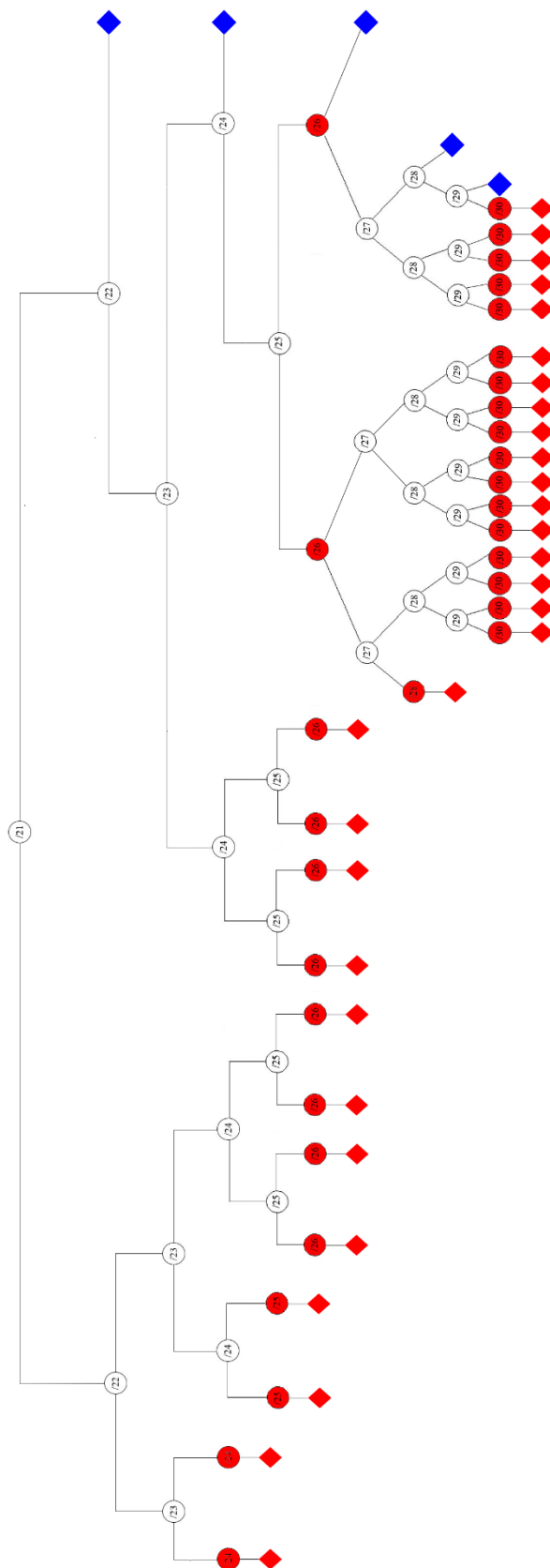
		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 24 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результат поділу першої мережі на підмережі



		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результат поділу другої мережі на підмережі



		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поділ адресації на підмережі першої мережі

IP-адреса та префікс	IP-адреса в двійковому вигляді	Належність до підмережі
181.8.0.0/22	10110101.00001000.000000 00.00000000	-
181.8.0.0/24	10110101.00001000.00000000. 00000000	A
181.8.1.0/25	10110101.00001000.00000001.0 00000000	G
181.8.1.128/25	10110101.00001000.00000001.1 00000000	H
181.8.2.0/26	10110101.00001000.00000010.00 000000	B
181.8.2.64/26	10110101.00001000.00000010.01 000000	C
181.8.2.128/26	10110101.00001000.00000010.10 000000	D
181.8.2.182/26	10110101.00001000.00000010.11 000000	E
181.8.3.0/26	10110101.00001000.00000011.00 000000	F
181.8.3.64/30	10110101.00001000.00000011.010000 00	R1
181.8.0.68/30	10110101.00001000.00000011.010001 00	R2
181.8.0.72/30	10110101.00001000.00000011.010010 00	R3
181.8.0.76/30	10110101.00001000.00000011.010011 00	R4
181.8.0.80/30	10110101.00001000.00000011.010100 00	R5
181.8.0.84/30	10110101.00001000.00000011.010101 00	R6
181.8.0.88/30	10110101.00001000.00000011.010110 00	R7
181.8.0.92/30	10110101.00001000.00000011.010111 00	R8
181.8.0.96/30	10110101.00001000.00000011.011000 00	R9
181.8.0.100/30	10110101.00001000.00000011.011001 00	R10
181.8.0.104/30	10110101.00001000.00000011.011010 00	R11
181.8.0.108/30	10110101.00001000.00000011.011011 00	R12

Поділ адресації на підмережі другої мережі

IP-адреса та префікс	IP-адреса в двійковому вигляді	Належність до підмережі
182.8.0.0/21	10110110.00001000.00000 000.00000000	-
182.8.0.0/24	10110110.00001000.00000000. 00000000	I
182.8.1.0/24	10110110.00001000.00000001. 00000000	J
182.8.2.0/25	10110110.00001000.00000010.0 0000000	R
182.8.2.128/25	10110110.00001000.00000010.1 0000000	S
181.8.3.0/26	10110110.00001000.00000011.00 000000	K
182.8.3.64/26	10110110.00001000.00000011.01 000000	L
182.8.3.128/26	10110110.00001000.00000011.10 000000	M
182.8.3.192/26	10110110.00001000.00000011.11 000000	N
182.8.4.0/26	10110110.00001000.00000100.00 000000	O
182.8.4.64/26	10110110.00001000.00000100.01 000000	P
182.8.4.128/26	10110110.00001000.00000100.10 000000	T
182.8.4.182/26	10110110.00001000.00000100.11 000000	U
182.8.5.0/28	10110110.00001000.00000101.0000 0000	W
182.8.5.16/30	10110110.00001000.00000101.000100 00	R13
182.8.5.20/30	10110110.00001000.00000101.000101 00	R14
182.8.5.24/30	10110110.00001000.00000101.000110 00	R15
182.8.5.28/30	10110110.00001000.00000101.000111 00	R16
182.8.5.32/30	10110110.00001000.00000101.001000 00	R17
182.8.5.36/30	10110110.00001000.00000101.001001 00	R18
182.8.5.40/30	10110110.00001000.00000101.001010 00	R19
182.8.5.44/30	10110110.00001000.00000101.001011 00	R20
182.8.5.48/30	10110110.00001000.00000101.001100 00	R21
182.8.5.52/30	10110110.00001000.00000101.001101 00	R22
182.8.5.56/30	10110110.00001000.00000101.001110 00	R23
182.8.5.60/30	10110110.00001000.00000101.001111 00	R24
182.8.5.64/30	10110110.00001000.00000101.010000 00	R25
182.8.5.68/30	10110110.00001000.00000101.010001 00	R26
182.8.5.72/30	10110110.00001000.00000101.010010 00	R27
182.8.5.76/30	10110110.00001000.00000101.010011 00	R28
182.8.5.80/30	10110110.00001000.00000101.010100 00	R29
182.8.5.84/30	10110110.00001000.00000101.010110 00	R30
182.8.5.88/30	10110110.00001000.00000101.010111 00	R31

Параметри IP-адресації першої мережі

Підме- режа	IP-адреса та префікс	Маска мережі	Мінімальна адреса	Максимальна адреса	Широкомовна адреса
A	181.8.0.0/24	255.255.255.0	181.8.0.1	181.8.0.254	181.8.0.255
G	181.8.1.0/25	255.255.255.128	181.8.0.1	181.8.0.126	181.8.0.127
H	181.8.1.128/25	255.255.255.128	181.8.1.129	181.8.1.254	181.8.1.255
B	181.8.2.0/26	255.255.255.192	181.8.2.1	181.8.2.62	181.8.2.63
C	181.8.2.64/26	255.255.255.192	181.8.2.65	181.8.2.126	181.8.2.127
D	181.8.2.128/26	255.255.255.192	181.8.2.129	181.8.2.190	181.8.2.191
E	181.8.2.192/26	255.255.255.192	181.8.2.183	181.8.2.254	181.8.2.255
F	181.8.3.0/26	255.255.255.192	181.8.3.1	181.8.3.62	181.8.3.63
R1	181.8.3.64/30	255.255.255.252	181.8.3.65	181.8.3.66	181.8.3.67
R2	181.8.0.68/30	255.255.255.252	181.8.0.69	181.8.0.70	181.8.0.71
R3	181.8.0.72/30	255.255.255.252	181.8.0.73	181.8.0.74	181.8.0.75
R4	181.8.0.76/30	255.255.255.252	181.8.0.77	181.8.0.78	181.8.0.79
R5	181.8.0.80/30	255.255.255.252	181.8.0.81	181.8.0.82	181.8.0.83
R6	181.8.0.84/30	255.255.255.252	181.8.0.85	181.8.0.86	181.8.0.87
R7	181.8.0.88/30	255.255.255.252	181.8.0.89	181.8.0.90	181.8.0.91
R8	181.8.0.92/30	255.255.255.252	181.8.0.93	181.8.0.94	181.8.0.95
R9	181.8.0.96/30	255.255.255.252	181.8.0.97	181.8.0.98	181.8.0.99
R10	181.8.0.100/30	255.255.255.252	181.8.0.101	181.8.0.102	181.8.0.103
R11	181.8.0.104/30	255.255.255.252	181.8.0.105	181.8.0.106	181.8.0.107
R12	181.8.0.108/30	255.255.255.252	181.8.0.109	181.8.0.110	181.8.0.111

Параметри IP-адресації другої мережі

Підме- режа	IP-адреса та префікс	Маска мережі	Мінімальна адреса	Максимальна адреса	Широкомовна адреса
I	182.8.0.0/24	255.255.255.0	182.8.0.1	182.8.0.254	182.8.0.255
J	182.8.1.0/24	255.255.255.0	182.8.1.1	182.8.1.254	182.8.1.255
R	182.8.2.0/25	255.255.255.128	182.8.2.1	182.8.2.126	182.8.2.127
S	182.8.2.128/25	255.255.255.128	182.8.2.129	182.8.2.254	182.8.2.255
K	181.8.3.0/26	255.255.255.192	181.8.3.1	181.8.3.62	181.8.3.63
L	182.8.3.64/26	255.255.255.192	182.8.3.65	182.8.3.126	182.8.3.127
M	182.8.3.128/26	255.255.255.192	182.8.3.129	182.8.3.190	182.8.3.191
N	182.8.3.192/26	255.255.255.192	182.8.3.183	182.8.3.254	182.8.3.255
O	182.8.4.0/26	255.255.255.192	182.8.4.1	182.8.4.62	182.8.4.63
P	182.8.4.64/26	255.255.255.192	182.8.4.65	182.8.4.126	182.8.4.127
T	182.8.4.128/26	255.255.255.192	182.8.4.129	182.8.4.190	182.8.4.191
U	182.8.4.192/26	255.255.255.192	182.8.4.183	182.8.4.254	182.8.4.255
W	182.8.5.0/28	255.255.255.240	182.8.5.1	182.8.5.14	182.8.5.15
R13	182.8.5.16/30	255.255.255.252	182.8.5.17	182.8.5.18	182.8.5.19
R14	182.8.5.20/30	255.255.255.252	182.8.5.21	182.8.5.22	182.8.5.23
R15	182.8.5.24/30	255.255.255.252	182.8.5.25	182.8.5.26	182.8.5.27
R16	182.8.5.28/30	255.255.255.252	182.8.5.29	182.8.5.30	182.8.5.31
R17	182.8.5.32/30	255.255.255.252	182.8.5.33	182.8.5.34	182.8.5.35
R18	182.8.5.36/30	255.255.255.252	182.8.5.37	182.8.5.38	182.8.5.39
R19	182.8.5.40/30	255.255.255.252	182.8.5.41	182.8.5.42	182.8.5.43
R20	182.8.5.44/30	255.255.255.252	182.8.5.45	182.8.5.46	182.8.5.47
R21	182.8.5.48/30	255.255.255.252	182.8.5.49	182.8.5.50	182.8.5.51
R22	181.8.5.52/30	255.255.255.252	181.8.5.53	181.8.5.54	181.8.5.55
R23	182.8.5.56/30	255.255.255.252	182.8.5.57	182.8.5.58	182.8.5.59
R24	182.8.5.60/30	255.255.255.252	182.8.5.61	182.8.5.62	182.8.5.63
R25	182.8.5.64/30	255.255.255.252	182.8.5.65	182.8.5.66	182.8.5.67
R26	182.8.5.68/30	255.255.255.252	182.8.5.69	182.8.5.70	182.8.5.71
R27	182.8.5.72/30	255.255.255.252	182.8.5.73	182.8.5.74	182.8.5.75
R28	182.8.5.76/30	255.255.255.252	182.8.5.77	182.8.5.78	182.8.5.79
R29	182.8.5.80/30	255.255.255.252	182.8.5.81	182.8.5.82	182.8.5.83
R30	182.8.5.84/30	255.255.255.252	182.8.5.85	182.8.5.86	182.8.5.87
R31	182.8.5.88/30	255.255.255.252	182.8.5.89	182.8.5.90	182.8.5.91

Додаток 3

Підме- режа	Комута- тори	Робочі станції	Сервери	Мережеі принтери	Шлюз за за- мовчуванням	Вільний простір
A	181.8.0.1 - 181.8.0.4	181.8.0.5- 181.8.0.111	181.8.0.112	181.8.0.113- 181.8.0.117	181.8.0.254	181.8.0.118- 181.8.0.253
G	181.8.1.1	181.8.1.1- 181.8.1.51	181.8.1.52- 181.8.1.54	181.8.1.55- 181.8.1.57	181.8.0.126	181.8.1.58- 181.8.0.125
H	181.8.1.129	181.8.1.129- 181.8.1.208	181.8.1.209- 181.8.1.211	181.8.1.211- 181.8.1.218	181.8.1.254	181.8.1.219- 181.8.1.253
B	181.8.2.1	181.8.2.2- 181.8.2.41	-	-	181.8.2.62	181.8.2.42- 181.8.2.61
C	181.8.2.65	181.8.2.66- 181.8.2.99	181.8.2.100- 181.8.2.101	181.8.2.102	181.8.2.126	181.8.2.103- 181.8.2.125
D	181.8.2.129	181.8.2.130- 181.8.2.160	181.8.2.161	-	181.8.2.190	181.8.2.162- 181.8.2.189
E	181.8.2.183	181.8.2.184- 181.8.2.224	181.8.2.225- 181.8.2.227	181.8.2.228	181.8.2.254	181.8.2.229- 181.8.2.253
F	181.8.3.1	181.8.3.2- 181.8.3.24	181.8.3.25- 181.8.3.33	181.8.3.34- 181.8.3.37	181.8.3.62	181.8.3.38- 181.8.3.61
I	182.8.0.1- 182.8.0.3	182.8.0.4- 182.8.0.114	182.8.0.115- 182.8.0.119	182.8.0.120- 182.8.0.123	182.8.0.254	182.8.0.124- 182.8.0.253
J	182.8.1.1- 182.8.1.3	182.8.1.4- 182.8.1.130	182.8.1.131- 182.8.1.134	182.8.1.135- 182.8.1.143	182.8.1.254	182.8.1.144- 182.8.1.253
K	181.8.3.1	181.8.3.2 - 181.8.3.52	181.8.3.53- 181.8.3.54	181.8.3.55	181.8.3.62	181.8.3.56- 181.8.3.61
L	182.8.3.65	182.8.3.66 - 182.8.3.101	-	-	182.8.3.126	-
M	182.8.3.129	182.8.3.130- 182.8.3.161	182.8.3.162- 182.8.3.166	182.8.3.167- 182.8.3.171	182.8.3.190	182.8.3.172- 182.8.3.189
N	182.8.3.183	182.8.3.184- 182.8.3.224	182.8.3.225- 182.8.3.227	182.8.3.227- 182.8.3.230	182.8.3.254	182.8.3.231- 182.8.3.253
O	182.8.4.1	182.8.4.2- 182.8.4.44	-	-	182.8.4.62	182.8.4.45- 182.8.4.61
P	182.8.4.65	182.8.4.66- 182.8.4.99	182.8.4.100- 182.8.4.106	182.8.4.107- 182.8.4.112	182.8.4.126	182.8.4.114- 182.8.4.125
R	182.8.2.1	182.8.2.2- 182.8.2.103	182.8.2.104	182.8.2.105	182.8.2.126	182.8.2.106- 182.8.2.125
S	182.8.2.129	182.8.2.130- 182.8.2.220	182.8.2.221- 182.8.2.225	182.8.2.226- 182.8.2.228	182.8.2.254	182.8.2.229- 182.8.2.253
T	182.8.4.129	182.8.4.130- 182.8.4.162	-	-	182.8.4.190	182.8.4.163- 182.8.4.189
U	182.8.4.183	182.8.4.184- 182.8.4.226	182.8.4.227	182.8.4.228	182.8.4.254	182.8.4.229- 182.8.4.253

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поділ адресації на підмережі другої мережі

И.1 Технічні характеристики маршрутизатора Cisco Systems CISCO3745

Виробник: Cisco

Модель: CISCO3745

Пам'ять:

Процесор: Intel Pentium 4 з тактовою частотою 2,4 ГГц.

RAM: Встановлено 256 МБ. Можливе розширення до 1 ГБ.

Флеш пам'ять: Встановлено 64 МБ. Можливе розширення до 128 МБ.

Мережа:

Технологія з'єднання: Провідна

Протокол передачі даних: Ethernet, Fast Ethernet;

Протокол мережі: IPSec Віддалене управління: RMON, SNMP;

Індикатори: Живлення, статус з'єднання.

Протоколи маршрутизації: BGP, OSPF, EIGRP, IS-IS, RIP, статична IPv4 і IPv6 маршрутизація.

Особливості конфігурації:

Підтримує: VPN, IPv6, Syslog;

встановлені: фаєрвол, NAT.

Відповідність стандартам: IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.1Q/

Розширюваність:

Слоти розширення (всього/вільних):

2/2 слоти для WIC;

4/3 слоти для AIM;

2/2 слоти для NME;

1/1 слот розширення.

Інтерфейси, роз'єми:

2 порти Ethernet 10Base-T/100Base-TX, роз'єм RJ-45;

1 консольний порт керування, роз'єм RJ-45;

1 послідовний допоміжний порт, роз'єм RJ-45.

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

Інші характеристики:

Відповідність стандартам: CISPR 22 Class A, CISPR 24, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN55024, EN55022 Class A, EN50082-1, AS/NZS 60950-1, ICES-003 Class A, FCC CFR47 Part 15, CSA C22.2 No. 60950-00, VCCI Class A, IEC 60950.

ОС: Cisco IOS

Фізичні характеристики:

Живлення: Внутрішній блок живлення. 100/240 В змінного струму.

Габарити: 133 x 439 x 434 мм

Вага: 12.3 кг (з джерелом живлення без модулів)

Температура:

Робоча: від 0 до 40 °С

Зберігання: від -25 до 70°С

Вологість: Від 10 до 85% (без конденсату)

		Козлов. Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

И.2 Технічні характеристики маршрутизатора Cisco Catalyst WS-C2960-24TT-L

Виробник: Cisco

Ідентифікатор продукту: WS-C2960-24TT-L

Тип продукту: комутатор Ethernet

Загальна кількість мережевих портів: 24

Кількість мережевих (RJ-45) портів: 24

Деталі порту/слота розширення: Немає слотів розширення

Підтримуваний тип носія: вита пара

Стандарт кабелю вита пара: категорія 5

Технологія Ethernet: Fast Ethernet

Підтримуваний рівень: 2

Керований: Так

Управління: SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3, підтримка до 1024 мереж VLAN, підтримка до 128 екземплярів Spanning Tree на комутаторі, транки VLAN можна створювати з будь-якого порту за допомогою тегування на основі стандарту 802.1Q або пропрієтарного протоколу Cisco Inter-Switch Link (ISL).

Стандартна пам'ять: 64 Мб

Технологія пам'яті: DRAM

Флеш-пам'ять: 32 Мб

Вхідна напруга: 220 В змінного струму

Висота: 1U (1,75")

Ширина: 17,5"

Глибина: 9,3"

Вага: 9,3 фунта

		Козлов. Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

Додаток І

```
R-8-10-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1773 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$uLcZ$Jj0pwJMbyrqE5pYUqVx0d/
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
archive
log config
hidekeys
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
interface FastEthernet0/0
ip address 181.8.3.73
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
ip address 181.8.3.69
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet2/0
ip address 181.8.3.65
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet3/0
```

```
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
!
router eigrp 10
network 181.3.3.68 0.0.0.3
network 181.8.3.64 0.0.0.3
network 181.8.3.72 0.0.0.3
auto-summary
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
End

R-8-10-2#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1815 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$jjf1$RBYSMqR3bZ5LHJFtUtVSR
1
!
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
```

```
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
archive
log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 181.8.3.70
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
ip address 181.8.3.77
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet2/0
ip address 181.8.3.81
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet3/0
ip address 181.8.3.85
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
router eigrp 10
network 181.3.3.68 0.0.0.3
network 181.8.3.76 0.0.0.3
network 181.8.3.80 0.0.0.3
network 181.8.3.84 0.0.0.3
auto-summary
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
end

```

R-8-10-3#show running-config
Building configuration...

```

Current configuration : 1731 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-3
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$bRDx$JWFPYNSUbbc9yDstssIDv
.
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!

```

```

!
archive
log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 181.8.3.78
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
ip address 181.8.3.89
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet2/0
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet3/0
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
!
router eigrp 10
network 181.8.3.76 0.0.0.3
network 181.8.3.88 0.0.0.3
auto-summary
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!

```

```

!
end

R-8-10-4#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1815 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-4
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$/G/E$fm1uyWtzsg..XgVxTVy4q.
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
archive
log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 181.8.3.66
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
ip address 181.8.3.90
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
!

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

interface FastEthernet2/0
ip address 181.8.3.93
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet3/0
ip address 181.8.3.97
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
router eigrp 10
network 181.8.3.64 0.0.0.3
network 181.8.3.88 0.0.0.3
network 181.8.3.92 0.0.0.3
network 181.8.3.96 0.0.0.3
auto-summary
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
end

R-8-10-5#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1913 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-5
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$aaFM$.7Qp3oBfoh68zjM2qJApo1
!

```

```

aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
archive
log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 181.8.3.109
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
ip address 181.8.3.105
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet2/0
ip address 181.8.3.101
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet3/0
ip address 181.8.3.94
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet4/0
ip address 181.8.3.82
255.255.255.252
duplex auto

```

```

speed auto
!
router eigrp 10
network 181.8.3.80 0.0.0.3
network 181.8.3.100 0.0.0.3
network 181.8.3.104 0.0.0.3
network 181.8.3.108 0.0.0.3
auto-summary
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
end
R-8-10-6#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 2447 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-6
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$S80.$EH/CdI75VVLQ4.MXc8XW
U0
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

```

aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
!
!
!
archive
log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 181.8.3.102
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
ip address 181.8.0.254 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
ip address 181.8.3.98
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet2/0
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet2/0.114
encapsulation dot1Q 114
ip address 181.8.2.190
255.255.255.192
!
interface FastEthernet2/0.115
encapsulation dot1Q 115
ip address 181.8.2.254
255.255.255.192
!
interface FastEthernet2/0.116
encapsulation dot1Q 116
ip address 181.8.3.62
255.255.255.192
!
interface FastEthernet3/0

```

```

ip address 181.8.2.62
255.255.255.192
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet4/0
ip address 181.8.2.126
255.255.255.192
duplex auto
speed auto
!
router eigrp 10
passive-interface FastEthernet0/1
passive-interface FastEthernet2/0
passive-interface FastEthernet3/0
passive-interface FastEthernet4/0
network 181.8.0.0 0.0.0.255
network 181.8.2.0 0.0.0.63
network 181.8.2.64 0.0.0.63
network 181.8.2.128 0.0.0.63
network 181.8.2.192 0.0.0.63
network 181.8.3.0 0.0.0.63
network 181.8.3.96 0.0.0.3
network 181.8.3.100 0.0.0.3
auto-summary
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
End

R-8-10-7#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1893 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-7

```

```

!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$k2dx$a0.tpCOkm6ZTTKKWZ/0w
p.
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
archive
log config
hidekeys
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
interface FastEthernet0/0
ip address 181.8.1.126
255.255.255.128
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
ip address 181.8.1.254
255.255.255.128
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet2/0
ip address 181.8.3.106
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet3/0
ip address 181.8.3.86
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
router eigrp 10
passive-interface FastEthernet0/0
passive-interface FastEthernet0/1
network 181.8.1.0 0.0.0.127

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

network 181.8.1.128 0.0.0.127	!	shutdown
network 181.8.3.84 0.0.0.3	!	!
network 181.8.3.104 0.0.0.3	aaa session-id common	!
auto-summary	no ip icmp rate-limit unreachable	line con 0
!	ip cef	exec-timeout 0 0
ip forward-protocol nd	!	privilege level 15
!	!	logging synchronous
!	no ip domain lookup	line aux 0
no ip http server	ip domain name SSH	exec-timeout 0 0
no ip http secure-server	!	privilege level 15
!	multilink bundle-name authenticated	logging synchronous
no cdp log mismatch duplex	!	line vty 0 4
!	!	!
!	archive	!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port	log config	End
1812 acct-port 1646	hidekeys	
radius-server key radius	!	R-8-10-9#show running-config
!	!	Building configuration...
control-plane	!	
!	!	Current configuration : 1967 bytes
gatekeeper	ip tcp synwait-time 5	!
shutdown	ip ssh time-out 30	version 12.4
!	ip ssh version 2	service timestamps debug datetime
!	!	msec
line con 0	!	service timestamps log datetime msec
exec-timeout 0 0	interface FastEthernet0/0	no service password-encryption
privilege level 15	ip address 181.8.3.110	!
logging synchronous	255.255.255.252	hostname R-8-10-9
line aux 0	duplex auto	!
exec-timeout 0 0	speed auto	boot-start-marker
privilege level 15	!	boot-end-marker
logging synchronous	interface Serial0/0	!
line vty 0 4	ip address 182.8.5.17	enable secret 5
!	255.255.255.252	\$1\$AkFW\$1JYCkSYtyOwsgcufEzRlb
!	clock rate 2000000	.
End	!	!
	interface Serial0/1	aaa new-model
R-8-10-8#show running-config	ip address 182.8.5.21	!
Building configuration...	255.255.255.252	!
	clock rate 2000000	aaa authentication login default group
Current configuration : 1809 bytes	!	radius local
!	router eigrp 10	aaa authorization exec default local if-
version 12.4	redistribute ospf 10 metric 10000 100	authenticated
service timestamps debug datetime	255 1 500	aaa authorization network default
msec	network 181.8.3.108 0.0.0.3	group radius
service timestamps log datetime msec	auto-summary	aaa accounting exec default start-stop
no service password-encryption	!	group radius
!	router ospf 10	aaa accounting system default start-
hostname R-8-10-8	log-adjacency-changes	stop group radius
!	redistribute eigrp 10 subnets	!
boot-start-marker	network 182.8.5.16 0.0.0.3 area 0	!
boot-end-marker	network 182.8.5.20 0.0.0.3 area 0	aaa session-id common
!	!	no ip icmp rate-limit unreachable
enable secret 5	ip forward-protocol nd	ip cef
\$1\$HfY5\$1HUK8RiJ4ooySLAyDf5z	!	!
M0	!	!
!	no ip http server	no ip domain lookup
aaa new-model	no ip http secure-server	ip domain name SSH
!	!	!
!	no cdp log mismatch duplex	multilink bundle-name authenticated
aaa authentication login default group	!	!
radius local	radius-server host 181.8.3.74 auth-port	!
aaa authorization exec default local if-	1812 acct-port 1646	!
authenticated	radius-server key radius	!
aaa authorization network default	!	!
group radius	control-plane	archive
aaa accounting exec default start-stop	!	log config
group radius	!	hidekeys
aaa accounting system default start-	!	!
stop group radius	gatekeeper	!

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

```

ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 182.8.5.25
255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0
 ip address 182.8.5.18
255.255.255.252
 clock rate 2000000
!
interface FastEthernet1/0
 ip address 182.8.5.29
255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet2/0
 ip address 182.8.5.37
255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet3/0
 ip address 182.8.5.41
255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 network 182.8.5.16 0.0.0.3 area 0
 network 182.8.5.24 0.0.0.3 area 0
 network 182.8.5.28 0.0.0.3 area 0
 network 182.8.5.36 0.0.0.3 area 0
 network 182.8.5.40 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
!
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15
 logging synchronous
 line aux 0
 exec-timeout 0 0

```

```

privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
End

R-8-10-10#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1968 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-10
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$f.IZ$r/JHbA8duJKkI/vKjWJKS.
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
archive
 log config
 hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 182.8.5.26
255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0
 ip address 182.8.5.22
255.255.255.252

```

```

clock rate 2000000
!
interface FastEthernet1/0
 ip address 182.8.5.33
255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet2/0
 ip address 182.8.5.45
255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet3/0
 ip address 182.8.5.49
255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 network 182.8.5.20 0.0.0.3 area 0
 network 182.8.5.24 0.0.0.3 area 0
 network 182.8.5.32 0.0.0.3 area 0
 network 182.8.5.44 0.0.0.3 area 0
 network 182.8.5.48 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15
 logging synchronous
 line aux 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15
 logging synchronous
 line vty 0 4
!
!
End

R-8-10-11#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1646 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime
msec

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-11
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$Jrv6$Obyk7xbfTVL9LlvkiuxP/
!
aaa new-model
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
archive
log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
interface FastEthernet0/0
ip address 182.8.5.30
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
ip address 182.8.5.1 255.255.255.240
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
ip address 182.8.5.34
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
router ospf 10
log-adjacency-changes
network 182.8.5.0 0.0.0.15 area 0
network 182.8.5.28 0.0.0.3 area 0
network 182.8.5.32 0.0.0.3 area 0

!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
end
R-8-10-12#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1555 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-12
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$tRMK$uxGvORm7FkQnKvtGYD
DWD/
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable

ip cef
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
archive
log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
interface FastEthernet0/0
ip address 182.8.5.38
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
ip address 182.8.0.254 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
router ospf 10
log-adjacency-changes
passive-interface FastEthernet0/1
network 182.8.0.0 0.0.0.255 area 0
network 182.8.5.36 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
End

R-8-10-13#show running-config
Building configuration...

```

		Козлов, Д.О.			ККИКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<pre> Current configuration : 1867 bytes ! version 12.4 service timestamps debug datetime msec service timestamps log datetime msec no service password-encryption ! hostname R-8-10-13 ! boot-start-marker boot-end-marker ! enable secret 5 \$1\$NqD\$p9JdAdV/yYTtyFp93pi. ! aaa new-model ! ! aaa authentication login default group radius local aaa authorization exec default local if- authenticated aaa authorization network default group radius aaa accounting exec default start-stop group radius aaa accounting system default start- stop group radius ! ! aaa session-id common no ip icmp rate-limit unreachable ip cef ! ! no ip domain lookup ip domain name SSH ! multilink bundle-name authenticated ! ! archive log config hidekeys ! ! ip tcp synwait-time 5 ip ssh time-out 30 ip ssh version 2 ! ! interface FastEthernet0/0 ip address 182.8.5.42 255.255.255.252 duplex auto speed auto ! interface FastEthernet0/1 ip address 182.8.1.254 255.255.255.0 duplex auto speed auto ! router ospf 10 log-adjacency-changes passive-interface FastEthernet0/1 network 182.8.1.0 0.0.0.255 area 0 network 182.8.5.40 0.0.0.3 area 0 ! </pre>	<pre> ip forward-protocol nd ! ! no ip http server no ip http secure-server ! no cdp log mismatch duplex ! radius-server host 181.8.3.74 auth-port 1812 acct-port 1646 radius-server key radius ! control-plane ! ! ! gatekeeper shutdown ! ! ! line con 0 exec-timeout 0 0 privilege level 15 logging synchronous line aux 0 exec-timeout 0 0 privilege level 15 logging synchronous line vty 0 4 ! ! End R-8-10-14#show running-config Building configuration... Current configuration : 1511 bytes ! version 12.4 service timestamps debug datetime msec service timestamps log datetime msec no service password-encryption ! hostname R-8-10-14 ! boot-start-marker boot-end-marker ! ! no aaa new-model no ip icmp rate-limit unreachable ip cef ! no ip domain lookup ! multilink bundle-name authenticated ! ! ! archive log config hidekeys ! ! ! ! ip tcp synwait-time 5 ! ! interface FastEthernet0/0 </pre>	<pre> ip address 182.8.5.46 255.255.255.252 duplex auto speed auto ! interface FastEthernet1/0 ip address 182.8.5.53 255.255.255.252 duplex auto speed auto ! interface FastEthernet2/0 ip address 182.8.5.57 255.255.255.252 duplex auto speed auto ! interface FastEthernet3/0 ip address 182.8.5.61 255.255.255.252 duplex auto speed auto ! interface FastEthernet4/0 ip address 182.8.5.65 255.255.255.252 duplex auto speed auto ! router ospf 10 log-adjacency-changes network 182.8.5.44 0.0.0.3 area 0 network 182.8.5.52 0.0.0.3 area 0 network 182.8.5.56 0.0.0.3 area 0 network 182.8.5.60 0.0.0.3 area 0 network 182.8.5.64 0.0.0.3 area 0 ! ip forward-protocol nd ! ! no ip http server no ip http secure-server ! no cdp log mismatch duplex ! ! control-plane ! ! gatekeeper shutdown ! ! ! line con 0 exec-timeout 0 0 privilege level 15 logging synchronous line aux 0 exec-timeout 0 0 privilege level 15 logging synchronous line vty 0 4 login ! ! ! end R-8-10-15#show running-config Building configuration... </pre>
---	---	---

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

```

Current configuration : 1979 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-15
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$Gf0$XZz0QPpK9el13X.oDyE4O
/
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
archive
log config
hidekeys
!
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 182.8.5.50
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
ip address 182.8.5.54
255.255.255.252
duplex auto
speed auto

```

```

!
interface FastEthernet2/0
ip address 182.8.5.69
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet3/0
ip address 182.8.5.73
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet4/0
ip address 182.8.5.77
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
router ospf 10
log-adjacency-changes
network 182.8.5.48 0.0.0.3 area 0
network 182.8.5.52 0.0.0.3 area 0
network 182.8.5.68 0.0.0.3 area 0
network 182.8.5.72 0.0.0.3 area 0
network 182.8.5.76 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
!
End

R-8-10-16#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1924 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec

```

```

no service password-encryption
!
hostname R-8-10-16
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$oWqN$qE4.npM2uqxvC8nUNc2P
/.
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
!
archive
log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 182.8.5.58
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
ip address 182.8.5.70
255.255.255.252
duplex auto
speed auto

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

```

!
interface FastEthernet2/0
 ip address 182.8.3.62
 255.255.255.192
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet3/0
 ip address 182.8.3.126
 255.255.255.192
 duplex auto
 speed auto
!
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 passive-interface FastEthernet2/0
 passive-interface FastEthernet3/0
 network 182.8.3.0 0.0.0.63 area 0
 network 182.8.3.64 0.0.0.63 area 0
 network 182.8.5.56 0.0.0.3 area 0
 network 182.8.5.68 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15
 logging synchronous
line aux 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15
 logging synchronous
line vty 0 4
!
!
End

```

R-8-10-17#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1928 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-17
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!

```

enable secret 5 $1$yn5P$NxsfXZ2qlk-
CrNROTODv1G/
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
archive
 log config
  hidekeys
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 182.8.5.62
 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 no ip address
 shutdown
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet1/0
 ip address 182.8.5.74
 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet2/0
 ip address 182.8.3.190
 255.255.255.192
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet3/0
 ip address 182.8.3.254
 255.255.255.192
 duplex auto
 speed auto
!
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 passive-interface FastEthernet2/0
 passive-interface FastEthernet3/0

```

```

network 182.8.3.128 0.0.0.63 area 0
network 182.8.3.192 0.0.0.63 area 0
network 182.8.5.60 0.0.0.3 area 0
network 182.8.5.72 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15
 logging synchronous
line aux 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15
 logging synchronous
line vty 0 4
!
!
End

```

R-8-10-18#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1924 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-18
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
\$1\$/h0K\$ls5LFj0cZI2A8.PSbzBo9/
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

```

!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
!
archive
log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 182.8.5.66
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
ip address 182.8.5.78
255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet2/0
ip address 182.8.4.62
255.255.255.192
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet3/0
ip address 182.8.4.126
255.255.255.192
duplex auto
speed auto
!
router ospf 10
log-adjacency-changes
passive-interface FastEthernet2/0
passive-interface FastEthernet3/0
network 182.8.4.0 0.0.0.63 area 0
network 182.8.4.64 0.0.0.63 area 0
network 182.8.5.64 0.0.0.3 area 0
network 182.8.5.76 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!

```

```

radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
End

R-8-10-19#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1624 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-19
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$TX7D$k960ey7BpLbd-
PUhzfaGtW1
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
archive

```

```

log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 182.8.2.126
255.255.255.128
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
ip address 182.8.5.81
255.255.255.252
clock rate 2000000
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
!
router ospf 10
log-adjacency-changes
passive-interface FastEthernet0/0
network 182.8.0.0 0.0.0.127 area 0
network 182.8.5.80 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
End

R-8-10-20#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1788 bytes
!
version 12.4

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

```

service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-20
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$PIbe$QUv-
KaqieVWM1sSnGenOgi0
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
!
archive
log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 182.8.5.2 255.255.255.240
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
ip address 182.8.5.85
255.255.255.252
clock rate 2000000
!
interface FastEthernet0/1
ip address 182.8.2.254 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/1
ip address 182.8.5.82
255.255.255.252
clock rate 2000000
!
router ospf 10
log-adjacency-changes

```

```

passive-interface FastEthernet0/1
network 182.8.2.128 0.0.0.127 area 0
network 182.8.5.0 0.0.0.15 area 0
network 182.8.5.80 0.0.0.3 area 0
network 182.8.5.84 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
End

R-8-10-21#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1702 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-21
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$cHG3$7Zm5HxcukdBn4NBFRy4r
W.
!
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius

```

```

aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
archive
log config
hidekeys
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 182.8.5.3 255.255.255.240
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
ip address 182.8.5.89
255.255.255.252
clock rate 2000000
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/1
ip address 182.8.5.86
255.255.255.252
clock rate 2000000
!
router ospf 10
log-adjacency-changes
network 182.8.5.0 0.0.0.15 area 0
network 182.8.5.84 0.0.0.3 area 0
network 182.8.5.88 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
!
!
gatekeeper
shutdown

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

```

!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
End

R-8-10-22#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1712 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-8-10-22
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5
$1$0ktO$53n97FcgbWqRM-
rCrBG9Rp0
!
aaa new-model
!
!
aaa authentication login default group
radius local
aaa authorization exec default local if-
authenticated
aaa authorization network default
group radius
aaa accounting exec default start-stop
group radius
aaa accounting system default start-
stop group radius
!
!
aaa session-id common
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
no ip domain lookup
ip domain name SSH
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
archive
log config
hidekeys
!
!
ip tcp synwait-time 5
ip ssh time-out 30
ip ssh version 2
!

```

```

!
interface FastEthernet0/0
ip address 182.8.4.190
255.255.255.192
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
ip address 182.8.5.90
255.255.255.192
clock rate 2000000
!
interface FastEthernet0/1
ip address 182.8.4.254
255.255.255.192
duplex auto
speed auto
!
router ospf 10
log-adjacency-changes
passive-interface FastEthernet0/0
passive-interface FastEthernet0/1
network 182.8.4.128 0.0.0.63 area 0
network 182.8.4.192 0.0.0.63 area 0
network 182.8.5.88 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
no cdp log mismatch duplex
!
!
radius-server host 181.8.3.74 auth-port
1812 acct-port 1646
radius-server key radius
!
control-plane
!
!
gatekeeper
shutdown
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
!
!
end

SW-8-A-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1486 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption

```

```

service compress-config
!
hostname SW-8-A-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
interface Ethernet0/0
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/1
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/2
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/3
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan111
ip address 181.8.0.1 255.255.255.0
!
ip default-gateway 181.8.0.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

```

!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-A-2#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1434 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-A-2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Ethernet0/0
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/1
switchport access vlan 111
switchport mode access

```

```

duplex auto
!
interface Ethernet0/2
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/3
duplex auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan111
ip address 181.8.0.2 255.255.255.0
!
ip default-gateway 181.8.0.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
end

SW-8-A-3#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1434 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-A-3
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!

```

```

!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
interface Ethernet0/0
duplex auto
!
interface Ethernet0/1
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/2
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/3
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet1/0
duplex auto
!
interface Ethernet1/1
duplex auto
!
interface Ethernet1/2
duplex auto
!
interface Ethernet1/3
duplex auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan111
ip address 181.8.0.3 255.255.255.0
!
ip default-gateway 181.8.0.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-A-4#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1434 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-A-4
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rp use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
interface Ethernet0/0
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/1
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/2
switchport access vlan 111
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/3
duplex auto
!

```

```

interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan111
ip address 181.8.0.4 255.255.255.0
!
ip default-gateway 181.8.0.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-B-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1587 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-B-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rp use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!

```

```

vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
interface Ethernet0/0
switchport access vlan 112
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/1
switchport access vlan 113
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk allowed vlan 112,113
switchport mode trunk
duplex auto
!
interface Ethernet0/3
switchport access vlan 112
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet1/0
switchport access vlan 112
switchport mode access
duplex auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan112
ip address 181.8.2.1 255.255.255.192
!
ip default-gateway 181.8.2.62
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
end

SW-8-C-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1399 bytes
!
! Last configuration change at
06:39:35 UTC Fri Jun 14 2024
!

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-C-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Ethernet0/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk allowed vlan 112,113
switchport mode trunk
duplex auto
!
interface Ethernet0/1
switchport access vlan 113
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/2
switchport access vlan 113
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/3
duplex auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan113
ip address 181.8.2.65
255.255.255.192
!
ip default-gateway 181.8.2.126
!
no ip http server

```

```

!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
end

SW-8-D-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1686 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-D-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
interface Ethernet0/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk allowed vlan 114-
116
switchport mode trunk

```

```

duplex auto
!
interface Ethernet0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk allowed vlan 114-
116
switchport mode trunk
duplex auto
!
interface Ethernet0/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk allowed vlan 114-
116
switchport mode trunk
duplex auto
!
interface Ethernet0/3
switchport access vlan 114
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet1/0
switchport access vlan 114
switchport mode access
duplex auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan114
ip address 181.8.2.129
255.255.255.192
!
ip default-gateway 181.8.2.190
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-F-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1180 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-F-1

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Ethernet1/0
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
!
no ip http server
!
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

```

SW-8-G-1#show running-config
Building configuration...

```

Current configuration : 1235 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-G-1
!

```

```

boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
interface Vlan1
ip address 181.8.1.1 255.255.255.128
!
ip default-gateway 181.8.1.126
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

```

SW-8-G-2#show running-config
Building configuration...

```

Current configuration : 1087 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-G-2
!

```

```

boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
interface Vlan1
ip address 181.8.1.2 255.255.255.128
!
ip default-gateway 181.8.1.126
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

```

SW-8-G-3#show running-config
Building configuration...

```

Current configuration : 1087 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-G-3
!

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
ip address 181.8.1.3 255.255.255.128
!
ip default-gateway 181.8.1.126
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-H-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1237 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config

```

```

!
hostname SW-8-H-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
interface Ethernet0/0
duplex auto
!
interface Ethernet0/1
duplex auto
!
interface Ethernet0/2
duplex auto
!
interface Ethernet0/3
duplex auto
!
interface Vlan1
ip address 181.8.1.129
255.255.255.128
!
ip default-gateway 181.8.1.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!

```

```

End

SW-8-H-2#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1089 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-H-2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
ip address 181.8.1.130
255.255.255.128
!
ip default-gateway 181.8.1.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

!
End

SW-8-H-3#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1089 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-H-3
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
 ip address 181.8.1.131 255.255.255.128
!
ip default-gateway 181.8.1.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
!
control-plane
!
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15
 logging synchronous
line aux 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15

```

```

logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-I-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1085 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-I-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
 ip address 182.8.0.1 255.255.255.0
!
ip default-gateway 182.8.0.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
!
control-plane
!
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15
 logging synchronous
line aux 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15

```

```

logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-I-2#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1032 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-I-2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
!
no ip http server
!
!
control-plane
!
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15
 logging synchronous
line aux 0
 exec-timeout 0 0
 privilege level 15

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

```

logging synchronous
line vty 0 4
login
!
end

SW-8-I-3#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1085 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-I-3
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
ip address 182.8.0.3 255.255.255.0
!
ip default-gateway 182.8.0.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0

```

```

privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-J-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1085 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-J-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
ip address 182.8.1.1 255.255.255.0
!
ip default-gateway 182.8.1.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0

```

```

privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-J-2#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1085 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-J-2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
ip address 182.8.1.2 255.255.255.0
!
ip default-gateway 182.8.1.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

```

exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-J-3#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1089 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-J-3
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
ip address 182.8.2.131
255.255.255.128
!
ip default-gateway 182.8.1.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15

```

```

logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-K-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1086 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-K-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
ip address 182.8.3.1 255.255.255.192
!
ip default-gateway 182.8.3.65
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0

```

```

privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-L-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1137 bytes
!
! Last configuration change at 06:48:23 UTC Fri Jun 14 2024
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-L-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
ip address 182.8.3.65
255.255.255.192
!
ip default-gateway 182.8.3.126
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-M-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1138 bytes
!
! Last configuration change at
06:49:25 UTC Fri Jun 14 2024
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-M-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
ip address 182.8.3.129
255.255.255.192
!
ip default-gateway 182.8.3.190
!

```

```

no ip http server
!
!
no cdp run
!
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-N-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1138 bytes
!
! Last configuration change at
06:50:13 UTC Fri Jun 14 2024
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-N-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!

```

```

interface Vlan1
ip address 182.8.3.193
255.255.255.192
!
ip default-gateway 182.8.3.254
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
end

SW-8-O-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1135 bytes
!
! Last configuration change at
06:51:13 UTC Fri Jun 14 2024
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-O-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
ip address 182.8.4.1 255.255.255.192
!
ip default-gateway 182.8.4.62
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

```

SW-8-P-1#show running-config
Building configuration...

```

Current configuration : 1137 bytes
!
! Last configuration change at
06:51:47 UTC Fri Jun 14 2024
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-P-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
!
spanning-tree mode pvst

```

```

spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
interface Vlan1
ip address 182.8.4.65
255.255.255.192
!
ip default-gateway 182.8.4.126
!
no ip http server
!
!
no cdp run
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

```

SW-8-R-1#show running-config
Building configuration...

```

Current configuration : 1085 bytes
!
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-R-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!

```

```

vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
interface Vlan1
ip address 182.8.0.1 255.255.255.0
!
ip default-gateway 182.8.0.254
!
no ip http server
!
no cdp run
!
control-plane
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

```

SW-8-S-1#show running-config
Building configuration...

```

Current configuration : 1085 bytes
!
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-S-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
!
ip tcp synwait-time 5
!

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

```

interface Vlan1
ip address 182.8.1.1 255.255.255.0
!
ip default-gateway 182.8.1.254
!
no ip http server
!
no cdp run
!
control-plane
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!
End

SW-8-R-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 834 bytes
!
! Last configuration change at
06:53:31 UTC Fri Jun 14 2024
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-R-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
no aaa new-model
!
ip cef
!
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
interface Vlan1
ip address 182.8.0.1 255.255.255.0
!
ip default-gateway 182.8.0.254
!
no ip http server
!
no cdp run
!
control-plane
!
line con 0
logging synchronous

```

```

line aux 0
line vty 0 4
!
End

SW-8-U-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1089 bytes
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-U-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
logging discriminator EXCESS sever-
ity drops 6 msg-body drops EX-
CESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EX-
CESS
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip cef
!
no ip domain-lookup
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
ip tcp synwait-time 5
!
interface Vlan1
ip address 182.8.4.193
255.255.255.192
!
ip default-gateway 182.8.4.254
!
no ip http server
!
no cdp run
!
control-plane
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
line vty 0 4
login
!

```

```

end

SW-8-10-1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 806 bytes
!
! Last configuration change at
06:55:10 UTC Fri Jun 14 2024
!
version 15.1
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname SW-8-10-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
no aaa new-model
!
ip cef
!
!
no ipv6 cef
ipv6 multicast rpf use-bgp
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascend-
ing
!
interface Vlan1
ip address 182.8.5.4 255.255.255.240
!
no ip http server
!
no cdp run
!
control-plane
!
line con 0
logging synchronous
line aux 0
line vty 0 4
!
end

```

		Козлов, Д.О.			ККІКБ.КР.Б - 123 - 24 - ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		