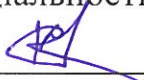


Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Житомирська політехніка»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра
на тему:
**«ПРОЕКТ ПІДСИСТЕМИ ВПОРЯДКУВАННЯ ТА
ЗАХИСТУ ФАЙЛІВ У LINUX»**

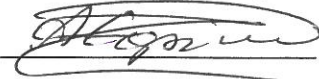
Виконала студентка 4-го курсу групи КІ-3
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

 А.Р. Курачинська

Керівник, доцент кафедри КІ та КБ, к.пед.н.

 О.С. Головня

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

 А.А. Єфіменко

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКИ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 123 «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри комп'ютерної
інженерії та кібербезпеки

 А.А. Єфіменко

“12” квітня 2021 року

ЗАВДАННЯ

на випускнну кваліфікаційну роботу

Студентки **Курачинської Анастасії Русланівни**

Тема роботи: **Проект підсистеми впорядкування та захисту файлів у Linux**
затверджена Наказом по університету від «12» квітня 2021 р. № 2021

Термін здачі студентом закінченої роботи – 18 червня 2021 р.

Вихідні дані роботи (зазначається предмет і об'єкт дослідження)

Предмет дослідження – моделі, методи, засоби та технології побудови підсистеми
впорядкування та захисту файлів у Linux. Об'єктом дослідження виступають
технології впорядкування та захисту файлів Linux.

Консультанти з випускної кваліфікаційної роботи із зазначенням розділів, що їх
стосуються

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Головня О.С., к.пед.н., доцент кафедри КІ та КБ	02.05.2021	02.05.2021
2	Головня О.С., к.пед.н., доцент кафедри КІ та КБ	15.05.2021	15.05.2021
3	Головня О.С., к.пед.н., доцент кафедри КІ та КБ	20.05.2021	20.05.2021

Керівник  Головня О.С.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Оформлення вступу	01 травня 2021	виконано
2	Аналіз літературних джерел	02 травня 2021	виконано
3	Пошук, огляд та аналіз аналогічних підсистем	04 травня 2021- 06 травня 2021	виконано
4	Планування структури підсистеми	07 травня 2021 – 09 травня 2021	виконано
5	Проектування та налагодження комп'ютерної мережі підсистеми	10 травня 2021 – 20 травня 2021	виконано
6	Написання скрипту та впорядкування файлів	21 травня 2021 – 30 травня 2021	виконано
7	Налаштування захисту файлів	02 травня 2021 – 10 травня 2021	виконано
8	Тестування	15 травня 2021 – 19 травня 2021	виконано
9	Написання пояснювальної записки	20 травня 2021- 14 червня 2021	виконано
10	Підготовка презентації та виступу	15 червня 2021 – 16 червня 2021	виконано
11	Отримання відгуку керівника та рецензії на кваліфікаційну роботу	18 червня 2021	виконано
12	Захист	Згідно з розкладом	

Студент  Курачинська А.Р.

Керівник  Головня О.С.

РЕФЕРАТ

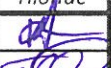
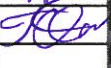
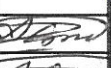
Випускна робота бакалавра складається з підсистеми впорядкування та захисту файлів Linux та пояснювальної записки до неї. Пояснювальна записка до випускної роботи містить - 98 сторінок, 110 ілюстрацій, 11 таблиць, 3 додатки та 15 літературних джерел.

Метою випускної роботи є проектування та розробка підсистеми, що дозволяє впорядкувати та захищати файли у Linux.

В роботі визначені головні завдання для розробки підсистеми, проаналізовано методи вирішення поставленої задачі, обґрунтовано вибір топології комп'ютерної мережі підсистеми та обладнання для її побудови. Представлено скрипт для впорядкування файлів та налаштовано захист файлів.

Наведено розробку, налагодження підсистеми та перевірку працездатності системи та роботу скрипта і успішного захисту файлів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПІДСИСТЕМА, LINUX, ВПОРЯДКУВАННЯ ФАЙЛІВ, ЗАХИСТ ФАЙЛІВ.

					КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проект підсистеми впорядкування та захисту файлів Linux Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Курачинська А.Р.		18.06.21				
Перевір.		Головня О.С.		18.06.21			4	
Н. контр.								
Рецензент		Єфіменко А.А.		18.06.21				
Зав.каф.		Єфіменко А.А.		18.06.21				
						Державний університет «Житомирська політехніка», група КІ-3		

ABSTRACT

Bachelor's graduate work consists of a subsystem for organizing and protecting Linux files and its explanatory documentation. Documentation for bachelor's graduate work contain 98 pages, 110 illustrations, 11 tables, 3 appendixes and 15 references.

The purpose of graduate work is to design and develop a subsystem that allows you to organize and protect files in Linux, in-depth study of tasks related to writing scripts that are related to organizing files.

The main tasks for the subsystem development are determined in the work, the methods of solving the problem are analyzed, the choice of the topology of the computer network of the subsystem and the equipment for its construction is substantiated. The work introduces a script for organizing files and shows the configuring of file protection.

The development and configuration of the subsystem, as well as verification of the system and the operation of the script its efficiency in protection of files are given.

KEY WORDS: SUBSYSTEM, LINUX, FILE ARRANGEMENT, FILE PROTECTION.

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				5
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ ТА РОЗРОБКИ ПІДСИСТЕМИ ВПОРЯДКУВАННЯ ТА ЗАХИСТУ ФАЙЛІВ LINUX	10
1.1. Концепція і можливості операційної системи Linux	10
1.2. Особливості організації файлової системи Linux	13
1.3. Особливості командної оболонки bash	15
1.4. Протоколи та технології побудови підсистеми із впорядкуванням та захисту файлів у Linux	17
1.5. Принципи організації впорядкування файлів у Linux	22
1.6. Принципи організації захисту файлів у Linux	23
1.7. Аналіз наявних аналогів для впорядкування та захисту файлів у Linux	24
Висновки до першого розділу	26
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ТОПОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ АДРЕСАЦІЇ ІЗ ВПОРЯДКУВАННЯМ ТА ЗАХИСТОМ ФАЙЛІВ	27
2.1. Розробка топології комп'ютерної мережі	27
2.2. Обґрунтування вибору обладнання для створення мережі	37
2.3. Розробка схеми адресації мережі.	40
2.4. Розробка скрипту для впорядкування файлів у Linux.	46
Висновки до другого розділу	50
РОЗДІЛ 3. НАЛАГОДЖЕННЯ ОБЛАДНАННЯ, ПЕРЕВІРКА	51
ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПІДСИСТЕМИ	51
3.1. Налаштування обладнання мережі	51
3.2. Налаштування Windows Server	55
3.3. Налаштування захисту файлів у Linux	69
3.4. Перевірка працездатності підсистеми	70
ВИСНОВКИ	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	84
ДОДАТКИ	86

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol – протокол динамічної конфігурації вузла.

DNS – Domain Name System - ієрархічна розподілена система перетворення імені хоста (комп'ютера або іншого мережевого пристрою) в IP-адресу.

ID – Identifier – унікальна ознака об'єкта, що дозволяє відрізнати його від інших об'єктів, тобто ідентифікувати

IP – Internet Protocol – протокол мережевого рівня для передавання датаграм між мережами.

OSPF – Open Shortest Path First – протокол динамічної маршрутизації, що використовує для знаходження найкоротшого шляху Алгоритм Дейкстри

SSH – Secure SHell – мережевий протокол рівня застосунків, що дозволяє проводити віддалене управління комп'ютером і тунелювання TCP-з'єднань

VLAN – Virtual Local Area Network – віртуальна локальна мережа.

ПК – Персональний комп'ютер.

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				7
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Актуальність теми. Впорядкування файлів відіграє важливу роль у нашому житті. При довгому користуванні комп'ютером зазвичай накопичується велика кількість файлів та їх дуже важко знайти та видалити. У наш час створено багато додатків для виконання впорядкування файлів і кожен з них має свої переваги та недоліки. Одні розробники вважають, що впорядкування файлів полягає у сортуванні по різним текам, інші – в архівуванні та видаленні файлів.

На даний момент захист інформації є важливим аспектом нашого життя, оскільки ніхто не застрахований від атак. Зараз існує багато ризиків, що пов'язані з порушенням конфіденційності, цілісності, доступності даних. Грамотне застосування сучасних security-рішень допоможе знизити потенційні ризики. Щоб визначитися з необхідними засобами забезпечення інформаційної безпеки, необхідно повністю усвідомлювати, що саме потрібно захищати, а ось набір стандартних рішень : антивірусний захист, своєчасне оновлення програмного забезпечення та використання ліцензійних версій операційних систем, шифрування даних на випадок втрати пристрою. У даній роботі було налаштовано шифрування деяких файлів, що забезпечує безпеку даних користувачів.

Метою кваліфікаційної роботи є проектування та розробка підсистеми, що дозволяє впорядкувати та захищати файли у Linux.

Для досягнення мети роботи необхідним є вирішенням наступних науково-технічних завдань:

- провести аналіз можливостей операційної системи Linux;
- розглянути особливості файлової системи Linux та командної оболонки bash;
- провести аналіз протоколів та технологій для побудови підсистеми;
- розглянути принципи захисту файлів у Linux;
- провести аналіз наявних для впорядкування файлів у Linux;

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		8

– створити підсистему впорядкування та захисту файлів шляхом реалізації наступних кроків: побудувати топологію комп’ютерної мережі; розробити систему адресації підсистеми впорядкування та захисту файлів; обґрунтувати вибір обладнання для створення мережі; налаштувати комп’ютерну мережу; налаштувати захист файлів у Linux; написати скрипт для впорядкування файлів.

Об’єктом дослідження виступають технології побудови підсистеми впорядкування та захисту файлів Linux.

Предметом дослідження є моделі, методи, засоби та технології побудови підсистеми впорядкування та захисту файлів Linux.

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				9
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ ТА РОЗРОБКИ ПІДСИСТЕМИ ВПОРЯДКУВАННЯ ТА ЗАХИСТУ ФАЙЛІВ LINUX

1.1. Концепція і можливості операційної системи Linux

Linux є сучасною операційною системою, яка підходить для усіх персональних комп'ютерів, а також для робочих станцій. Дана система сумісна з POSIX та Unix, що в сучасних умовах є доволі важливим фактором, також вона прекрасно працює з DOS та MS Windows.

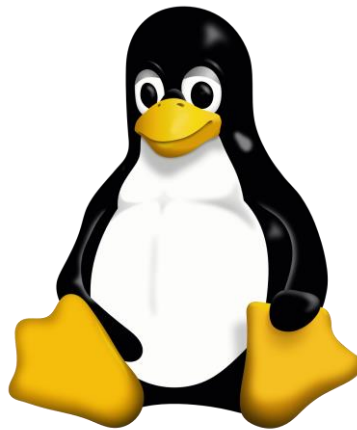


Рисунок 1.1 – Демонстрація символу Linux

Ця операційна система складається із ядра та невеликих програм, що взаємодіють з ядром. Ядро Linux поширюється на безоплатній основі, без програм воно безпосередньо не використовується, проте на його основі можна зібрати власну версію операційної системи, дистрибутив.

Для того, щоб почати користуватися Linux, слід вибрати відповідний дистрибутив, встановити і налаштувати його. Дистрибутиви відрізняються низкою налаштувань. У багатьох дистрибутивах також відзначаються проблеми з підтримкою апаратних компонентів. Немає єдиного певного дистрибутива, який задовольнить потреби кожного користувача, зазвичай вони досить спеціалізовані.

На сьогоднішній день існує не менше ніж 9000 дистрибутивів. Для робочих станцій підсистеми було обрано дистрибутив Ubuntu. **Ubuntu** — це Debian-сумісний класичний дистрибутив Linux. Для Ubuntu доступна велика кількість графічних оболонок, часто орієнтованих на користувачів, які раніше працювали лише з Windows. У своїй роботі Ubuntu використовує власні

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		10

репозиторії пакетів, які в свою чергу відрізняються від репозиторіїв Debian. Дистрибутив відрізняється хорошою підтримкою мультимедійного контенту. Завдяки тому, що цей дистрибутив використовує snap-пакети, установка певного програмного забезпечення через термінал та його оновлення в Snappy Ubuntu Core виконується дуже швидко і просто.

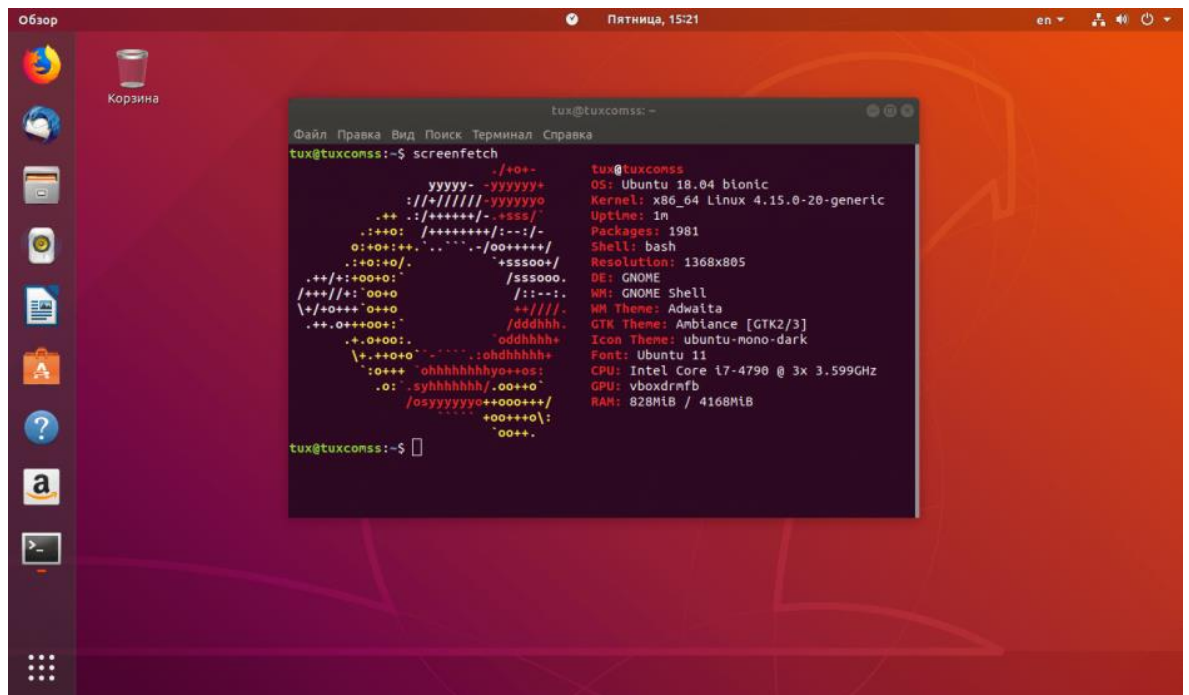


Рисунок 1.2 – Демонстрація робочого столу Ubuntu

Однією з переваг мережевої операційної системи Linux є сумісність з віконною системою X Window System. Linux відмінно підходить для використання як на роботі, так і в домашніх умовах. Крім того, Linux працює стабільно і надійно без будь-яких зависань. А це особливо цінно для роботи. Операційна система Linux дає можливість легко справлятися з різними фоновими завданнями. До них можна віднести тривалі розрахунки, форматування жорсткого диска і багато іншого. При цьому виконання подібного роду функцій абсолютно не заважає решті роботі. Тому комп'ютер легко зможе інтегруватися в будь-які глобальні або ж локальні мережі. У Linux є великий набір інструментальних функцій, які відмінно підійдуть для прикладного програмування. Наприклад, сюди належать системи типу клієнт-сервер, а також об'єктно-орієнтовані системи [7].

Наведемо основні переваги операційних систем із сімейства Linux. Скачати ядро Linux та основні компоненти системи, дистрибутиви, більшість програм з відкритим програмним кодом можна безкоштовно. Встановлену систему можна змінити та налаштувати під себе, вибравши зручний для себе спосіб, можна створити конфігураційні файли на відповідній мові програмування. Популярні дистрибутиви Linux прості у встановленні та швидко встановлюються навіть на старому обладнанні. Linux є менш вразливою до більшості зловмисницького та шкідливого ПЗ через особливості архітектури системи, різноманітність дистрибутивів та невисоку частку Linux на ПК та ноутбуках (створювати віруси для атаки на користувацькі системи часто не вигідно). Linux невимоглива до ресурсів, дану операційну систему можна запустити без графічного оточення на сервері з дуже слабким процесором і 100 мегабайтами оперативної пам'яті, і все буде працювати. Що стосується домашнього використання Linux, то існує безліч оточень робочого столу, як вимогливих до ресурсів, так і дуже легких, з яких можна вибрати те, що потрібно. З особистих спостережень можу сказати, що по відчуттях Linux працює спритніше Windows на одному і тому ж обладнанні. У Linux є зручна командна строка, яка має більше можливостей ніж графічний інтерфейс. Більшість програм можна встановити через вбудований центр додатків або через термінал з репозиторіїв дистрибутива. Наявна різноманітність графічних оболонок, на відміну від Windows, де є тільки провідник, в Linux є безліч графічних оболонок - це gnome, kde, lxde, lxqt, xfce, enlightenment, і багато інших. всі вони виглядають по різному, споживають різну кількість ресурсів і по різному працюють. Зручна система зберігання налаштувань. усі конфігураційні файли програм зберігаються у папці «/etc/» зазвичай програма створює свій файл і зберігає там налаштування. користувач має можливість відкрити файл налаштувань потрібної програми і змінити значення, які його цікавлять [5].

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				12
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Особливості організації файлової системи Linux

З точки зору користувача, файлова система - це логічна структура каталогів і файлів. На відміну від Windows, де кожен логічний диск зберігає окреме дерево каталогів, у всіх UNIX-подібних системах ця деревоподібна структура зростає з одного кореня: вона починається з кореневого каталогу, батьківського по відношенню до всіх інших, а фізичні файлові системи різного типу, що розташовані на різних розділах і навіть на віддалених машинах, представляються як гілки цього дерева.

Імена файлів і каталогів можуть мати довжину до 255 символів. Символи «/» (слеш) і символ з кодом 0 заборонені. Якщо ім'я файлу починається з точки, то цей файл вважається прихованим: деякі команди його «не бачать».

Наприклад, ввівши в своєму домашньому каталозі команду перегляду вмісту каталогу `ls` з ключем `-a`, що означає «показувати приховані файли», ви побачите більше файлів, ніж ввівши ту ж команду без ключів. Linux розрізняє регістр символів в іменах файлів: так, в одному каталозі можуть перебувати два різних файли `README` і `Readme`. До речі, файли з подібними іменами зазвичай містять інформацію, дійсно гідну прочитання.

Імена каталогів будуються за допомогою тих же правил, що і імена файлів. Повним ім'ям файлу (або шляхом до файлу) називається список вкладених один в одного каталогів, що закінчується власне ім'ям файлу. Починатися він може з будь-якого каталогу, тому що в структурі дерева між будь-якими двома вузлами існує шлях. Якщо цей список починається з кореневого каталогу, то шлях називається абсолютним. Якщо з будь-якого іншого - то відносним (по відношенню до цього каталогу).

Кореневої каталог позначається символом «/» (слеш), і цим же символом розділяються імена каталогів в списку. Таким чином, абсолютним ім'ям файлу `README` в домашньому каталозі користувача `den` буде `/home/den/README`.

У кожному каталозі існують двоє особливих «підкаталогів» з іменами «дві точки» і «точка». Перший з них служить вказівкою на однозначно певний батьківський каталог, а другий - на сам цей каталог. Для кореневого каталогу, у

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		13

якого немає батьківського каталогу, обидва ці «підкаталоги» вказують на кореневий каталог. За допомогою цих імен утворюються відносні імена файлів. Так, ім'ям вищезгаданого файлу README щодо домашнього каталогу /home/ іван користувача іван буде ../den/README [3].

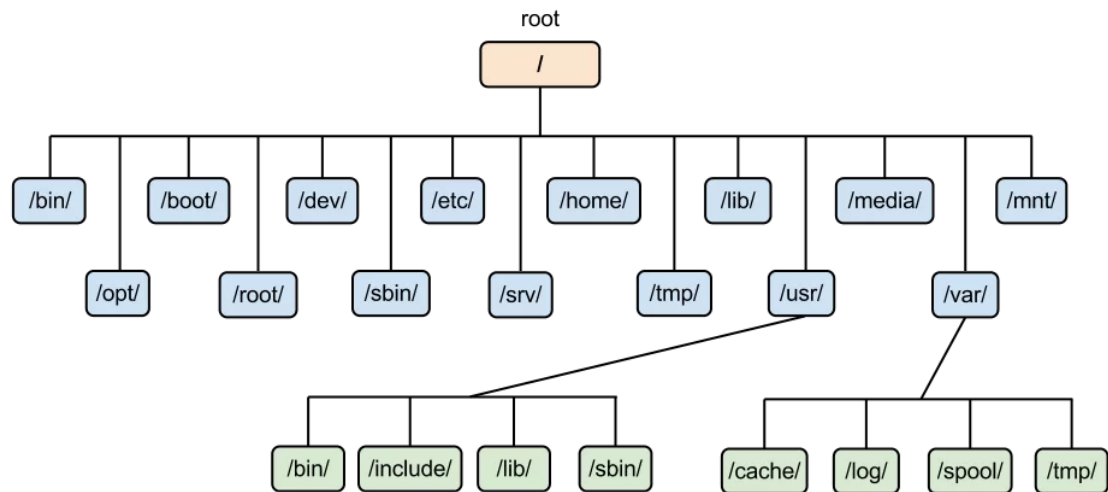


Рисунок 1.7 – Демонстрація ієрархії файлової системи

З точки зору UNIX-подібних ОС, файл являє собою потік або послідовність байтів. Такий підхід дозволяє поширити поняття файлу на безліч ресурсів не тільки локального комп'ютера, але і віддаленого, пов'язаного з локальним мережею будь-якого роду. Доступ до будь-якого такого ресурсу здійснюється через універсальний інтерфейс, завдяки чому запис даних в файл, відправка їх на фізичний пристрій або обмін ними з іншого запущеною програмою відбувається аналогічно. Це дуже спрощує організацію даних і обмін ними.

В ОС Linux можна виділити наступні типи файлів:

- звичайні файли - послідовність байтів (текстові документи, виконувані програми, бібліотеки і т.п.);
- каталоги - іменовані набори посилань на інші файли;
- файли фізичних пристроїв;
- символічні посилання (symlink, symbolic link);
- іменовані канали (named pipes);
- гнізда (sockets).

1.3. Особливості командної оболонки bash

Командна оболонка Bash є одним з декількох головних компонентів в дистрибутивах Linux. Вона дозволяє читати і запускати команди, виконувати скрипти, працювати з файлами. Наявність Bash не менш важлива для повноцінного функціонування операційних систем сімейства Linux, ніж ядро або робоче оточення.

Bash (Bourne again shell або «відроджений» shell) - це модифікована версія програмної оболонки Bourne-shell (sh, або «Оболонка Борна»). Вона є командним процесором, що працює інтерактивно в текстовому вікні. Bash потрібен для прийому команд користувача і їх відправки операційній системі для подальшої обробки. Це універсальний інструмент для виконання різних завдань, який в деяких випадках дозволяє уникнути установки спеціалізованого програмного забезпечення. Водночас, це скриптова мова програмування, що дозволяє створювати сценарії для автоматизації різних операцій [15].

```
mar@mar$ pwd
/home/mar
mar@mar$ cd /usr/portage/app-shells/bash
mar@mar$ ls -al
total 136
drwxr-xr-x 3 portage portage 1024 Jul 25 10:06 .
drwxr-xr-x 33 portage portage 1024 Aug 7 22:39 ..
-rw-r--r-- 1 root root 35388 Jul 25 10:06 ChangeLog
-rw-r--r-- 1 root root 27002 Jul 25 10:06 Manifest
-rw-r--r-- 1 portage portage 4645 Mar 23 21:37 bash-3.1_p17.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5977 Mar 23 21:37 bash-3.2_p39.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 6151 Apr 5 14:37 bash-3.2_p48-r1.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5988 Mar 23 21:37 bash-3.2_p48.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5643 Apr 5 14:37 bash-4.0_p10-r1.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 6230 Apr 5 14:37 bash-4.0_p10.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5648 Apr 14 05:52 bash-4.0_p17-r1.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5532 Apr 8 10:21 bash-4.0_p17.ebuild
-rw-r--r-- 1 portage portage 5660 May 30 03:35 bash-4.0_p24.ebuild
-rw-r--r-- 1 root root 5660 Jul 25 09:43 bash-4.0_p28.ebuild
drwxr-xr-x 2 portage portage 2048 May 30 03:35 files
-rw-r--r-- 1 portage portage 468 Feb 9 04:35 metadata.xml
mar@mar$ cat metadata.xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE pkgmetadata SYSTEM "http://www.gentoo.org/dtd/metadata.dtd">
<pkgmetadata>
  <herd>base-system</herd>
  <use>
    <flag name="bashlogger">Log ALL commands typed into bash; should ONLY be
      used in restricted environments such as honeypots</flag>
    <flag name="net">Enable /dev/tcp/host/port redirection</flag>
    <flag name="plugins">Add support for loading builtins at runtime via
      'enable'</flag>
  </use>
</pkgmetadata>
mar@mar$ sudo /etc/init.d/bluetooth status
Password:
* status: started
mar@mar$ ping -q -c1 en.wikipedia.org
PING rr.esams.wikimedia.org (91.198.174.2) 56(84) bytes of data:
--- rr.esams.wikimedia.org ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 2ms
rtt min/avg/max/mdev = 49.820/49.820/49.820/0.000 ms
mar@mar$ grep -i /dev/sda /etc/fstab | cut --fields=3
/dev/sda1 /boot none
/dev/sda2 / none
/dev/sda3 /
mar@mar$ date
Sat Aug 8 02:42:24 MSD 2009
mar@mar$ lsmod
Module Size Used by
rndis_wlan 23424 0
rndis_host 8896 1 rndis_wlan
cdc_ether 5872 1 rndis_host
usbnet 18888 3 rndis_wlan,rndis_host,cdc_ether
parport_pc 38424 0
fglrx 2388128 20
parport 39848 1 parport_pc
itoo_vst 12272 0
i2c_i801 9380 0
mar@mar$
```

Рисунок 1.8 – Демонстрація типового сеансу в bash

Bash в Linux здатна виконувати практично всі важливі сценарії

		Курачинська А.Р.			Арк.
		Головня О.С.			15
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	

Bourne-shell без внесення додаткових змін. Виняток становлять ті, де необхідно посилатися на спеціальне застосування Bourne-shell або, де застосовуються її вбудовані команди.

У синтаксисі Bash застосовуються прийоми з Korn Shell і C Shell:

- редагування командного рядка;
- виведення історії команд;
- створення стеків директорій;
- правила заміни команд «\$ (...)»;
- змінні «\$PPID» і «\$RANDOM».

Використовуючи консоль Bash як інтерактивний інтерпретатор, можна вдаватися до автодоповнення імен файлів, програм, змінних і команд натисканням клавіші Tab (↵).

На даний момент розроблено безліч різних варіацій Bourne-Shell. Але, порівняно з ними, командний інтерпретатор Bash має низку переваг:

- дозволяє працювати зі структурами «[[» (в sh доступна тільки «[» з обмеженнями);
- підтримує роботу з масивами в Linux;
- доступно безліч розширень, виконаних за стандартами C, включаючи цикли з трьома аргументами «for ((i = 0; i <= 3; i ++))», можливість присвоювати інкремент «+ =» і багато іншого;
- підтримує синтаксис «<<< 'here strings'»;
- працює з розширеннями «. {Png, jpg}»;
- доступні аліаси для перенаправлення, подібно «Csh», подібно до «& |» для «2> & 1 |» і «&>» для «> ... 2> & 1»;
- підтримує співпроцес з перескеруванням «<>»;
- величезний комплект розширень нестандартних конфігурацій, включаючи зміну регістра;
- суттєво збільшено можливості арифметики (правда, немає підтримки чисел з плаваючою точкою).
- змінні «\$RANDOM», «\$SECONDS», «\$PIPESTATUS [@]»

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				16
Арк.		Не докум.	Підпис	Дата		

- і «\$FUNCNAME» в Bash є розширеннями;
- доступна величезна кількість функцій, що забезпечують роботу в інтерактивному режимі (на поведінку скриптів вони не впливають) [11].

1.4. Протоколи та технології побудови підсистеми із впорядкуванням та захисту файлів у Linux

1.4.1. Маршрутизація між VLAN

Маршрутизацію між VLAN можна визначити як спосіб переадресації трафіку між різними VLAN шляхом реалізації маршрутизатора в мережі. VLAN логічно сегментують комутатор на різні підмережі, коли маршрутизатор підключений до комутатора, адміністратор може налаштувати маршрутизатор для перенаправлення трафіку між різними VLAN, налаштованими на комутаторі. Користувачські вузли у VLAN перенаправляють трафік до маршрутизатора, який потім перенаправляє трафік до цільової мережі незалежно від VLAN, налаштованої на комутаторі. На рисунку 1.9 показано, як працює цей процес.

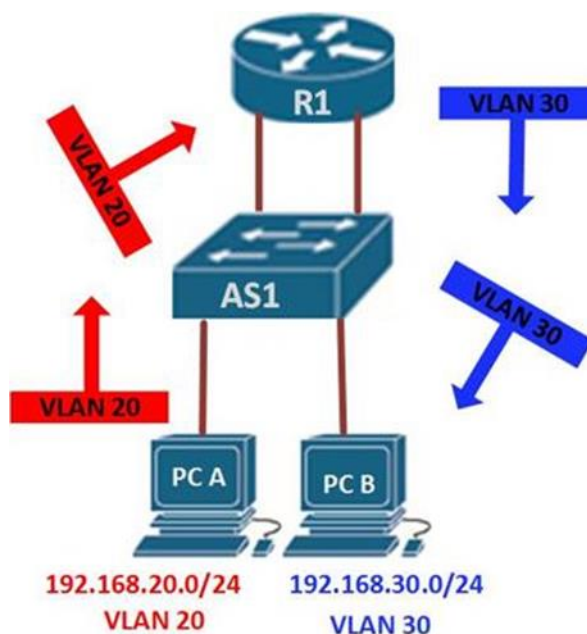


Рисунок 1.9 – Демонстрація процесу маршрутизації між вланами

Інформація, призначена для ПК В, залишає ПК А з тегом VLAN 20, коли він потрапляє на R1, маршрутизатор, змінює формат цього повідомлення з

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				17
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		

VLAN 20 на VLAN 30, а потім відправляє його назад на комутатор і, нарешті, комутатор надсилає повідомлення призначеному одержувачу ПК В.

Існує три способи здійснення маршрутизації між VLAN:

- традиційна маршрутизація між VLAN;
- Router-on-a-stick;
- маршрутизація між VLAN за допомогою комутатора Рівня 3.

Під час виконання дипломної роботи було використано технологію маршрутизації Router-on-a-stick. У даному типі маршрутизації між VLAN, маршрутизатор підключається до комутатора за допомогою єдиного інтерфейсу. Комутатор, що підключається до маршрутизатора, налаштований як магістральний канал. Потім єдиний інтерфейс на маршрутизаторі налаштовується з декількома IP-адресами, які відповідають VLAN на комутаторі. Цей інтерфейс приймає трафік з усіх VLAN і визначає мережу призначення на основі джерела та IP-адреси в пакетах. Потім він пересилає дані комутатору з правильною інформацією про VLAN.

Як можна побачити на рисунку 1.10, маршрутизатор підключений до комутатора AS1 за допомогою єдиного фізичного мережевого з'єднання:

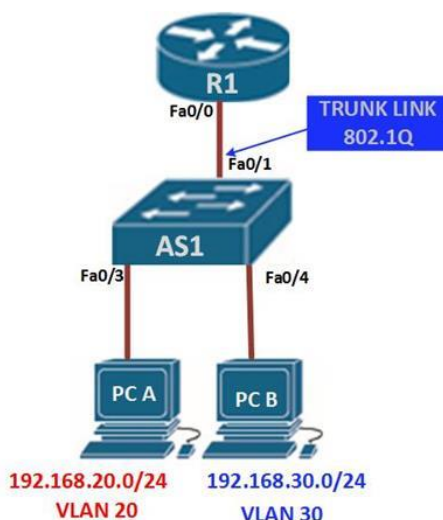


Рисунок 1.10 – Демонстрація процесу маршрутизації Router-on-a-stick

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				18
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

При цьому типу маршрутизації між вланами інтерфейс, що підключає маршрутизатор до комутатора, зазвичай є магістральною лінією. Маршрутизатор приймає трафік, який позначається від VLAN на комутаторі через магістральну лінію зв'язку. На маршрутизаторі фізичний інтерфейс розділений на менші інтерфейси, які називаються підінтерфейсами. Коли маршрутизатор отримує тегований трафік, він перенаправляє трафік на підінтерфейс, що має IP-адресу призначення. Підінтерфейси не є реальними інтерфейсами, але вони використовують фізичні інтерфейси локальної мережі на маршрутизаторі для переадресації даних до різних VLAN. Кожен підінтерфейс налаштовується за допомогою IP-адреси та призначається VLAN на основі проекту.

1.4.2. Протокол маршрутизації OSPF

Для побудови підсистеми обрано саме динамічну маршрутизацію, оскільки в створеній підсистемі знаходяться більше ніж дві підмережі і доцільно використати саме цю маршрутизацію. У випадку динамічної маршрутизації таблиці маршрутизації автоматично оновлюються демонами. Демони маршрутизації безперервно отримують інформацію, розіслану шляхом оповіщення іншими демонами маршрутизації, тому вони постійно оновлюють таблиці маршрутизації.

Протокол OSPF є альтернативою RIP як внутрішнього протоколу маршрутизації. OSPF являє собою протокол стану маршруту (в якості метрики використовується - коефіцієнт якості обслуговування). Кожен маршрутизатор має повну інформацію про стан всіх інтерфейсів всіх маршрутизаторів (перемикачів) автономної системи. Протокол OSPF реалізований в демоні маршрутизації gated, який підтримує також RIP і зовнішній протокол маршрутизації BGP. OSPF заснований на технології відстеження стану каналу (link-state technology) і використовує для знаходження найкоротшого шляху алгоритм Дейкстри.

Принцип роботи протоколу полягає в наступному :

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		19

- Після включення маршрутизаторів протокол шукає безпосередньо підключених сусідів і встановлює з ними «дружні» стосунки;
- Потім вони обмінюються один з одним інформацією про підключених і доступних їм мережах. Тобто вони будують карту мережі (топологію мережі). Дана карта однакова на всіх маршрутизаторах;
- На основі отриманої інформації запускається алгоритм SPF (Shortest Path First, «вибір найкращого шляху»), який розраховує оптимальний маршрут до кожної мережі. Даний процес схожий на побудову дерева, коренем якого є сам маршрутизатор, а гілками - шляхи до доступних мереж. Даний процес, тобто конвергенція, відбувається дуже швидко;

1.4.3. Мережевий протокол SSH

SSH, або Secure Shell - це протокол безпечного доступу з одного комп'ютера до іншого по мережі. У протоколу SSH дуже багато можливостей. Можна створити захищене з'єднання між комп'ютерами, відкривати командний рядок на віддаленому комп'ютері, запускати графічні програми, передавати файли і організовувати приватні мережі. За підтримку протоколу SSH в Linux відповідає набір програмного забезпечення OpenSSH. Це відкрита реалізація цього протоколу, яка надає всі необхідні можливості. До складу пакета OpenSSH входять утиліти для установки з'єднання, передачі файлів, а також сам ssh сервер.

Протокол SSH включає в себе 3 рівня:

- протокол транспортного рівня - використовується для аутентифікації сервера при запуску системи і для забезпечення конфіденційності і цілісності даних. Реалізація технології відбувається поверх з'єднання TCP / IP;
- протокол аутентифікації - призначений для забезпечення аутентифікації користувача для сервера при його первинному запиті;
- протокол з'єднання - використовується для забезпечення роботи окремих логічних каналів поверх єдиного SSH-з'єднання.

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		20

1.4.4. Протокол DHCP

Протокол DHCP - це протокол клієнта або сервера, який автоматично надає вузол протоколу IP його IP-адресу та інші пов'язані відомості про конфігурацію, такі як маска підмережі і шлюз за замовчуванням. RFC 2131 і 2132 визначають протокол DHCP в якості стандарту Internet Engineering Task Force (IETF), заснованого на протоколі початкового завантаження (BOOTP), протоколу, за допомогою якого DHCP надає багато відомостей про реалізацію. DHCP дозволяє вузлам отримувати необхідні відомості про конфігурацію TCP.

Кожен пристрій в мережі на основі TCP / IP повинен мати унікальну IP-адресу одноадресної розсилки для доступу до мережі та її ресурсів. Без DHCP IP-адреси нових комп'ютерів або комп'ютерів, що переміщуються з однієї підмережі в іншу, необхідно налаштувати вручну. IP-адреси для комп'ютерів, видалених з мережі, необхідно вручну звільнити.

При використанні DHCP весь процес автоматизований і управляється централізовано. DHCP-сервер підтримує пул IP-адрес і орендовану адресу будь-якого клієнта з підтримкою DHCP при запуску в мережі. Оскільки IP-адреси є динамічними (орендованими), а не статичними (постійними), адреси, які більше не використовуються, автоматично повертаються в пул для перерозподілу.

Адміністратор встановлює DHCP-сервери, які зберігають інформацію про конфігурацію TCP / IP і надають клієнтам з підтримкою DHCP у вигляді пропозиції оренди.

1.4.5. Технологія Active Directory в Windows Server

Active Directory («Активний каталог», AD) - служби каталогів корпорації Microsoft для операційних систем Windows Server. Спочатку створювалася як LDAP-сумісна реалізація служби каталогів, однак, починаючи з Windows Server 2008, включає можливості інтеграції з іншими службами авторизації, виконуючи для них інтегруючу і об'єднуючу роль. Дозволяє адміністраторам використовувати групові політики для забезпечення однакових налаштувань користувальницького робочого середовища, розгорнути програмне

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		21

забезпечення на багатьох комп'ютерах через групові політики або за допомогою System Center Configuration Manager (раніше - Microsoft Systems Management Server), встановлювати оновлення операційної системи, прикладного та серверного програмного забезпечення на всіх комп'ютерах в мережі, використовуючи Службу оновлення Windows Server. Зберігає дані і настройки середовища в централізованій базі даних. Мережі Active Directory можуть бути різного розміру: від декількох десятків до декількох мільйонів об'єктів [8].

DNS - це аббревіатура від Domain Name System. Перекладається як система доменних імен, і є системою, яка зіставляє між собою доменне ім'я і IP-адресу хоста. Так, знаючи ім'я хоста, можна отримати його адресу і навпаки. Потреба в DNS пояснюється наступним чином. Всесвітня мережа Інтернет влаштована таким чином, що кожен пристрій (комп'ютер, телефон, планшет, маршрутизатор) має свою унікальну адресу і звернутися до цього пристрою можна тільки знаючи його адресу в мережі.

DNS є на будь-якому комп'ютері, в кожній мережі і у кожного провайдера, крім того має ієрархічний вид і в разі, коли система доменних імен не може визначити адресу запитаного ресурсу по доменному імені, вона передає запит вищому DNS-серверу. Запит може передаватися аж до одного з 13 корневих DNS серверів.

1.5. Принципи організації впорядкування файлів у Linux

При довгому користуванні ПК зазвичай накопичується велика кількість інформації як потрібної, так і непотрібної. Тому в наш час важливо вміти впорядковувати свої файли для покращення зручності користування комп'ютером. Я виділила декілька функцій, які можуть допомогти впорядкувати файли :

- резервне копіювання та архівування файлів чи каталогів;
- видалення файлів, які довго знаходяться на комп'ютері та давно не відкривались;

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				22
Арк.		Не докум.	Підпис	Дата		

– знаходити файли, які належать певному користувачу та показувати інформацію про них.

Архівування в Linux – це об'єднання декількох невеликих файлів в один, з метою зручної подальшої передачі, зберігання, шифрування або стиснення. Архівація виконується спеціальними утилітами. Найпопулярнішою для Linux утилітою для архівації є tar. Вона використовується майже всюди, для архівації початкових кодів, упаковки пакетів. Для стиснення використовуються багато інших програм, залежно від алгоритму стиснення, наприклад, zip, bz, xz, lzma і т.д. Спочатку виконується архівація, потім стиснення, окремими програмами. Автоматичний запуск деяких утиліт стиснення для щойно створеного архіву підтримується в tar і інших подібних програмах за допомогою спеціальних опцій.

Створення резервних копій (backup) - це створення копії своїх файлів на іншому пристрої або в хмарі на випадок втрати або пошкодження основного пристрою. Власне, його суть в тому, що при виникненні проблем з інформацією на основному комп'ютері / смартфоні / планшеті, копія не постраждає. До того ж, зробити копію значно простіше, ніж зі стражданнями відновлювати стерті дані.

1.6. Принципи організації захисту файлів у Linux

У сучасному світі кожен аспект нашого особистого життя записується на комп'ютери. Один із способів захисту найбільш важливої інформації - шифрування файлів і каталогів. Під час шифрування вміст файлів переміщується з надлишковими даними відповідно до встановленого алгоритму, таким чином, що розшифрувати його можна тільки маючи спеціальний пароль або ключ [13].

Одним з інструментів для шифрування файлів в Linux є GNU Privacy Guard, або просто GPG. GNU Privacy Guard має відкритий код і може бути використаний для шифрування будь-якого файлу з командного рядка або в графічному режимі.

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.		Не докум.	Підпис	Дата		23

За допомогою утиліти GPG можна зашифрувати файли за допомогою пароля, з використанням ключів, підписів. Симетричний шифр – передбачає розшифрування файлу користувачем, в кого є пароль. Асиметричний шифр надійніший оскільки для шифрування використовується два ключі - публічний, власне для шифрування, яким може скористатися будь-хто, і приватний - для розшифровки. Причому файл можна розшифрувати тільки за допомогою приватного ключа, навіть якщо ви зашифрували файл, без приватного ключа ви його не розшифруєте. Для перевірки справжності файлів може використовуватися не шифрування, а підпис. Тоді на основі файлу і ключа створюється відбиток, який записується в файл. Якщо файл буде змінено, то відбиток вже не співпаде.

1.7. Аналіз наявних аналогів для впорядкування та захисту файлів у Linux

Після розгляду теоретичних аспектів побудови та розробки підсистеми із впорядкуванням та захистом файлів у Linux було проаналізовано наявні аналогії для впорядкування, захисту файлів.

Першим розглянуто додаток «Easy File Organizer». Він доступний для таких платформ: Windows, macOS, Linux. Має дві версії, перша – обмежена та безкоштовна, друга – повна та коштує 19,95 долара.

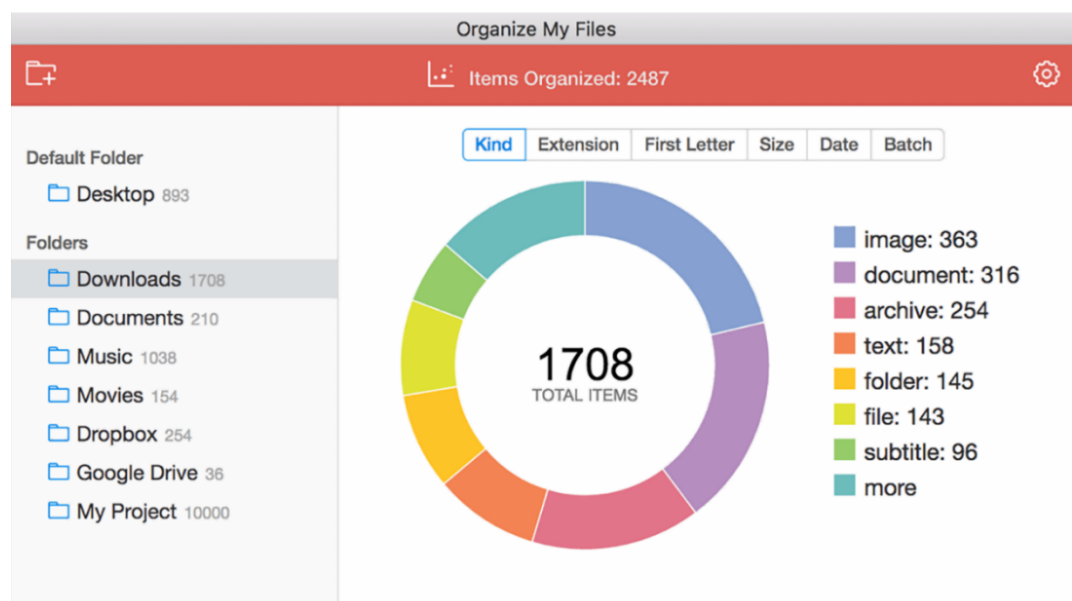


Рисунок 1.11 – Демонстрація інтерфейсу додатку «Easy File Organizer»

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			24

Це гнучкий і простий в користуванні інструмент. Принцип роботи такий же, як у інших програм із схожим функціоналом. Користувач створює правила, за якими слід обробляти файли, а потім вказує додатком потрібну папку і натискає кнопку Organize. Вміст папки буде розсортовано по окремих директоріях. Якщо результат не влаштує, всі зміни легко скасувати натисканням клавіші Undo. При необхідності можна налаштувати автоматичний запуск сортування кожні кілька хвилин. На жаль, Easy File Organizer тільки розкладає файли по папках, але не підтримує їх видалення, читання міток і метаданих. У безкоштовної версії немає можливості обробляти директорії з підпапки. Купівля ліцензії знімає це обмеження.

Другим додатком було розглянуто «XnView». Він доступний для таких платформ: Windows, macOS, Linux. Має лише безкоштовну версію.

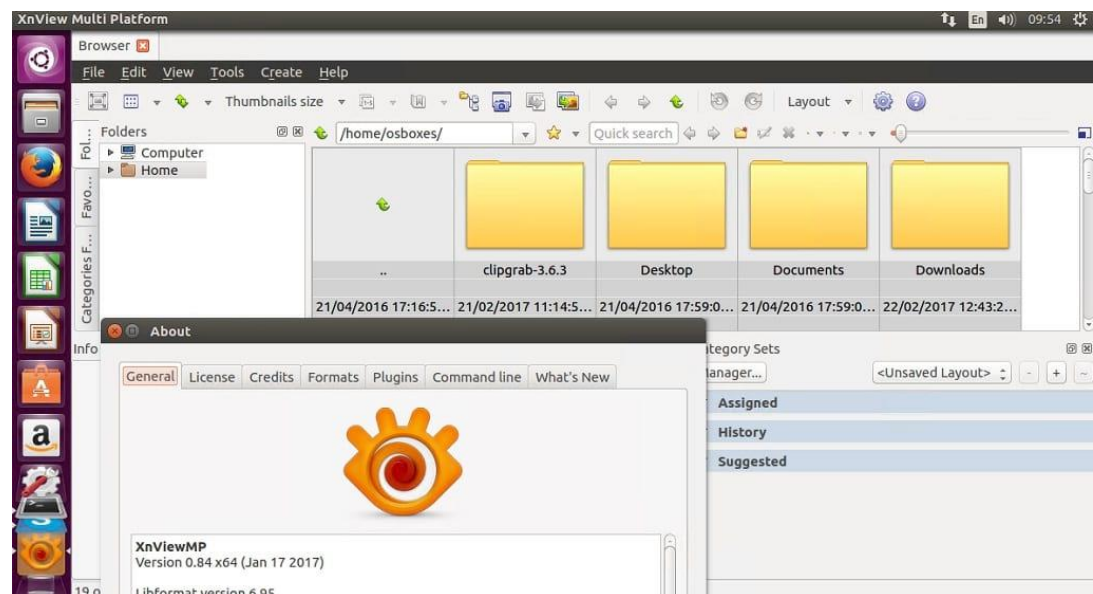


Рисунок 1.12 – Демонстрація інтерфейсу додатку «XnView»

Це додаток для впорядкування бібліотек фото, повністю безкоштовне та з відкритим вихідним кодом. З його допомогою можна переглядати та редагувати зображення. Засіб перегляду зображень підтримує всі основні формати зображень (JPEG, TIFF, PNG, GIF, WEBP, PSD, JPEG2000, OpenEXR, камера RAW, HEIC, PDF, DNG, CR2). За допомогою додатку «XnView», користувач може шукати дублікати зображень, порівнювати їх і створювати слайд-шоу.

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			25

Висновки до першого розділу

У першому розділі були розглянуті теоретичні аспекти побудови та розробки підсистеми із впорядкуванням та захистом файлів у Linux.

Була проаналізована концепція і можливості ОС Linux. Розглянуто особливості організації файлової системи Linux та командної оболонки bash. Були проаналізовані протоколи та технології для побудови підсистеми із впорядкуванням та захисту файлів у Linux. Був проведений аналіз наявних підсистем впорядкування та захисту файлів Linux.

Наявні системи мають ряд переваг. До переваг можна віднести розширений функціонал, приємний та зрозумілий інтерфейс. До недоліків можна віднести те що не всі додатки мають у собі поєднання усього бажаного функціоналу.

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				26
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ТОПОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ АДРЕСАЦІЇ ІЗ ВПОРЯДКУВАННЯМ ТА ЗАХИСТОМ ФАЙЛІВ

2.1. Розробка топології комп'ютерної мережі

Мережу підсистеми було спроектовано на базі трирівневої структури, що містить:

- рівень ядра;
- рівень розподілу;
- рівень доступу.

Дана спроектована мережа представлена на рисунку 2.1. Детальний макет можна переглянути в додатку А.

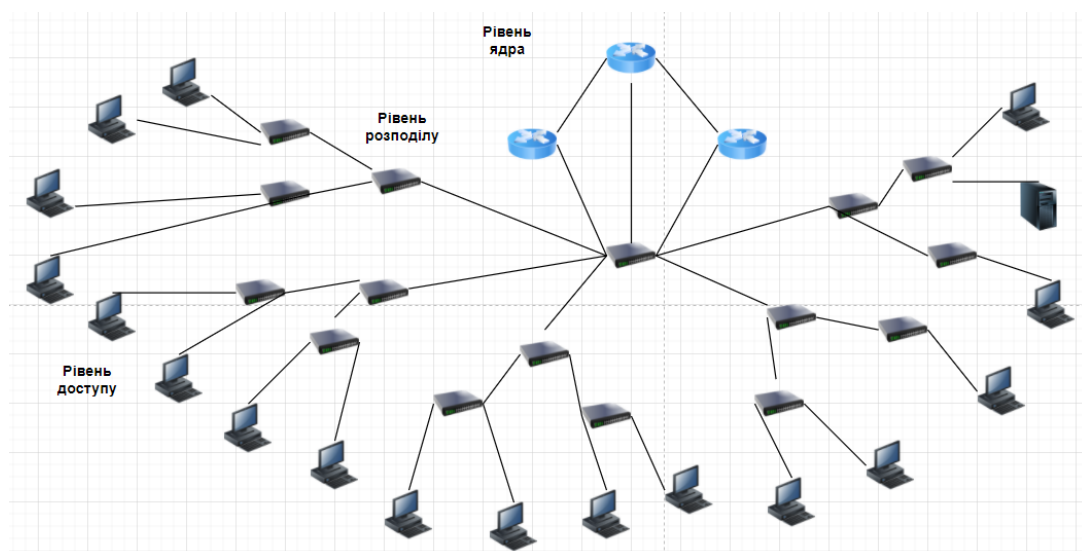


Рисунок 2.1 – Демонстрація загальної топології мережі

Рівень ядра складається з 3 маршрутизаторів та 1 комутатора, з'єднаних між собою за допомогою портів Ethernet.

Рівень розподілу представляє собою набір з 5 комутаторів рівня маршрутизації, що під'єднані до ядра мережі. З'єднання з ядром мережі виконано за допомогою з'єднання Ethernet.

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				27
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рівень доступу складається з 10-ти комутаторів та кінцевим устаткуванням користувачів. Між мережними та кінцевими пристроями усюди використано з'єднання Ethernet.

В загальному у мережі використано 3 маршрутизатора, 16 комутаторів, 1 сервер, 17 робочих станцій. Мережа складається з дев'яти підмереж

Розглянемо детальніше кожен з під мереж

Перша “гілка” мережі складається з 3 віртуальних мереж, в саме VLAN 10 та VLAN 20, VLAN 100. Проект зображено на рисунку 2.2

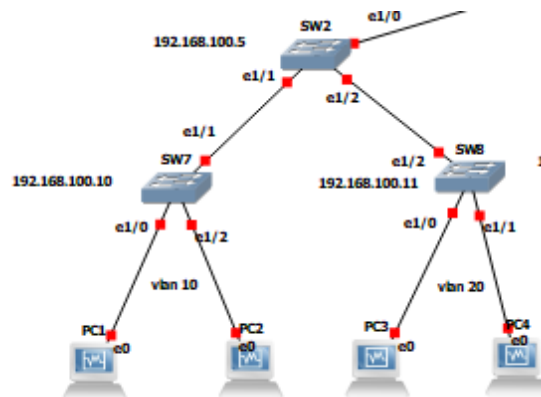


Рисунок 2.2 – Демонстрація першої “гілки” мережі

VLAN 10 складається з двох робочих станцій (PC1, PC2), які під’єднані до комутатора SW7 (рис.2.3).

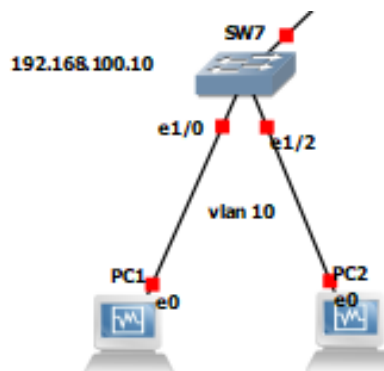


Рисунок 2.3 – Демонстрація VLAN 10

VLAN 20 складається з двох робочих станцій (PC3, PC4), які під’єднані до комутатора SW8 (рис.2.4).

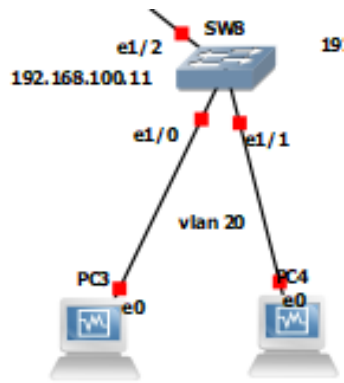


Рисунок 2.4 – Демонстрація VLAN 20

VLAN 100 складається лише з мережевих пристроїв, а саме комутаторів (SW2, SW7, SW8) (рис.2.5).

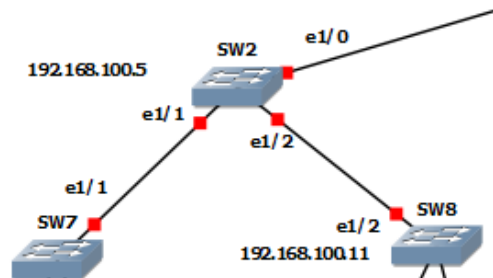


Рисунок 2.5 – Демонстрація VLAN 100

Друга “гілка” мережі складається з 3 віртуальних мереж, в саме VLAN 30 та VLAN 40, VLAN 100. Проект зображено на рисунку 2.6

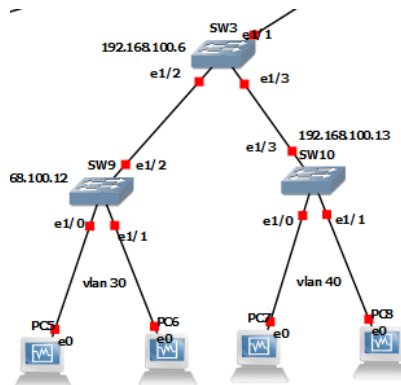


Рисунок 2.6 – Демонстрація третьої “гілки” мережі

VLAN 30 складається з двох робочих станцій (PC5, PC6) , які під’єднані до комутатора SW9 (рис.2.7).

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.		Не докум.	Підпис	Дата		29

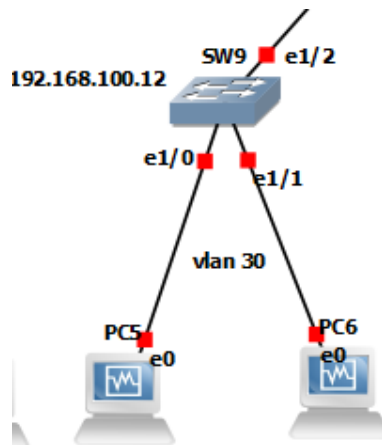


Рисунок 2.7 – Демонстрація VLAN 30

VLAN 40 складається з двох робочих станцій (PC7, PC8) , які під'єднані до комутатора SW10 (рис.2.8).

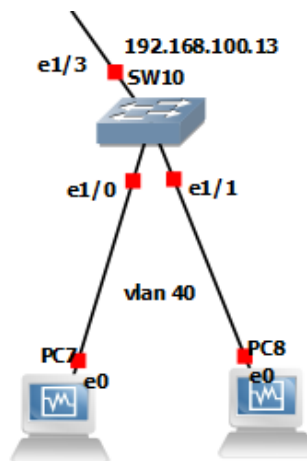


Рисунок 2.8 – Демонстрація VLAN 40

VLAN 100 складається лише з мережевих пристроїв, а саме комутаторів (SW9, SW3, SW10) (рис.2.9).

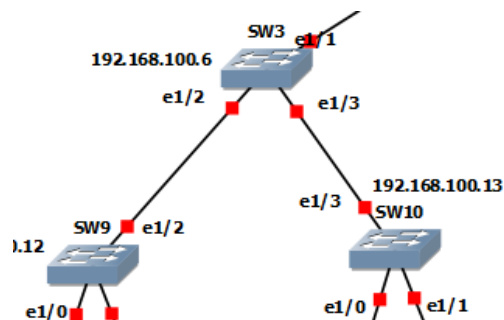


Рисунок 2.9 – Демонстрація VLAN 100

Третя “гілка” мережі складається з 3 віртуальних мереж, в саме VLAN 50 та VLAN 60, VLAN 100. Проект зображено на рисунку 2.10

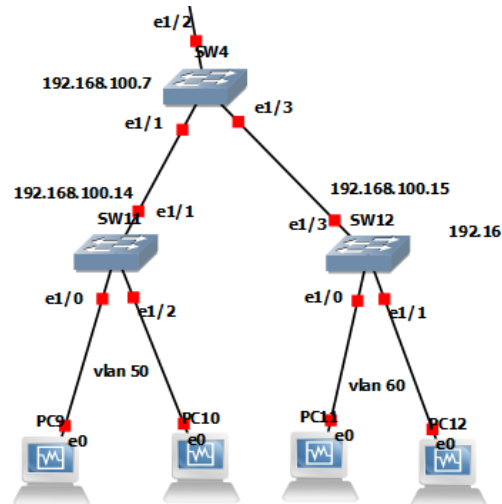


Рисунок 2.10 – Демонстрація третьої “гілки” мережі

VLAN 50 складається з двох робочих станцій (PC9, PC10), які під’єднані до комутатора SW11 (рис.2.11).

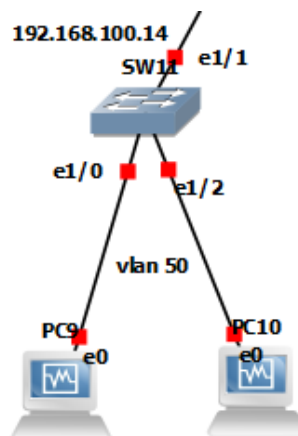


Рисунок 2. 11 – Демонстрація VLAN 50

VLAN 60 складається з двох робочих станцій (PC11, PC12) , які під’єднані до комутатора SW12 (рис.2.12).

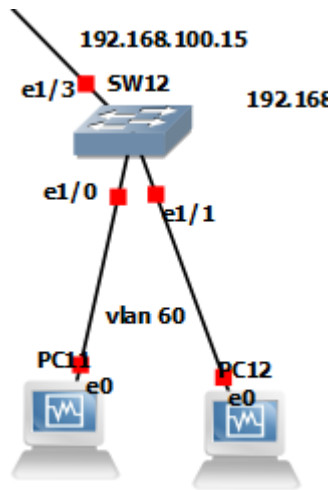


Рисунок 2.12 – Демонстрація VLAN 60

VLAN 100 складається лише з мережевих пристроїв, а саме комутаторів (SW11, SW4, SW12) (рис.2.13).

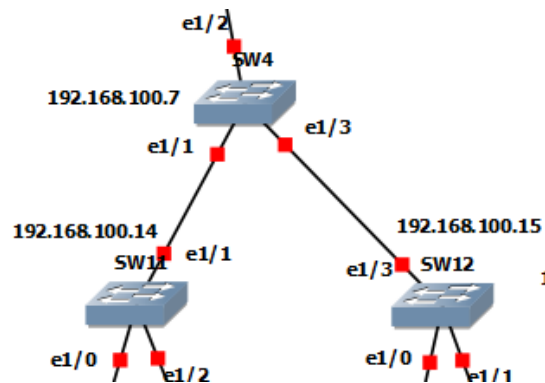


Рисунок 2.13 – Демонстрація VLAN 100

Четверта “гілка” мережі складається з 2 віртуальних мереж, а саме VLAN 70, VLAN 100. Проект зображено на рисунку 2.14

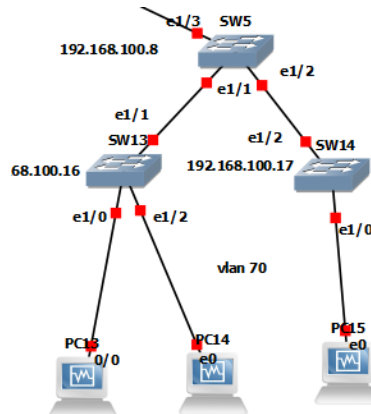


Рисунок 2.14 – Демонстрація четвертої “гілки” мережі

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				32
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		

VLAN 70 складається з трьох робочих станцій (PC13, PC14, PC15), які під'єднані до комутатора SW13, SW14 (рис.2.15).

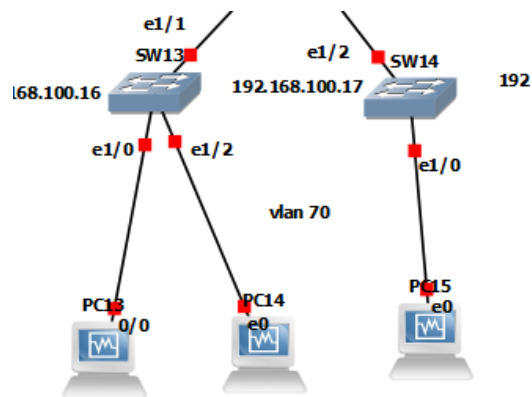


Рисунок 2. 15 – Демонстрація VLAN 70

VLAN 100 складається лише з мережевих пристроїв, а саме комутаторів (SW13, SW5, SW14) (рис.2.16).

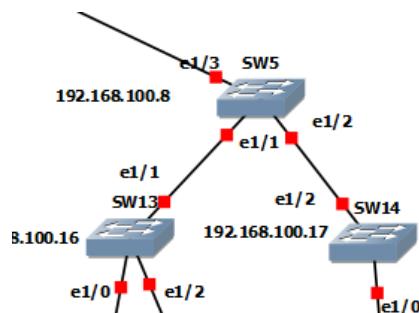


Рисунок 2.16 – Демонстрація VLAN 100

Пята “гілка” мережі складається з 2 віртуальних мереж, а саме VLAN 80, VLAN 100. Проект зображено на рисунку 2.17

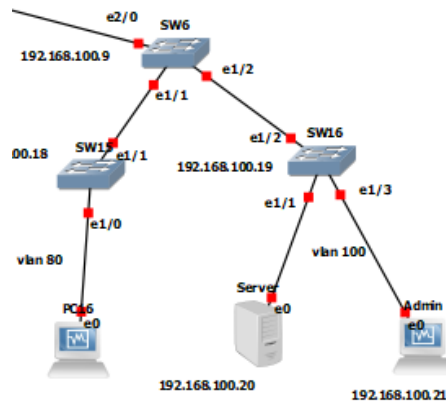


Рисунок 2.17 – Демонстрація четвертої “гілки” мережі

VLAN 80 складається з робочої станції PC16, яка під’єднана до комутатора SW15 (рис.2.18).

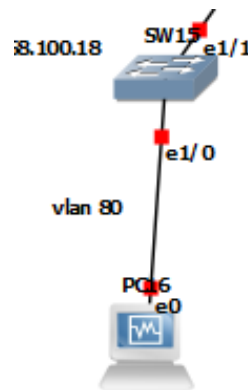


Рисунок 2.18 – Демонстрація VLAN 80

VLAN 100 складається з мережевих пристроїв, а саме комутаторів (SW15, SW6, SW16) та серверу з робочою станцією Admin, які під’єднані до комутатора SW16 (рис.2.19).

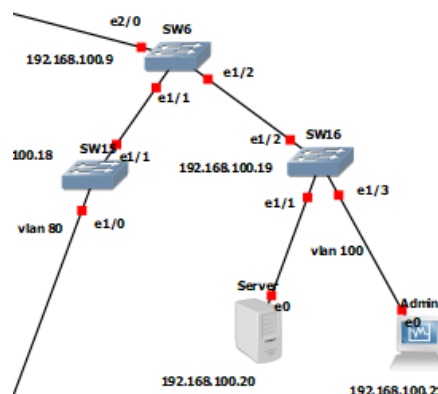


Рисунок 2.19 – Демонстрація VLAN 100

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				34
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		

Детальну топологію з'єднань мережі можна побачити в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Параметри інтерфейсів пристроїв мережі

Пристрій	Інтерфейси	Підключення до пристрою	Підключення до пристрою
Маршрутизатор R1	Ethernet0/2	Маршрутизатор R2	Ethernet0/2
	Ethernet0/1	Маршрутизатор R3	Ethernet0/1
	Ethernet0/3	Комутатор SW1	Ethernet0/3
Маршрутизатор R2	Ethernet0/2	Маршрутизатор R1	Ethernet0/2
	Ethernet0/1	Комутатор SW1	Ethernet0/1
Маршрутизатор R3	Ethernet0/1	Маршрутизатор R1	Ethernet0/1
	Ethernet0/2	Комутатор SW1	Ethernet0/2
Комутатор SW1	Ethernet0/3	Маршрутизатор R1	Ethernet0/3
	Ethernet0/1	Маршрутизатор R2	Ethernet0/1
	Ethernet0/2	Маршрутизатор R3	Ethernet0/2
	Ethernet1/0	Комутатор SW2	Ethernet1/0
	Ethernet1/1	Комутатор SW3	Ethernet1/1
	Ethernet1/2	Комутатор SW4	Ethernet1/2
	Ethernet1/3	Комутатор SW5	Ethernet1/3
	Ethernet2/0	Комутатор SW6	Ethernet2/0
Комутатор SW2	Ethernet1/0	Комутатор SW1	Ethernet1/0
	Ethernet1/1	Комутатор SW7	Ethernet1/1
	Ethernet1/2	Комутатор SW8	Ethernet1/2
Комутатор SW3	Ethernet1/1	Комутатор SW1	Ethernet1/1
	Ethernet1/2	Комутатор SW9	Ethernet1/2
	Ethernet1/3	Комутатор SW10	Ethernet1/3
Комутатор SW4	Ethernet1/2	Комутатор SW1	Ethernet1/2
	Ethernet1/1	Комутатор SW11	Ethernet1/1
	Ethernet1/3	Комутатор SW12	Ethernet1/3
Комутатор SW5	Ethernet1/3	Комутатор SW1	Ethernet1/3
	Ethernet1/1	Комутатор SW13	Ethernet1/1
	Ethernet1/2	Комутатор SW14	Ethernet1/2
Комутатор SW6	Ethernet2/0	Комутатор SW1	Ethernet2/0
	Ethernet1/1	Комутатор SW15	Ethernet1/1
	Ethernet1/2	Комутатор SW16	Ethernet1/2

Пристрій	Інтерфейси	Підключення до пристрою	Підключення до пристрою
Комутатор SW7	Ethernet1/1	Комутатор SW2	Ethernet1/1
	Ethernet1/0	Робоча станція PC1	Ethernet0
	Ethernet1/2	Робоча станція PC2	Ethernet0
Комутатор SW8	Ethernet1/2	Комутатор SW2	Ethernet1/2
	Ethernet1/0	Робоча станція PC3	Ethernet0
	Ethernet1/1	Робоча станція PC4	Ethernet0
Комутатор SW9	Ethernet1/2	Комутатор SW3	Ethernet1/2
	Ethernet1/0	Робоча станція PC5	Ethernet0
	Ethernet1/1	Робоча станція PC6	Ethernet0
Комутатор SW10	Ethernet1/3	Комутатор SW3	Ethernet1/3
	Ethernet1/0	Робоча станція PC7	Ethernet0
	Ethernet1/1	Робоча станція PC8	Ethernet0
Комутатор SW11	Ethernet1/1	Комутатор SW4	Ethernet1/1
	Ethernet1/0	Робоча станція PC9	Ethernet0
	Ethernet1/2	Робоча станція PC10	Ethernet0
Комутатор SW12	Ethernet1/3	Комутатор SW4	Ethernet1/3
	Ethernet1/0	Робоча станція PC11	Ethernet0
	Ethernet1/1	Робоча станція PC12	Ethernet0
Комутатор SW13	Ethernet1/1	Комутатор SW5	Ethernet1/1
	Ethernet1/0	Робоча станція PC13	Ethernet0
	Ethernet1/2	Робоча станція PC14	Ethernet0
Комутатор SW14	Ethernet1/2	Комутатор SW5	Ethernet1/2
	Ethernet1/0	Робоча станція PC15	Ethernet0
Комутатор SW15	Ethernet1/1	Комутатор SW6	Ethernet1/1
	Ethernet1/0	Робоча станція PC16	Ethernet0
Комутатор SW16	Ethernet1/2	Комутатор SW6	Ethernet1/2
	Ethernet1/1	Server	Ethernet0
	Ethernet1/3	Робоча станція Admin	Ethernet0
Робоча станція PC1	Ethernet0	Комутатор SW7	Ethernet1/0
Робоча станція PC2	Ethernet0	Комутатор SW7	Ethernet1/2

Пристрій	Інтерфейси	Підключення до пристрою	Підключення до пристрою
Робоча станція PC3	Ethernet0	Комутатор SW8	Ethernet1/0
Робоча станція PC4	Ethernet0	Комутатор SW8	Ethernet1/1
Робоча станція PC5	Ethernet0	Комутатор SW9	Ethernet1/0
Робоча станція PC6	Ethernet0	Комутатор SW9	Ethernet1/1
Робоча станція PC7	Ethernet0	Комутатор SW10	Ethernet1/0
Робоча станція PC8	Ethernet0	Комутатор SW10	Ethernet1/1
Робоча станція PC9	Ethernet0	Комутатор SW11	Ethernet1/0
Робоча станція PC10	Ethernet0	Комутатор SW11	Ethernet1/2
Робоча станція PC11	Ethernet0	Комутатор SW12	Ethernet1/0
Робоча станція PC12	Ethernet0	Комутатор SW12	Ethernet1/1
Робоча станція PC13	Ethernet0	Комутатор SW13	Ethernet1/0
Робоча станція PC14	Ethernet0	Комутатор SW13	Ethernet1/2
Робоча станція PC15	Ethernet0	Комутатор SW14	Ethernet1/0
Робоча станція PC16	Ethernet0	Комутатор SW15	Ethernet1/0
Робоча станція Admin	Ethernet0	Комутатор SW16	Ethernet1/1
Server	Ethernet0	Комутатор SW16	Ethernet1/3

2.2. Обґрунтування вибору обладнання для створення мережі

Для надійності та швидкості передачі даних потрібні дійсно потужні системи, що можуть виконувати ці вимоги. В першу чергу було обрано комутатор. Обрано Cisco Catalyst 2960-24TT-L (рис. 2.20), що має 24 порти. Однією з переваг даного пристрою є те, що він дозволяє реалізувати розширені сервіси в локальних мережах великих і середніх підприємств, а також в мережах філій. Представники цього сімейства автономних комутаторів з фіксованою конфігурацією забезпечують підключення робочих місць на швидкостях 10/100 Fast Ethernet і 10/100/1000 Gigabit Ethernet.



Рисунок 2.20 – Демонстрація комутатора Cisco Catalyst 2960-24TT-L

Catalyst WS-C2960-24TT-L від компанії **Cisco** - керований комутатор з 24 фіксованими 10/100 Fast Ethernet портами та 2 аплінками 10/100/1000 Gigabit Ethernet, встановлене ПЗ - LAN Base.

Можливості моделей серії:

- Підключення: підключення Fast Ethernet і Gigabit Ethernet в конфігураціях з 8, 24 і 48 портами;
- Живлення пристроїв по витій парі: конфігурації з 24 портами з повною підтримкою PoE і 24 портами з підтримкою PoE на 8 портах;
- Інтегровані функції безпеки, включаючи контроль доступу в мережу (NAC);
- Розширені можливості управління якістю обслуговування (QoS) і забезпечення відмовостійкості;
- Інтелектуальні сервіси на кордоні мережі.

На роль маршрутизатора було обрано Cisco 7200 (рис.2.21). Ця модель є однією з найновіших та найпотужніших для корпоративного сегменту.

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				38
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 2.21 – Демонстрація маршрутизатора Cisco 7200

Маршрутизатор Cisco 7200 серії - це обладнання провайдерського класу для інтернет-трафіку зі швидкістю до 2 мільйонів пакетів в секунду. Завдяки модульній архітектурі ці маршрутизатори дозволяють створювати масштабовані рішення, що відповідають найрізноманітнішим вимогам до щільності, продуктивності і асортименту послуг, одночасно забезпечуючи захист інвестицій з урахуванням майбутнього розвитку мережі.

Пристрої Cisco 7200 серії підтримують великий вибір модулів розширення для створення різних конфігурацій, включаючи швидкісні модулі маршрутизації (NPE-G2 Network Processing Engine), інтерфейсні модулі PA та інші.

Можливості моделей серії:

- апаратну підтримку VPN-шифрування (VPN Services Adapter);
- підтримка інтерфейсів від DS0 до OC-3;
- підтримка інтерфейсів Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Packetover SONET;
- надмірність і відмовостійкість;
- підтримка QoS (quality of service), MPLS, IPSec (до 5000 тунелів на шасі), передача голосу, відео і даних;

2.3. Розробка схеми адресації мережі.

Для забезпечення функціонування топології мережі, був виконаний розрахунок параметрів IP-адресації. Під час розрахунку параметрів IP-адресації особлива увага була приділена економії IP-адрес. Внутрішня мережа для зручності налаштування та підвищення безпеки буде поділена на віртуальні локальні мережі – Virtual Local Area Network (VLAN).

Таблиця 2.2 - Параметри адресації пристроїв мережі

Пристрій	Інтерфейс/Мереж- ний адаптер/Шлюз	IP-адреса	Маска підмережі	Префікс
Маршрутизатор R1	Ethernet0/2	192.168.101.5	255.255.255.252	/30
	Ethernet0/1	192.168.101.1	255.255.255.252	/30
	Ethernet0/3.10	192.168.10.1	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/3.20	192.168.20.1	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/3.30	192.168.30.1	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/3.40	192.168.40.1	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/3.50	192.168.50.1	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/3.60	192.168.60.1	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/3.70	192.168.70.1	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/3.80	192.168.80.1	255.255.255.224	/27
Маршрутизатор R2	Ethernet0/3.100	192.168.100.1	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/2	192.168.101.6	255.255.255.252	/30
	Ethernet0/1.10	192.168.10.2	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/1.20	192.168.20.2	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/1.30	192.168.30.2	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/1.40	192.168.40.2	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/1.50	192.168.50.2	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/1.60	192.168.60.2	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/1.70	192.168.70.2	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/1.80	192.168.80.2	255.255.255.224	/27
Маршрутизатор R3	Ethernet0/1.100	192.168.100.2	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/1	192.168.101.2	255.255.255.252	/30
	Ethernet0/2.10	192.168.10.3	255.255.255.224	/27

Продовження таблиці 2.2

Пристрій	Інтерфейс/Мереж-ний адаптер/Шлюз	ІР-адреса	Маска підмережі	Префікс
Маршрутизатор R3	Ethernet0/2.20	192.168.20.3	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/2.30	192.168.30.3	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/2.40	192.168.40.3	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/2.50	192.168.50.3	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/2.60	192.168.60.3	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/2.70	192.168.70.3	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/2.80	192.168.80.3	255.255.255.224	/27
	Ethernet0/2.100	192.168.100.3	255.255.255.224	/27
Комутатор SW1	Vlan 100	192.168.100.4	255.255.255.224	/27
Комутатор SW2	Vlan 100	192.168.100.5	255.255.255.224	/27
Комутатор SW3	Vlan 100	192.168.100.6	255.255.255.224	/27
Комутатор SW4	Vlan 100	192.168.100.7	255.255.255.224	/27
Комутатор SW5	Vlan 100	192.168.100.8	255.255.255.224	/27
Комутатор SW6	Vlan 100	192.168.100.9	255.255.255.224	/27
Комутатор SW7	Vlan 100	192.168.100.10	255.255.255.224	/27
Комутатор SW8	Vlan 100	192.168.100.11	255.255.255.224	/27
Комутатор SW9	Vlan 100	192.168.100.12	255.255.255.224	/27
Комутатор SW10	Vlan 100	192.168.100.13	255.255.255.224	/27
Комутатор SW11	Vlan 100	192.168.100.14	255.255.255.224	/27
Комутатор SW12	Vlan 100	192.168.100.15	255.255.255.224	/27
Комутатор SW13	Vlan 100	192.168.100.16	255.255.255.224	/27
Комутатор SW14	Vlan 100	192.168.100.17	255.255.255.224	/27
Комутатор SW15	Vlan 100	192.168.100.18	255.255.255.224	/27
Комутатор SW16	Vlan 100	192.168.100.19	255.255.255.224	/27
Робоча станція PC1	Ethernet0	DHCP		
Робоча станція PC2	Ethernet0			
Робоча станція PC3	Ethernet0			
Робоча станція PC4	Ethernet0			
Робоча станція PC5	Ethernet0			
Робоча станція PC6	Ethernet0			

Продовження таблиці 2.2

Пристрій	Інтерфейс/Мереж- ний адаптер/Шлюз	ІР-адреса	Маска підмережі	Префікс
Робоча станція PC7	Ethernet0	DHCP		
Робоча станція PC8	Ethernet0			
Робоча станція PC9	Ethernet0			
Робоча станція PC10	Ethernet0			
Робоча станція PC11	Ethernet0			
Робоча станція PC12	Ethernet0			
Робоча станція PC13	Ethernet0			
Робоча станція PC14	Ethernet0			
Робоча станція PC15	Ethernet0			
Робоча станція PC16	Ethernet0			
Server	Ethernet0	192.168.100.20	255.255.255.224	/27
Робоча станція Admin	Ethernet0	DHCP		

Розрахунок ІР адрес для віртуальних локальних мереж наведений у таблицях 2.3 — 2.11.

Таблиця 2.3 – Адресація підмережі VLAN 10

Призначення	ІР-адреса
Адреса мережі	192.168.10.0
Маска мережі	255.255.255.224/27
Інвертована маска	0.0.0.31
Мінімальна адреса	192.168.10.1
Максимальна адреса	192.168.10.30
Широкомовна адреса	192.168.10.31
Шлюз по замовчуванню	192.168.10.1 - 192.168.10.3
Діапазон адрес маршрутизаторів	192.168.10.1 - 192.168.10.3
Діапазон адрес майбутніх ПК	192.168.10.4 – 192.168.10.5
Діапазон вільних адрес	192.168.10.6 – 192.168.10.30
Адреса DNS - сервера	192.168.100.20

Таблиця 2.4 – Адресація підмережі VLAN 20

Призначення	IP-адреса
Адреса мережі	192.168.20.0
Маска мережі	255.255.255.224/27
Інвертована маска	0.0.0.31
Мінімальна адреса	192.168.20.1
Максимальна адреса	192.168.20.30
Широкомовна адреса	192.168.20.31
Шлюз по замовчуванню	192.168.20.1 - 192.168.20.3
Діапазон адрес маршрутизаторів	192.168.20.1 - 192.168.20.3
Діапазон адрес майбутніх ПК	192.168.20.4 – 192.168.20.5
Діапазон вільних адрес	192.168.20.6 – 192.168.20.30
Адреса DNS - сервера	192.168.100.20

Таблиця 2.5 – Адресація підмережі VLAN 30

Призначення	IP-адреса
Адреса мережі	192.168.30.0
Маска мережі	255.255.255.224/27
Інвертована маска	0.0.0.31
Мінімальна адреса	192.168.30.1
Максимальна адреса	192.168.30.30
Широкомовна адреса	192.168.30.31
Шлюз по замовчуванню	192.168.30.1 - 192.168.30.3
Діапазон адрес маршрутизаторів	192.168.30.1 - 192.168.30.3
Діапазон адрес майбутніх ПК	192.168.30.4 – 192.168.30.5
Діапазон вільних адрес	192.168.30.6 – 192.168.10.30
Адреса DNS - сервера	192.168.100.20

Таблиця 2.6 – Адресація підмережі VLAN 40

Призначення	IP-адреса
Адреса мережі	192.168.40.0
Маска мережі	255.255.255.224/27
Інвертована маска	0.0.0.31
Мінімальна адреса	192.168.40.1
Максимальна адреса	192.168.40.30
Широкомовна адреса	192.168.40.31
Шлюз по замовчуванню	192.168.14.1 – 192.168.40.3
Діапазон адрес маршрутизаторів	192.168.40.1 – 192.168.40.3

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				43
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.6

Призначення	ІР-адреса
Діапазон адрес майбутніх ПК	192.168.40.4 – 192.168.40.5
Діапазон вільних адрес	192.168.40.6 – 192.168.40.30
Адреса DNS - сервера	192.168.100.20

Таблиця 2.7 – Адресація підмережі VLAN 50

Призначення	ІР-адреса
Адреса мережі	192.168.50.0
Маска мережі	255.255.255.224/27
Інвертована маска	0.0.0.31
Мінімальна адреса	192.168.50.1
Максимальна адреса	192.168.50.30
Широкомовна адреса	192.168.50.31
Шлюз по замовчуванню	192.168.50.1 - 192.168.50.3
Діапазон адрес маршрутизаторів	192.168.50.1 - 192.168.50.3
Діапазон адрес майбутніх ПК	192.168.50.4 – 192.168.50.5
Діапазон вільних адрес	192.168.50.6 – 192.168.50.30
Адреса DNS - сервера	192.168.100.20

Таблиця 2.8 – Адресація підмережі VLAN 60

Призначення	ІР-адреса
Адреса мережі	192.168.60.0
Маска мережі	255.255.255.224/27
Інвертована маска	0.0.0.31
Мінімальна адреса	192.168.60.1
Максимальна адреса	192.168.60.30
Широкомовна адреса	192.168.60.31
Шлюз по замовчуванню	192.168.60.1 - 192.168.60.3
Діапазон адрес маршрутизаторів	192.168.60.1 - 192.168.60.3
Діапазон адрес майбутніх ПК	192.168.60.4 – 192.168.60.5
Діапазон вільних адрес	192.168.60.6 – 192.168.60.30
Адреса DNS - сервера	192.168.100.20

Таблиця 2.9 – Адресація підмережі VLAN 70

Призначення	IP-адреса
Адреса мережі	192.168.70.0
Маска мережі	255.255.255.224/27
Інвертована маска	0.0.0.31
Мінімальна адреса	192.168.70.1
Максимальна адреса	192.168.0.30
Широкомовна адреса	192.168.70.31
Шлюз по замовчуванню	192.168.70.1 - 192.168.0.3
Діапазон адрес маршрутизаторів	192.168.70.1 - 192.168.70.3
Діапазон адрес майбутніх ПК	192.168.70.4 – 192.168.70.6
Діапазон вільних адрес	192.168.70.7 – 192.168.70.30
Адреса DNS - сервера	192.168.100.20

Таблиця 2.10 – Адресація підмережі VLAN 80

Призначення	IP-адреса
Адреса мережі	192.168.80.0
Маска мережі	255.255.255.224/27
Інвертована маска	0.0.0.31
Мінімальна адреса	192.168.80.1
Максимальна адреса	192.168.80.30
Широкомовна адреса	192.168.80.31
Шлюз по замовчуванню	192.168.80.1 - 192.168.80.3
Діапазон адрес маршрутизаторів	192.168.80.1 - 192.168.60.3
Діапазон адрес майбутніх ПК	192.168.80.4
Діапазон вільних адрес	192.168.80.5 – 192.168.80.30
Адреса DNS - сервера	192.168.100.20

Таблиця 2.11 – Адресація підмережі VLAN 100

Призначення	IP-адреса
Адреса мережі	192.168.100.0
Маска мережі	255.255.255.224/27
Інвертована маска	0.0.0.31
Мінімальна адреса	192.168.100.1

Призначення	IP-адреса
Максимальна адреса	192.168.100.30
Широкомовна адреса	192.168.100.31
Шлюз по замовчуванню	192.168.100.1 - 192.168.100.3
Діапазон адрес маршрутизаторів	192.168.100.1 - 192.168.100.3
Діапазон адрес комутаторів	192.168.100.4 – 192.168.100.19
Діапазон вільних адрес	192.168.100.21 – 192.168.100.30
Адреса DNS - сервера	192.168.100.20

2.4. Розробка скрипту для впорядкування файлів у Linux.

Програмування на bash це процес створення програм з використанням інтерпретатора командного рядка Unix систем Bash. Виконуваний (інтерпретований) код розташовується в файлах, які називають Bash-скриптами, або сценаріями Bash.

Скрипт написаний на Bash:

- починається з рядка `#!/ bin / bash`;
- може приймати параметри і містити код повернення;
- складається з наступних основних елементів: Змінні, Цикли, Розгалуження, Функції, Команди;
- команди можуть об'єднуватися в групи або формуватися списком за допомогою дужок;
- може включати фрагменти коду з зовнішнього файлу;
- рядок, що починається зі знака `#` не опрацьовується і може містити коментарі;
- закінчується командою `exit` або коли закінчатся оператори;

Три основні опції, які буде виконувати скрипт для впорядкування файлів:

- 1) Показ детальної інформації про файли, які належать користувачу (його можна буде вказати)
- 2) Резервне копіювання та архівування файлів

3) Видалення файлів, якими не користувалися певний час (час також можна буде вказати)

Спочатку була розроблена частина скрипта, яка буде виконувати першу опцію з меню – «Показ детальної інформації про файли, які належать користувачу». Для його розробки використовується цикл while, для вибору користувача для якого буде проведено пошук було використано оператор is-else, щоб перевірити чи існує такий користувач, для полегшення перед вибором користувача буде виведено список усіх доступних користувачів на робочій станції. Після цього за допомогою команди “find” буде знайдено і виведено детальну інформацію про файли, які належать обраному користувачу. Скрипт 1 опції меню буде наведено на рисунку 2.3.

```
1)

echo -e "There is list of users:\n"
compgen -u

a=true
while $a
do
    echo "Choose user whose file information you want to see: "
    read -r userVar
    if id -u "$userVar" >/dev/null 2>&1; then
        a=false
        break
    else
        echo "There is no valid user. Please try again."
    fi
done

find ~/ -user "$userVar" -type f -exec ls -l {} \;
exit 0
;;
```

Рисунок 2.22 – Демонстрація скрипта для першої опції меню

Друга опція меню виконує резервне копіювання та архівування вибраного файлу. Після вибору цієї опції користувачу виведеться текст в якому буде пояснено, що він може вибрати каталог, який буде архівовано. Якщо користувач вибере 5 пункт, то виконається перевірка на введене значення, за допомогою оператора if-else. Потім можна вибрати тип архіву, ім'я, що буде задано створеному архіву. Після цього буде виконано створення архіву

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				47
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		

вибраного каталогу. Скрипт 2 опції меню буде наведено на рисунках 2.23-2.26

```

echo -e "Choose folder for backuping (insert number of item, click Enter):\n1. Configuration files from the home directory.\n2.Ordinary files from the home directory\n3.Log files
from / var / log\n4.The configuration of the apt utility with / etc / apt\n5.Another directory\n0.Exit the program."

while true
do
    read -r filesToArchive
    case $filesToArchive in
        1)
            pathVar=$(ls -d .* | egrep -v "^\(.\|.\|.\)$")
            break
            ;;
        2)
            pathVar=$(ls -/)
            break
            ;;
        3)
            pathVar=$(sudo ls -a /var/log/*.log)
            break
            ;;
        4)
            pathVar="/etc/apt/"
            break
            ;;
        5)
            tag=true
            echo "Input name of directory:"
            while $tag
            do
                read -r pathVar
                if [[ -d $pathVar ]] ; then
                    tag=false
                    break
                else
                    echo "There is not a directory. Please try again: "
                fi
            done
            break
            ;;
        0)
            exit 0
            ;;
        *)
            echo "There is not valid number! Please try again:"
            ;;
    esac
done

```

Рисунок 2.23 – Демонстрація частини скрипта, що відповідає за вибір каталогу, який буде архівуватись

```

echo -e "Choose type of archiving (insert number of item, click Enter):\n1. gzip\n2. bzip2\n3. xz"

while true
do
    read -r numTypeOfArchive
    case $numTypeOfArchive in
        1)
            typeOfArchive="zcf"
            formatOfArchive="tar.gz"
            break
            ;;
        2)
            typeOfArchive="jcf"
            formatOfArchive="tar.bz2"
            break
            ;;
        3)
            typeOfArchive="Jcf"
            formatOfArchive="tar.xz"
            break
            ;;
        *)
            echo "There is not valid number! Please try again:"
            ;;
    esac
done

```

Рисунок 2.24 – Демонстрація частини скрипта, що відповідає за вибір типу архівування

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				48
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

```

echo "Input title of archive :"
while true
do
    read -r nameOfArchive
    if [[ -z "$nameOfArchive" ]] ; then
echo "There is not valid title! Please try again:"
    else
        if ! [[ -e "$nameOfArchive" ]]; then
            break
        else
            echo "Such file exists! Please try again:"
        fi
    fi
done

```

Рисунок 2.25 – Демонстрація частини скрипта, що відповідає за вибір заголовку для архіву

```

if [[ $filesToArchive -eq 3 ]] || [[ $filesToArchive -eq 5 ]]; then
    sudo tar -$typeOfArchive "$nameOfArchive".$formatOfArchive "$pathVar" # 2> /dev/null
else
    tar -$typeOfArchive "$nameOfArchive".$formatOfArchive "$pathVar" # 2> /dev/null
fi
exit 0
;;

```

Рисунок 2.26 – Демонстрація частини скрипта, що відповідає за архівування каталогу

Третя опція меню виконує видалення файлів, якими не користувалися певний час. Після вибору цієї опції користувачу виведеться повідомлення, в якому буде сказано, що можна ввести кількість днів. Потім потрібно буде ввести каталог в якому буде виконуватися пошук файлів. Після цього буде виконано пошук та видалення файлів. Скрипт 3 опції меню буде наведено на рисунку 2.8.

```

3)      ""
        c=true
        while $c
        do
            echo "Input number of day(s): "
            read -r days
            if [[ "$days" != *[:alpha:]* ]] && [[ "$days" !=
*[:space:]]* ]] ; then
                c=false
                break
            else
                echo "There is not valid number of day(s).Please try again."
            fi
        done

        d=true
        while $d
        do
            echo "Input name of directory:"
            read -r pathVar
            if [[ -d $pathVar ]] ; then
                d=false
                break
            else
                echo "There is not a directory. Please try again: "
            fi
        done

        find "$pathVar" -mtime +"$days" -exec rm -rf {} \;
        exit 0
        ;;

```

Рисунок 2.27 – Демонстрація частини скрипта, що відповідає за видалення файлів

Висновки до другого розділу

У другому розділі було спроектовано топологію комп'ютерної мережі на базі трирівневої структури та розроблено систему адресації з врахуванням економії адрес. Також було написано скрипт для впорядкування файлів Linux і описано роботу кожної частини скрипта та що вона виконує.

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				50
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. НАЛАГОДЖЕННЯ ОБЛАДНАННЯ, ПЕРЕВІРКА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПІДСИСТЕМИ

3.1 Налагодження обладнання мережі

Спочатку розглянемо налаштування маршрутизаторів, приклад буде наведено на основі маршрутизатора R1, маршрутизатори R2 та R3 було налаштовано аналогічно, дані для налаштування бралися з таблиці 2.2, лістинги конфігурацій наведено у додатку Б.

Перш за все було налаштовано адресацію інтерфейсів маршрутизатора, приклад налаштування наведено на рисунку 3.1.

```
R1(config)#int e0/1
R1(config-if)#des LINK_TO_R3
R1(config-if)#ip add 192.168.101.1 255.255.255.252
R1(config-if)#no sh
R1(config-if)#ex
R1(config)#
*May 30 18:22:10.637: %LINK-3-UPDOWN: Interface Eth
*May 30 18:22:11.645: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line pro
1, changed state to up
R1(config)#int e0/2
R1(config-if)#des LINK_TO_R2
R1(config-if)#ip add 192.168.101.5 255.255.255.252
R1(config-if)#no sh
R1(config-if)#ex
R1(config)#
*May 30 18:22:49.002: %LINK-3-UPDOWN: Interface Eth
*May 30 18:22:50.012: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line pro
2, changed state to up
R1(config)#int e0/3
R1(config-if)#des LINK_TO_SW1
R1(config-if)#no sh
R1(config-if)#ex
```

Рисунок 3.1 – Демонстрація налаштування адресації інтерфейсів на маршрутизаторі R1

Також було налаштовано підінтерфейси для кожного влану разом з інсапуляцією та вказано допоміжну адресу UDP (192.168.100.20), приклад налаштування наведено на рисунку 3.2.

```

R1(config)#int e0/3.10
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
R1(config-subif)#ip add 192.168.10.1 255.255.255.224
R1(config-subif)#ip helper-address 192.168.100.20
R1(config-subif)#no sh
R1(config-subif)#ex
R1(config)#int e0/3.20
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
R1(config-subif)#ip add 192.168.20.1 255.255.255.224
R1(config-subif)#ip helper-address 192.168.100.20
R1(config-subif)#no sh
R1(config-subif)#ex
R1(config)#int e0/3.30
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
R1(config-subif)#ip add 192.168.30.1 255.255.255.224
R1(config-subif)#ip helper-address 192.168.100.20
R1(config-subif)#ex
R1(config)#int e0/3.40
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 40
R1(config-subif)#ip add 192.168.40.1 255.255.255.224
R1(config-subif)#ip helper-address 192.168.100.20
R1(config-subif)#no sh
R1(config-subif)#ex
R1(config)#int e0/3.50
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 50
R1(config-subif)#ip add 192.168.50.1 255.255.255.224
R1(config-subif)#ip helper-address 192.168.100.20
R1(config-subif)#no sh
R1(config-subif)#ex
R1(config)#int e0/3.60
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 60
R1(config-subif)#ip add 192.168.60.1 255.255.255.224
R1(config-subif)#ip helper-address 192.168.100.20
R1(config-subif)#no sh
R1(config-subif)#ex
R1(config)#int e0/3.70
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 70
R1(config-subif)#ip add 192.168.70.1 255.255.255.224
R1(config-subif)#ip helper-address 192.168.100.20
R1(config-subif)#no sh
R1(config-subif)#ex
R1(config)#int e0/3.80
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 80
R1(config-subif)#ip add 192.168.80.1 255.255.255.224
R1(config-subif)#ip helper-address 192.168.100.20
R1(config-subif)#no sh
R1(config-subif)#ex
R1(config)#int e0/3.100
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 100
R1(config-subif)#ip add 192.168.100.1 255.255.255.224
R1(config-subif)#ip helper-address 192.168.100.20

```

Рисунок 3.2 – Демонстрація налаштування підінтерфейсів на маршрутизаторі R1

Надалі налаштовується протокол динамічної маршрутизації OSPF, приклад налаштування наведено на рисунках 3.3, 3.4

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				52
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 192.168.101.0 0.0.0.3 area 1
R1(config-router)#network 192.168.101.4 0.0.0.3 area 1
R1(config-router)#ex
```

Рисунок 3.3 – Демонстрація налаштування протоколу OSPF на маршрутизаторі R1

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.31 area 1
R1(config-router)#network 192.168.20.0 0.0.0.31 area 1
R1(config-router)#network 192.168.30.0 0.0.0.31 area 1
R1(config-router)#network 192.168.40.0 0.0.0.31 area 1
R1(config-router)#network 192.168.50.0 0.0.0.31 area 1
R1(config-router)#network 192.168.60.0 0.0.0.31 area 1
R1(config-router)#network 192.168.70.0 0.0.0.31 area 1
R1(config-router)#network 192.168.80.0 0.0.0.31 area 1
R1(config-router)#network 192.168.100.0 0.0.0.31 area 1
```

Рисунок 3.4 – Демонстрація налаштування протоколу OSPF на маршрутизаторі R1

Потім відбулося налаштування SSHv2 для віддаленого керування, приклад наведено на рисунку 3.5

```
R1(config)#username admin privilege 15 secret 12345
R1(config)#username test-user privilege 1 secret 1234
R1(config)#enable secret 5555
R1(config)#ip domain-name host_ki3kar.local
R1(config)#crypto key generate rsa general-keys modulus 1792
The name for the keys will be: R1.host_ki3kar.local

% The key modulus size is 1792 bits
% Generating 1792 bit RSA keys, keys will be non-exportable...
[OK] (elapsed time was 1 seconds)

R1(config)#
*May 30 18:47:46.247: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
R1(config)#ip ssh version 2
R1(config)#ip ssh time-out 60
R1(config)#ip ssh authentication-retries 5
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#login local
R1(config-line)#transport input ssh
R1(config-line)#transport output ssh
R1(config-line)#logging synchronous
```

Рисунок 3.5 – Демонстрація налаштування SSHv2 на маршрутизаторі R1

Після налагодження усіх маршрутизаторів, почалося налагодження комутаторів. Приклад буде наведено на основі комутаторів SW1 та SW7, усі інші комутатори було налаштовано аналогічно, лістинги конфігурацій

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				53
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		

наведено у додатках. На комутатор були створені влани, налаштовано ір – адреси для vlan 100, для кожного інтерфейсу налаштовано транковий канал, приклад налаштування наведено на рисунках 3.6 та 3.7

```
SW1(config)#int vlan 100
SW1(config-if)#ip add 192.168.100.4 255.255.255.224
SW1(config-if)#no sh
SW1(config-if)#ex
SW1(config)#int e0/1
SW1(config-if)#des LINK_TO_R2
SW1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW1(config-if)#switchport mode trunk
SW1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100
SW1(config-if)#no sh
SW1(config-if)#ex
SW1(config)#
*May 30 19:55:22.021: %LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan10, changed state to
*May 30 19:55:22.021: %LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan100, changed state to
*May 30 19:55:23.021: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10,
changed state to up
*May 30 19:55:23.021: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan100,
changed state to up
SW1(config)#int e0/3
SW1(config-if)#des LINK_TO_R1
SW1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100
SW1(config-if)#switchport mode trunk
SW1(config-if)#no sh
SW1(config-if)#ex
SW1(config)#int e0/2
SW1(config-if)#des LINK_TO_R3
SW1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100
SW1(config-if)#switchport mode trunk
SW1(config-if)#no sh
SW1(config-if)#ex
SW1(config)#int range e1/0-3
SW1(config-if-range)#des LINK_TO_SWITCH
SW1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW1(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100
SW1(config-if-range)#switchport mode trunk
SW1(config-if-range)#
*May 30 19:59:15.865: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0,
down
*May 30 19:59:15.865: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1,
down
*May 30 19:59:15.865: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2,
down
*May 30 19:59:15.865: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3,
down
SW1(config-if-range)#NO SH
SW1(config-if-range)#
*May 30 19:59:20.359: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0,
up
*May 30 19:59:20.359: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1,
up
*May 30 19:59:20.359: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2,
up
*May 30 19:59:20.359: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3,
up
SW1(config-if-range)#ex
SW1(config)#int e2/0
SW1(config-if)#des LINK_TO_SW6
SW1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100
SW1(config-if)#switchport mode trunk
```

Рисунок 3.6 – Демонстрація налаштування коммутатора SW1

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				54
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		

```

SW7(config)#int vlan 100
SW7(config-if)#ip add 192.168.100.10 255.255.255.224
SW7(config-if)#ex
SW7(config)#int e1/1
SW7(config-if)#des LINK_TO_SW2
SW7(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW7(config-if)#switchport mode trunk
SW7(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,100
SW7(config-if)#no sh
SW7(config-if)#ex
SW7(config)#int e1/0
SW7(config-if)#des LINK_TO_PC1
SW7(config-if)#switchport mode access
SW7(config-if)#switchport access vlan 10
SW7(config-if)#no sh
SW7(config-if)#ex
SW7(config)#int e1/2
SW7(config-if)#des LINK_TO_PC2
SW7(config-if)#switchport mode access
SW7(config-if)#switchport access vlan 10
SW7(config-if)#no sh

```

Рисунок 3.7 – Демонстрація налаштування коммутатора SW7

Так як і на маршрутизаторах було налаштовано SSHv2 для віддаленого керування, приклад наведено на рисунку 3.8

```

SW1(config)#username admin privilege 15 secret 12345
SW1(config)#username test-user privilege 1 secret 1234
SW1(config)#enable secret 5555
SW1(config)#ip domain-name host_ki3kar.local
SW1(config)#crypto key generate rsa general-keys modulus 1792
The name for the keys will be: SW1.host_ki3kar.local

% The key modulus size is 1792 bits
% Generating 1792 bit RSA keys, keys will be non-exportable...
[OK] (elapsed time was 1 seconds)

SW1(config)#
*May 30 20:07:52.595: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
SW1(config)#ip ssh version 2
SW1(config)#ip ssh time-out 60
SW1(config)#ip ssh authentication-retries 5
SW1(config)#line vty 0 4
SW1(config-line)#login local
SW1(config-line)#transport input ssh
SW1(config-line)#transport output ssh
SW1(config-line)#logging synchronous

```

Рисунок 3.8 – Демонстрація налаштування SSHv2 на комутаторі SW1

3.2 Налаштування Windows Server

Після цього я почала налаштовувати сервер, для нього я використала Windows Server 2016, оскільки він не складний в налаштуваннях та підходить для різних мереж, підсистем.

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		55

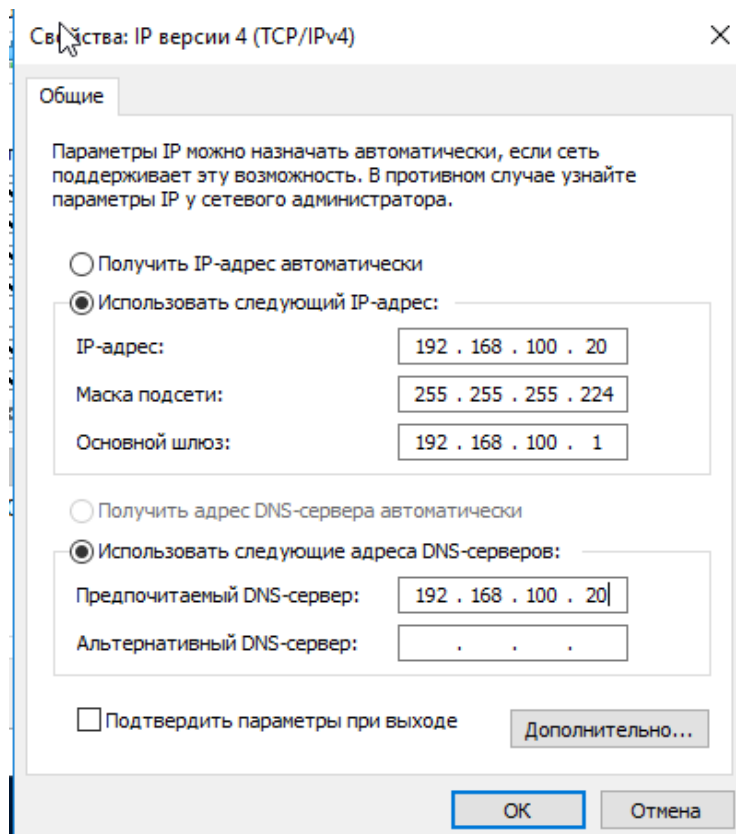


Рисунок 3.9 – Демонстрація налаштування IP – адреси на сервері

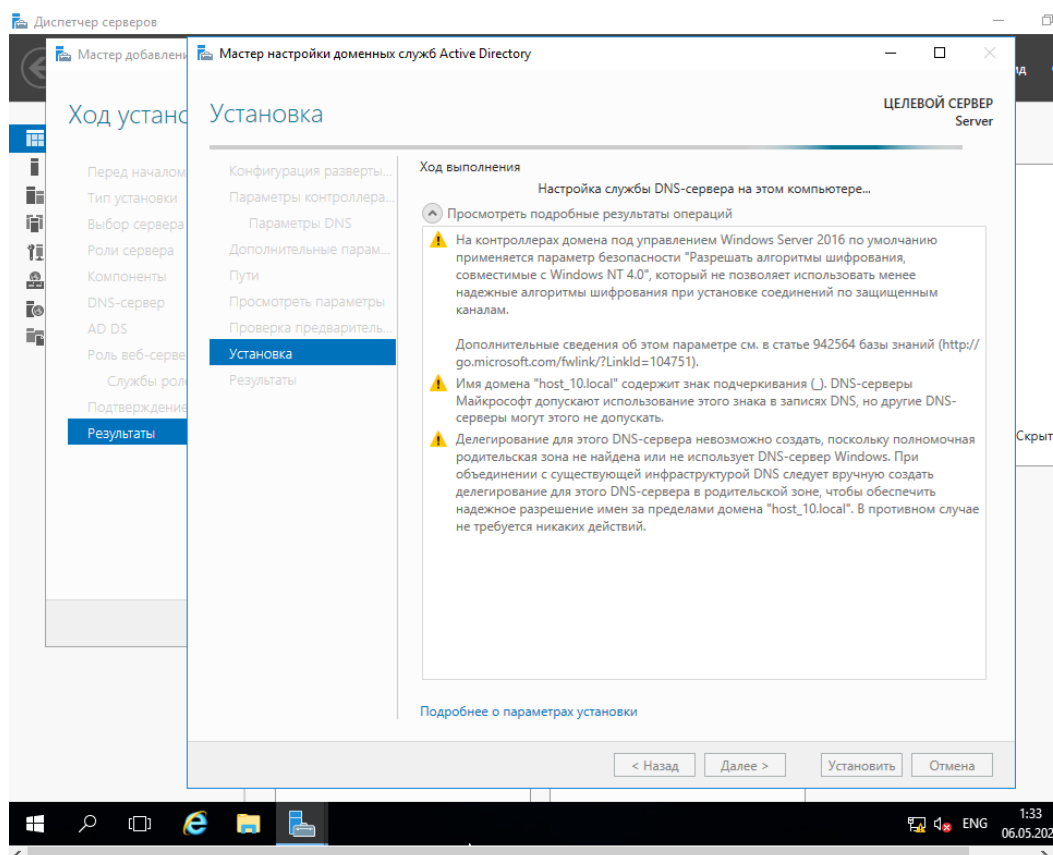


Рисунок 3.10 – Демонстрація налаштування служби DNS – серверу

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				56
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Потім відбулося налаштування зони зворотного запиту для кожного влану. Нижче наведено приклад створення зони для vlan 10, аналогічно було налаштовано зони для інших вланів.

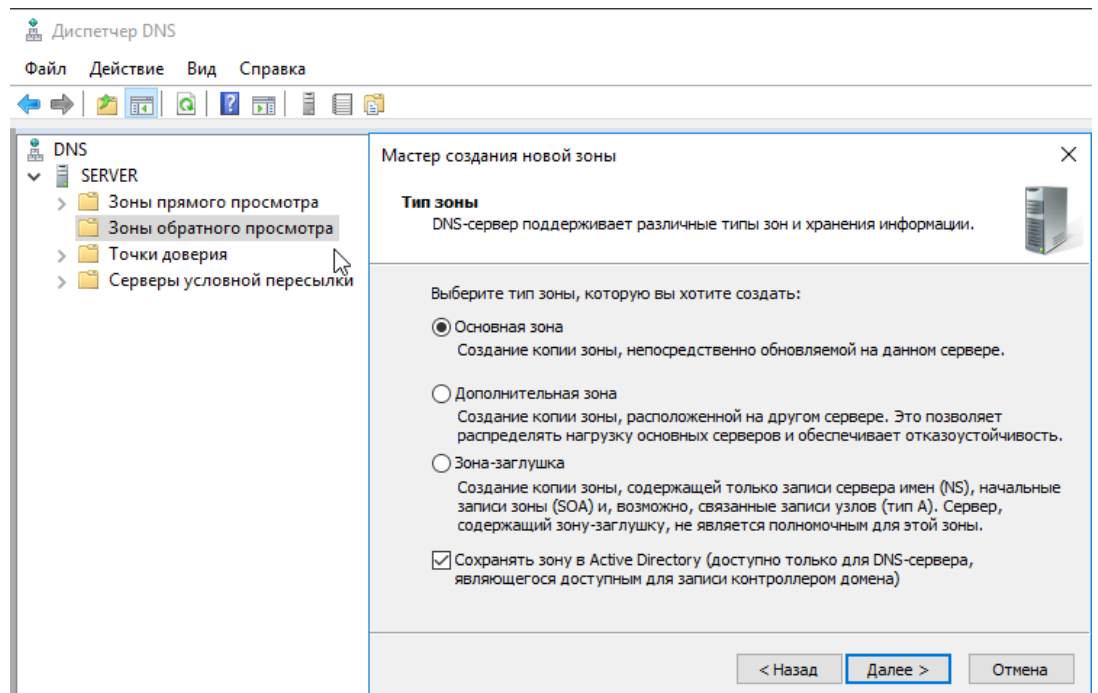


Рисунок 3.20 – Демонстрація створення основної зони

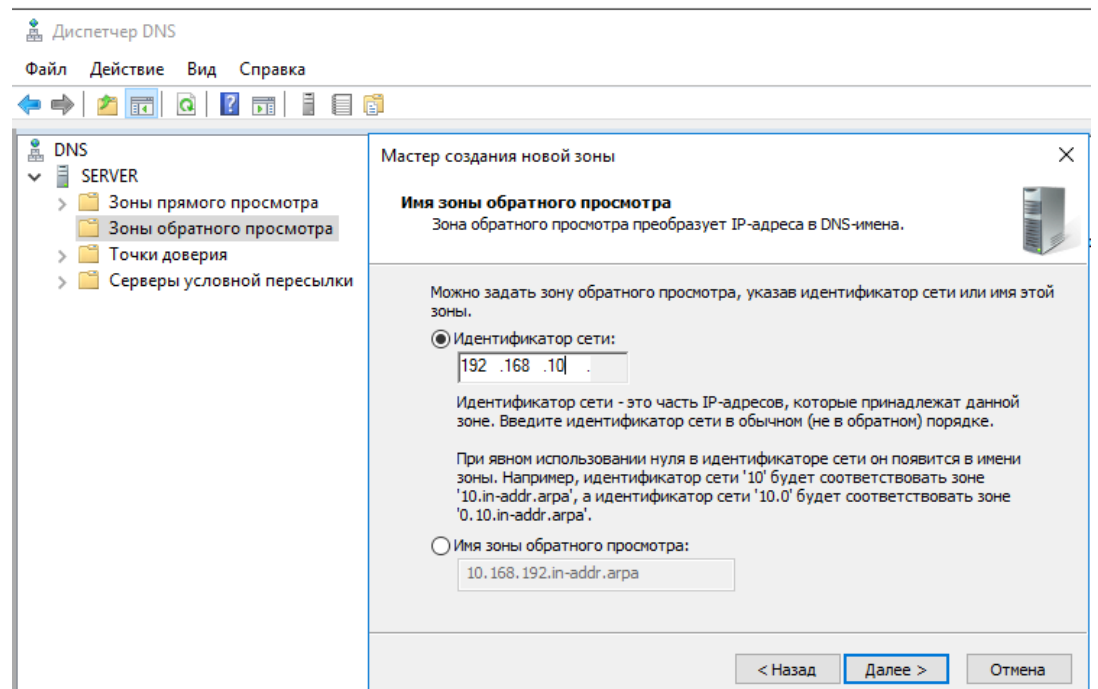


Рисунок 3.21 – Демонстрація налаштування зони зворотнього перегляду

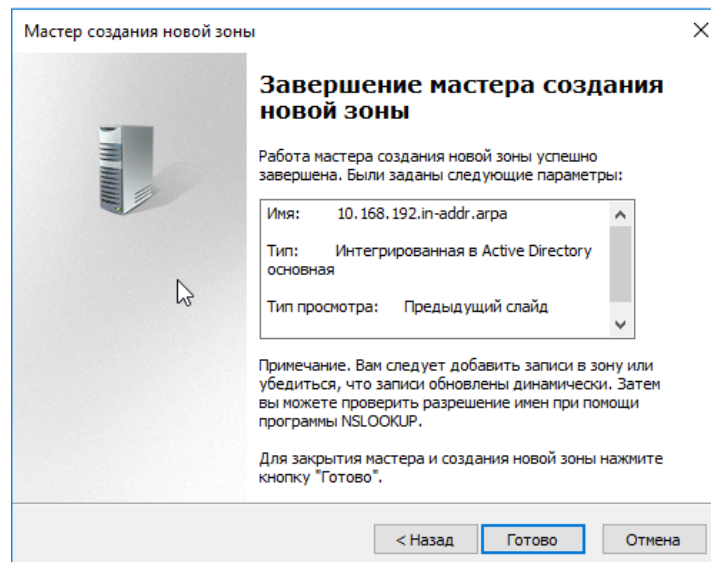


Рисунок 3.22 – Демонстрація успішного створення зони

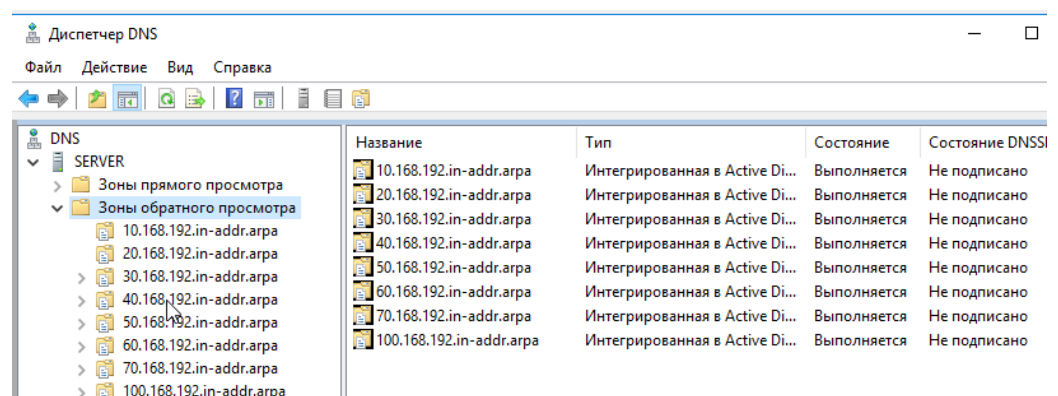


Рисунок 3.23 – Демонстрація успішного створення зон для усіх вланів

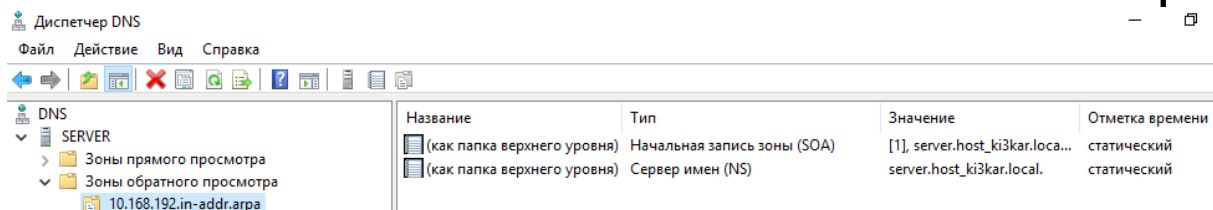


Рисунок 3.24 – Демонстрація перегляду налаштувань в зоні
Після цього було налаштовано зону прямого перегляду.

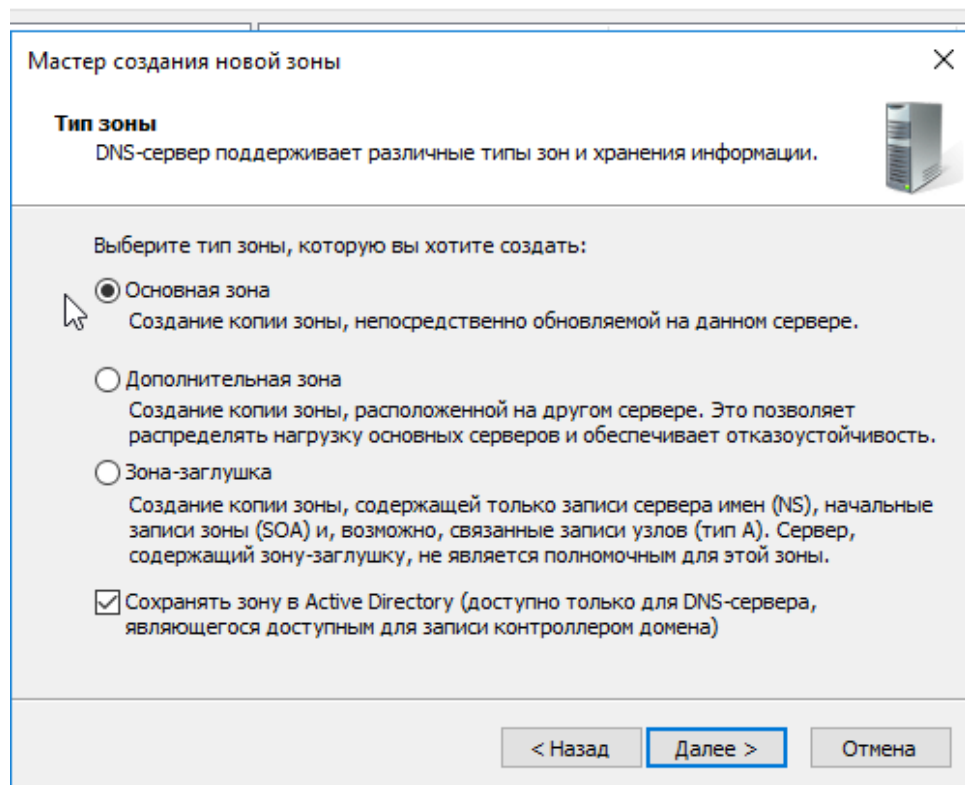


Рисунок 3.25 – Демонстрація створення зони прямого перегляду

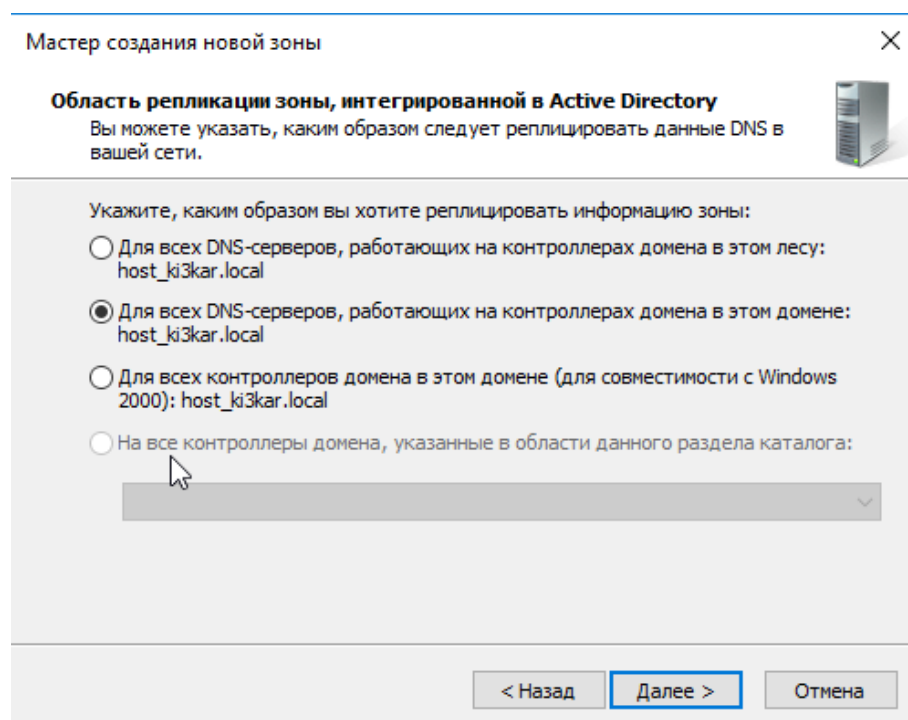


Рисунок 3.26 – Демонстрація налаштування зони основного перегляду

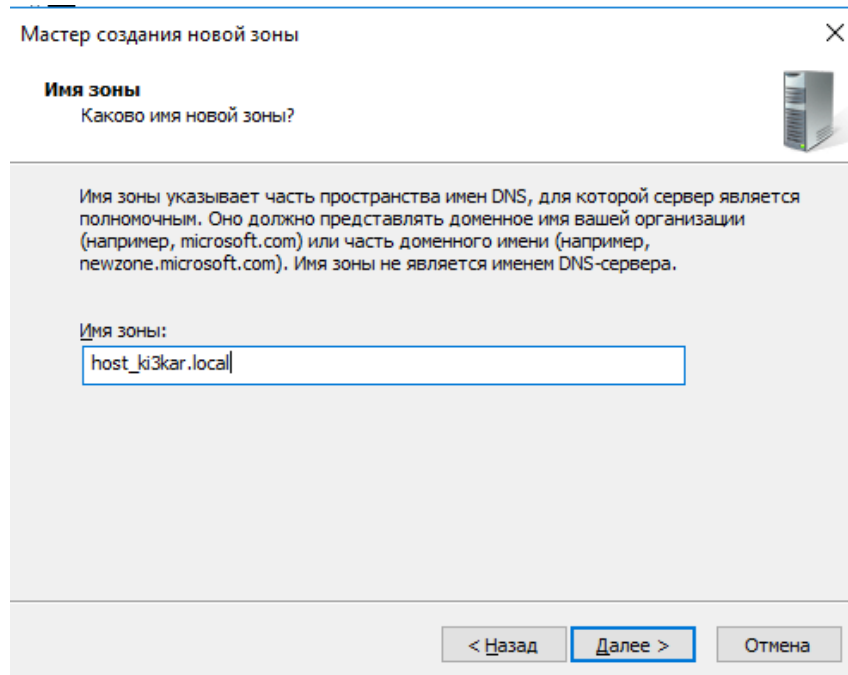


Рисунок 3.27 – Демонстрація налаштування зони основного перегляду

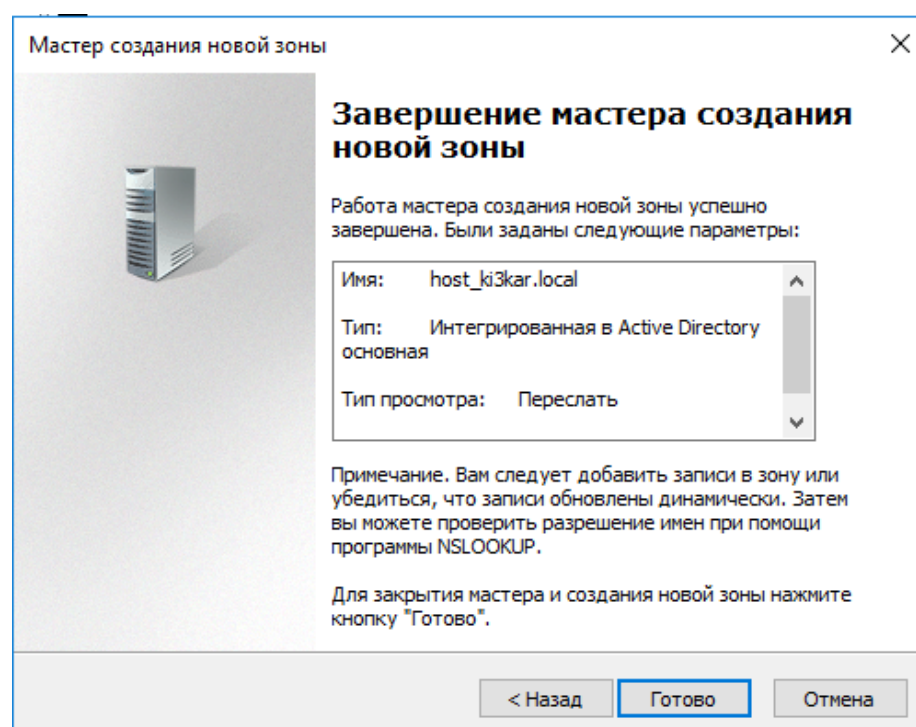


Рисунок 3.28 – Демонстрація успішного завершення створення зони прямого перегляду

Після налаштування DNS – сервера було налаштовано роль DHCP – сервера. На рисунках 3.29 – 3.33 буде наведено створення області «VLAN 10»,

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		60

аналогічно налаштовано області і для інших вланів. Дані для налаштувань взято із таблиць, які було неведено у пункті 2.3

Мастер создания области

Имя области

Необходимо обеспечить уникальное имя области. Кроме того, существует параметр, в котором можно задать описание области.

Введите имя и описание новой области. Эти сведения помогут быстро определить, как именно область будет использоваться в сети.

Имя:

vlan 10

Описание:

Рисунок 3.29 – Демонстрація створення області «VLAN 10»

Мастер создания области

Диапазон адресов

Определить диапазон адресов области можно задавая, диапазон последовательных IP-адресов.

Настройки конфигурации для DHCP-сервера

Введите диапазон адресов, который описывает область.

Начальный IP-адрес:

192 . 168 . 10 . 1

Конечный IP-адрес:

192 . 168 . 10 . 30

Настройки конфигурации, распространяемые DHCP-клиенту

Длина:

27

Маска подсети:

255 . 255 . 255 . 224

< Назад

Далее >

Отмена

Рисунок 3.30 – Демонстрація задання діапазону адрес для VLAN 10

Мастер создания области

Добавление исключений и задержка

Исключения являются адресами или диапазонами адресов, которые исключаются из распределения DHCP-сервером. Задержка определяет время, на которое будет задержана передача сообщения DHCP OFFER с сервера.

Введите диапазон IP-адресов, который необходимо исключить. Если вы хотите исключить один адрес, введите его только в поле "Начальный IP-адрес".

Начальный IP-адрес: . . . Конечный IP-адрес:

Исключаемый диапазон адресов:

192.168.10.1–192.168.10.3

Задержка подсети в миллисекундах:

< Назад Далее > Отмена

Рисунок 3.31 – Демонстрація задання діапазону вилучених адрес для VLAN 10

Мастер создания области

Маршрутизатор (основной шлюз)

Вы можете указать маршрутизаторы или основные шлюзы, распределяемые этой областью.

Чтобы добавить IP-адрес маршрутизатора, используемого клиентами, введите его в поле ниже.

IP-адрес: . . .

192.168.10.1
192.168.10.2
192.168.10.3

< Назад Далее > Отмена

Рисунок 3.32 – Демонстрація задання основного шлюзу для VLAN 10

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				62
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		

Имя домена и DNS-серверы

DNS (Domain Name System) сопоставляет и отображает имена доменов, используемые в сети.



Вы можете указать родительский домен, который клиентские компьютеры в сети будут использовать для разрешения DNS-имен.

Родительский домен:

Чтобы клиенты области могли использовать DNS-серверы в вашей сети, введите IP-адреса этих серверов.

Имя сервера:

IP-адрес:

Добавить

Содоставить

Удалить

Вверх

Вниз

< Назад

Далее >

Отмена

Рисунок 3.33 – Демонстрація задання домену для VLAN 10

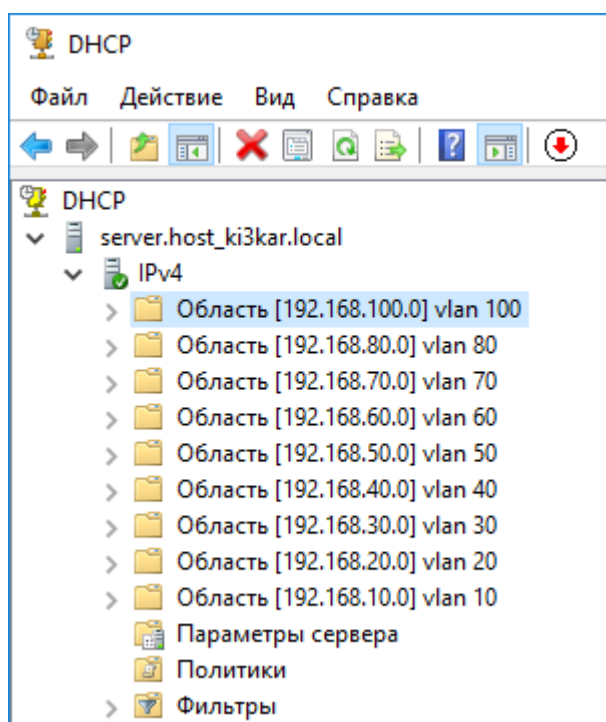


Рисунок 3.34 – Демонстрація списку створених областей для вланів

На рисунках 3.35 – 3.44 Наведено підключення робочої станції PC1 до домену “host_ki3kar.local”, аналогічно підключено було і інші робочі станції.

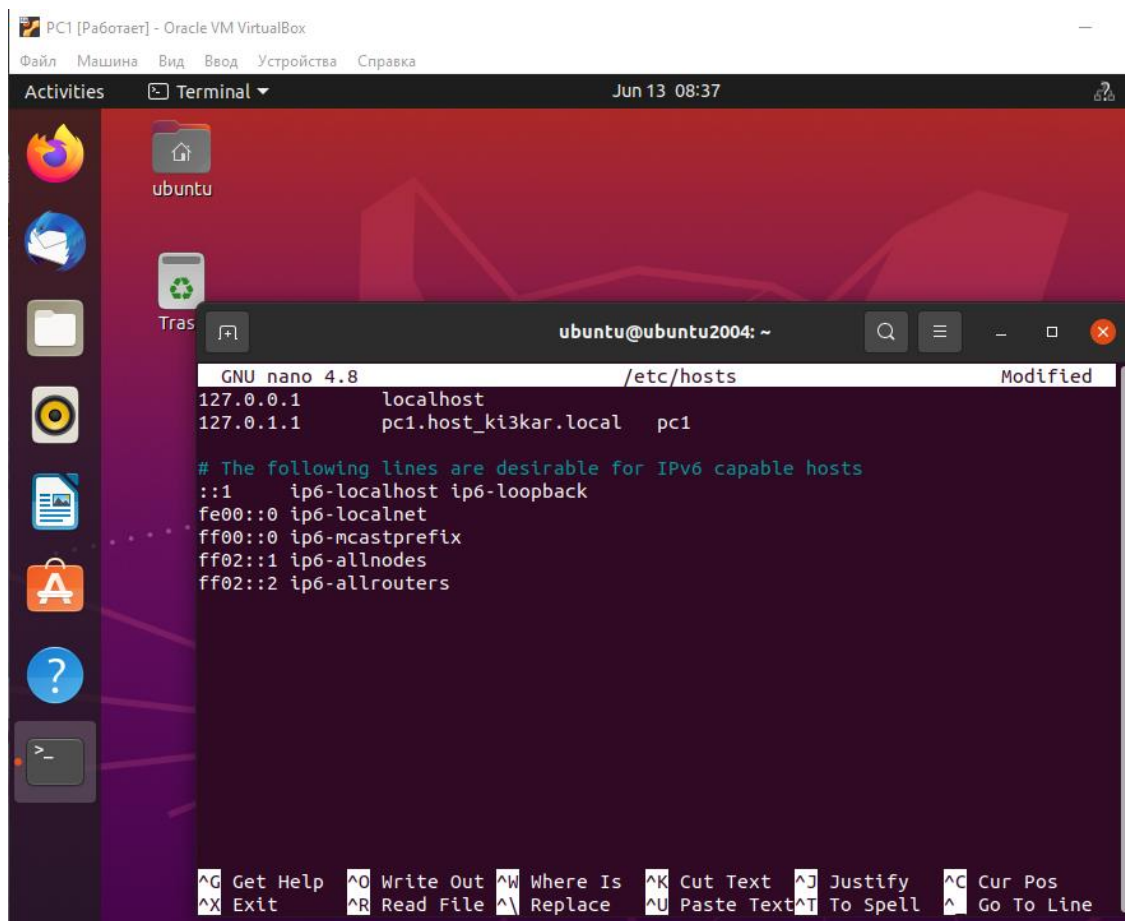


Рисунок 3.35 – Демонстрація налаштування файлу «/etc/hosts»

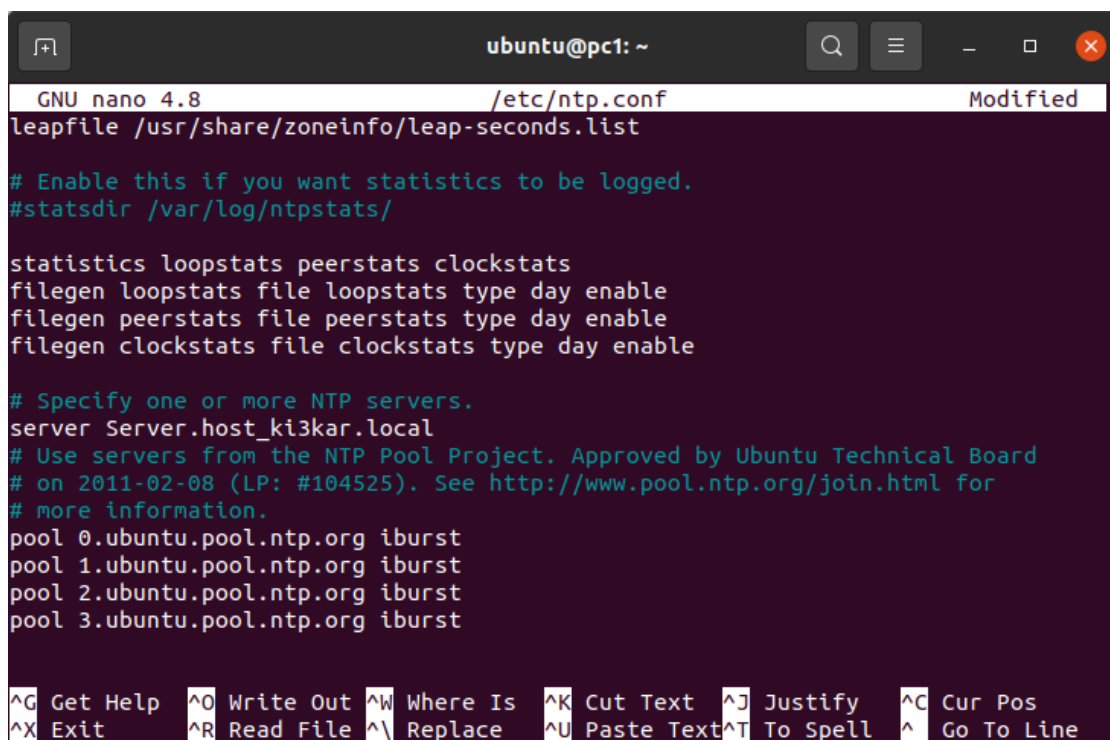


Рисунок 3.36 – Демонстрація налаштування файлу «/etc/ntp.conf»

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			64

```
ubuntu@pc1: ~
GNU nano 4.8 /etc/resolv.conf Modified
# This file is managed by man:systemd-resolved(8). Do not edit.
#
# This is a dynamic resolv.conf file for connecting local clients to the
# internal DNS stub resolver of systemd-resolved. This file lists all
# configured search domains.
#
# Run "resolvectl status" to see details about the uplink DNS servers
# currently in use.
#
# Third party programs must not access this file directly, but only through the
# symlink at /etc/resolv.conf. To manage man:resolv.conf(5) in a different way,
# replace this symlink by a static file or a different symlink.
#
# See man:systemd-resolved.service(8) for details about the supported modes of
# operation for /etc/resolv.conf.

nameserver 192.168.100.20
options edns0 trust-ad
domain host_ki3kar.local
search host_ki3kar.local
```

Рисунок 3.37 – Демонстрація налаштування файлу «/etc/resolv.conf»

```
ubuntu@pc1: ~
ubuntu@pc1:~$ sudo nano /etc/ntp.conf
ubuntu@pc1:~$ sudo systemctl stop ntp
ubuntu@pc1:~$ sudo ntpdate Server.host_ki3kar.local
13 Jun 08:59:27 ntpdate[2160]: adjust time server 192.168.100.20 offset 0.259938
sec
ubuntu@pc1:~$ sudo systemctl start ntp
ubuntu@pc1:~$ sudo nano /etc/resolv.conf

Use "fg" to return to nano.

[1]+  Stopped                  sudo nano /etc/resolv.conf
ubuntu@pc1:~$ sudo nano /etc/resolv.conf
ubuntu@pc1:~$ server realm discover HOST_KI3KAR.LOCAL

Command 'server' not found, but can be installed with:

sudo apt install golang-golang-x-tools

ubuntu@pc1:~$ sudo realm discover HOST_KI3KAR.LOCAL
host_ki3kar.local
type: kerberos
realm-name: HOST_KI3KAR.LOCAL
domain-name: host_ki3kar.local
configured: no
server-software: active-directory
client-software: sssd
required-package: sssd-tools
required-package: sssd
required-package: libnss-sss
required-package: libpam-sss
required-package: adcli
required-package: samba-common-bin
ubuntu@pc1:~$
```

Рисунок 3.38 – Демонстрація налаштування протокола NTP

```

Администратор: Командная строка
Microsoft Windows [Version 10.0.14393]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2016. Все права защищены.

C:\Users\Администратор.WIN-Q2V6MKF35N0>ktpass -princ HTTP/Server.host_ki3kar.local@HOST_KI3KAR.LOCAL -mapuser squid -pass 0679545289Kmn -ptype KRB5_NT_PRINCIPAL -out C:\squid.keytab
Targeting domain controller: Server.host_ki3kar.local
Using legacy password setting method
Successfully mapped HTTP/Server.host_ki3kar.local to squid.
Key created.
Output keytab to C:\squid.keytab:
Keytab version: 0x502
keysize 82 HTTP/Server.host_ki3kar.local@HOST_KI3KAR.LOCAL ptype 1 (KRB5_NT_PRINCIPAL) vno
 4 etype 0x17 (RC4-HMAC) keylength 16 (0x231820a960915e4e7c9979072a4d9c76)

C:\Users\Администратор.WIN-Q2V6MKF35N0>setspn -L squid
Зарегистрирован ServicePrincipalNames для CN=squid,CN=Users,DC=host_ki3kar,DC=local:
HTTP/Server.host_ki3kar.local

C:\Users\Администратор.WIN-Q2V6MKF35N0>

```

Рисунок 3.39 – Демонстрація генерації keytab – файлу

```

PC1 [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
Activities  Jun 13 09:46
Terminal  ubuntu@pc1: ~
GNU nano 4.8 /etc/krb5.conf Modified
[libdefaults]
    default_realm = HOST_KI3KAR.LOCAL

# The following krb5.conf variables are only for MIT Kerberos.
    kdc_timesync = 1
    ccache_type = 4
    forwardable = true
    proxiable = true
    rdns = false

# The following encryption type specification will be used by MIT Kerberos
# if uncommented.  In general, the defaults in the MIT Kerberos code are
# correct and overriding these specifications only serves to disable new
# encryption types as they are added, creating interoperability problems.
#
# The only time when you might need to uncomment these lines and change
# the enctype is if you have local software that will break on ticket
# caches containing ticket encryption types it doesn't know about (such as

```

Рисунок 3.40 – Демонстрація налаштування файлу «/etc/krb5.conf»

```

ubuntu@pc1: ~
* Looked up domain SID: S-1-5-21-3256962487-1452460363-2738768839
* Using fully qualified name: pc1.host_ki3kar.local
* Using domain name: host_ki3kar.local
* Using computer account name: PC1
* Using domain realm: host_ki3kar.local
* Calculated computer account name from fqdn: PC1
* Generated 120 character computer password
* Using keytab: FILE:/etc/krb5.keytab
* Computer account for PC1$ does not exist
* Found well known computer container at: CN=Computers,DC=host_ki3kar,DC=local
* Calculated computer account: CN=PC1,CN=Computers,DC=host_ki3kar,DC=local
* Encryption type [3] not permitted.
* Encryption type [1] not permitted.
* Created computer account: CN=PC1,CN=Computers,DC=host_ki3kar,DC=local
* Sending NetLogon ping to domain controller: 192.168.100.20
* Received NetLogon info from: Server.host_ki3kar.local
* Set computer password
* Retrieved kvno '2' for computer account in directory: CN=PC1,CN=Computers,DC=host_ki3kar,DC=local
* Checking RestrictedKrbHost/pc1.host_ki3kar.local
* Added RestrictedKrbHost/pc1.host_ki3kar.local
* Checking RestrictedKrbHost/PC1
* Added RestrictedKrbHost/PC1
* Checking host/pc1.host_ki3kar.local
* Added host/pc1.host_ki3kar.local
* Checking host/PC1
* Added host/PC1
* Discovered which keytab salt to use
* Added the entries to the keytab: PC1$@HOST_KI3KAR.LOCAL: FILE:/etc/krb5.keytab
* Added the entries to the keytab: host/PC1@HOST_KI3KAR.LOCAL: FILE:/etc/krb5.keytab
* Added the entries to the keytab: host/pc1.host_ki3kar.local@HOST_KI3KAR.LOCAL: FILE:/etc/krb5.keytab
* Added the entries to the keytab: RestrictedKrbHost/PC1@HOST_KI3KAR.LOCAL: FILE:/etc/krb5.keytab
* Added the entries to the keytab: RestrictedKrbHost/pc1.host_ki3kar.local@HOST_KI3KAR.LOCAL: FILE:/etc/krb5.keytab
* /usr/sbin/update-rc.d sssd enable
* /usr/sbin/service sssd restart
* Successfully enrolled machine in realm
ubuntu@pc1:~$

```

Рисунок 3.41 – Демонстрація успішного підключення робочої станції PC1 до домену

```

PC1 [Работає] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
Jun 13 10:02
ubuntu@pc1: ~
* Encryption type [3] not permitted.
* Encryption type [1] not permitted.
* Created computer account: CN=PC1,CN=Computers,DC=host_ki3kar,DC=local
* Sending NetLogon ping to domain controller: 192.168.100.20
* Received NetLogon info from: Server.host_ki3kar.local
* Set computer password
* Retrieved kvno '2' for computer account in directory: CN=PC1,CN=Computers,DC=host_ki3kar,DC=local
* Checking RestrictedKrbHost/pc1.host_ki3kar.local
* Added RestrictedKrbHost/pc1.host_ki3kar.local
* Checking RestrictedKrbHost/PC1
* Added RestrictedKrbHost/PC1
* Checking host/pc1.host_ki3kar.local
* Added host/pc1.host_ki3kar.local
* Checking host/PC1
* Added host/PC1
* Discovered which keytab salt to use
* Added the entries to the keytab: PC1$@HOST_KI3KAR.LOCAL: FILE:/etc/krb5.keytab
* Added the entries to the keytab: host/PC1@HOST_KI3KAR.LOCAL: FILE:/etc/krb5.keytab
* Added the entries to the keytab: host/pc1.host_ki3kar.local@HOST_KI3KAR.LOCAL: FILE:/etc/krb5.keytab
* Added the entries to the keytab: RestrictedKrbHost/PC1@HOST_KI3KAR.LOCAL: FILE:/etc/krb5.keytab
* Added the entries to the keytab: RestrictedKrbHost/pc1.host_ki3kar.local@HOST_KI3KAR.LOCAL: FILE:/etc/krb5.keytab
* /usr/sbin/update-rc.d sssd enable
* /usr/sbin/service sssd restart
* Successfully enrolled machine in realm
ubuntu@pc1:~$ sudo net ads join -U squid -D HOST_KI3KAR.LOCAL
Host is not configured as a member server.
Invalid configuration. Exiting....
Failed to join domain: This operation is only allowed for the PDC of the domain.
ubuntu@pc1:~$ sudo nano /etc/sss/sss.conf
ubuntu@pc1:~$ sudo systemctl restart sssd
ubuntu@pc1:~$ sudo /etc/ssh/sshd_config
sudo: /etc/ssh/sshd_config: command not found
ubuntu@pc1:~$ sudo nano /etc/ssh/sshd_config
ubuntu@pc1:~$ sudo systemctl restart ssh
ubuntu@pc1:~$ sudo visudo
ubuntu@pc1:~$

```

Рисунок 3.42 – Демонстрація оновлення конфігурацій SSSD

		Курачинська А.Р			Арк.
		Головня О.С.			67
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	

```

ubuntu@pc1: ~
GNU nano 4.8 /etc/pam.d/common-session Modified
# here are the per-package modules (the "Primary" block)
session [default=1] pam_permit.so
# here's the fallback if no module succeeds
session requisite pam_deny.so
# prime the stack with a positive return value if there isn't one already;
# this avoids us returning an error just because nothing sets a success code
# since the modules above will each just jump around
session required pam_permit.so
# The pam_umask module will set the umask according to the system default in
# /etc/login.defs and user settings, solving the problem of different
# umask settings with different shells, display managers, remote sessions etc.
# See "man pam_umask".
session optional pam_umask.so
# and here are more per-package modules (the "Additional" block)
session required pam_unix.so
session optional pam_sss.so
session required pam_mkhomedir.so skel=/etc/skel/ umask=0077
session optional pam_systemd.so
# end of pam-auth-update config

^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Paste Text ^T To Spell ^_ Go To Line

```

Рисунок 3.43 – Демонстрація налаштування файлу /etc/pam.d/common-session»

```

ubuntu@pc1:~$ ssh -l squid@HOST_KI3KAR.LOCAL pc1.host_ki3kar.local
The authenticity of host 'pc1.host_ki3kar.local (192.168.10.4)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:dDUsa3u1xwZ59iMw0gD00JAMbMg7DYcBBMx7SCrA5MA.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added 'pc1.host_ki3kar.local,192.168.10.4' (ECDSA) to the list of known hosts.
+++++
LINUXVMIMAGES.COM
+++++
User Name: ubuntu
Password: ubuntu (sudo su -)
squid@HOST_KI3KAR.LOCAL@pc1.host_ki3kar.local's password:
Creating directory '/home/squid@host_ki3kar.local'.
Welcome to Ubuntu 20.04.2 LTS (GNU/Linux 5.8.0-41-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

11 updates can be applied immediately.
8 of these updates are standard security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Your Hardware Enablement Stack (HWE) is supported until April 2025.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

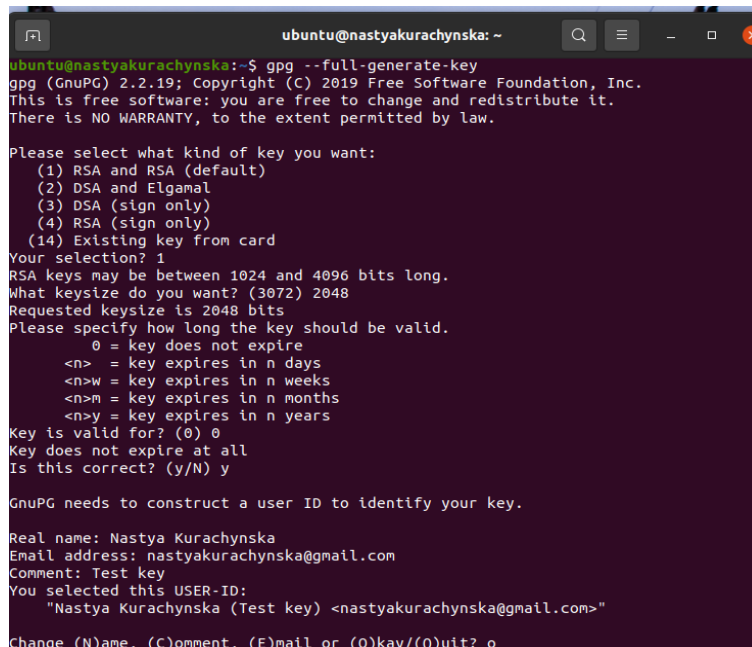
+++++
LINUXVMIMAGES.COM
+++++
User Name: ubuntu
Password: ubuntu (sudo su -)
squid@pc1:~$

```

Рисунок 3.44 – Демонстрація успішного входу до домену робочої станції

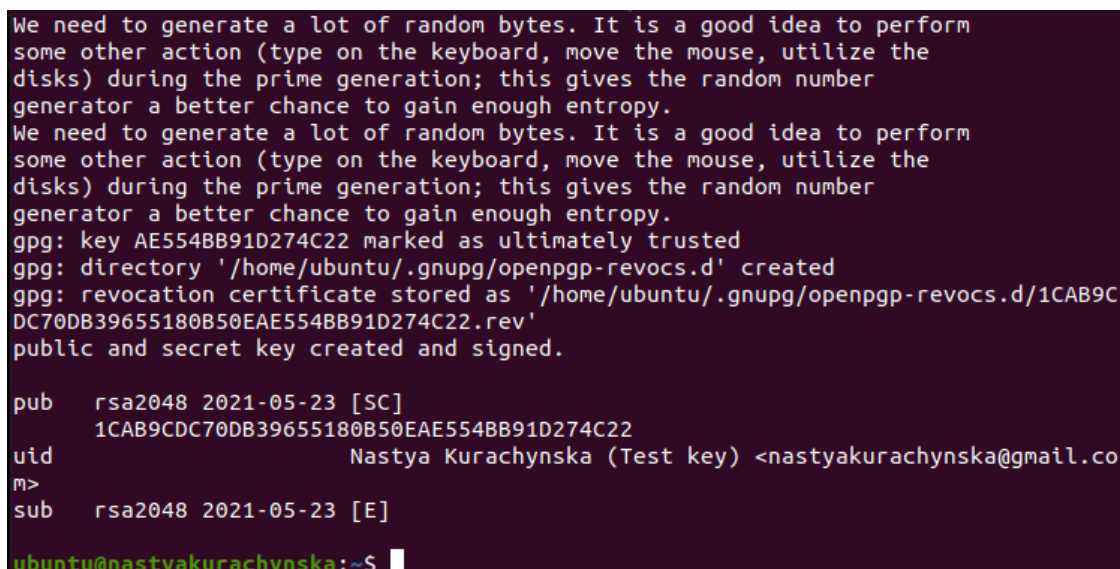
3.3 Налаштування захисту файлів у Linux

Для налаштування захисту файлів було обрано інструмент GPG. Спочатку генеруються пари ключів, потім обирається вид ключа, задається розмір і заповнюються дані про користувача для ідентифікації (рис.3.45).



```
ubuntu@nastyakurachynska: ~  
ubuntu@nastyakurachynska:~$ gpg --full-generate-key  
gpg (GnuPG) 2.2.19; Copyright (C) 2019 Free Software Foundation, Inc.  
This is free software: you are free to change and redistribute it.  
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.  
  
Please select what kind of key you want:  
  (1) RSA and RSA (default)  
  (2) DSA and Elgamal  
  (3) DSA (sign only)  
  (4) RSA (sign only)  
  (14) Existing key from card  
Your selection? 1  
RSA keys may be between 1024 and 4096 bits long.  
What keysize do you want? (3072) 2048  
Requested keysize is 2048 bits  
Please specify how long the key should be valid.  
  0 = key does not expire  
  <n> = key expires in n days  
  <n>w = key expires in n weeks  
  <n>m = key expires in n months  
  <n>y = key expires in n years  
Key is valid for? (0) 0  
Key does not expire at all  
Is this correct? (y/N) y  
  
GnuPG needs to construct a user ID to identify your key.  
  
Real name: Nastya Kurachynska  
Email address: nastyakurachynska@gmail.com  
Comment: Test key  
You selected this USER-ID:  
  "Nastya Kurachynska (Test key) <nastyakurachynska@gmail.com>"  
  
Change (N)ame, (C)omment, (E)mail or (O)kay/(Q)uit? o
```

Рисунок 3.45 – Демонстрація створення пари ключів та задання параметрів для ключа



```
We need to generate a lot of random bytes. It is a good idea to perform  
some other action (type on the keyboard, move the mouse, utilize the  
disks) during the prime generation; this gives the random number  
generator a better chance to gain enough entropy.  
We need to generate a lot of random bytes. It is a good idea to perform  
some other action (type on the keyboard, move the mouse, utilize the  
disks) during the prime generation; this gives the random number  
generator a better chance to gain enough entropy.  
gpg: key AE5548B91D274C22 marked as ultimately trusted  
gpg: directory '/home/ubuntu/.gnupg/openpgp-revocs.d' created  
gpg: revocation certificate stored as '/home/ubuntu/.gnupg/openpgp-revocs.d/1CAB9C  
DC70DB39655180B50EAE5548B91D274C22.rev'  
public and secret key created and signed.  
  
pub   rsa2048 2021-05-23 [SC]  
      1CAB9CDC70DB39655180B50EAE5548B91D274C22  
uid           Nastya Kurachynska (Test key) <nastyakurachynska@gmail.co  
m>  
sub   rsa2048 2021-05-23 [E]  
  
ubuntu@nastyakurachynska:~$
```

Рисунок 3.46 – Демонстрація успішної генерації ключів

```
ubuntu@nastyakurachynska:~$ ls ~/.gnupg/
openpgp-revocs.d  pubring.kbx      random_seed
private-keys-v1.d pubring.kbx~     trustdb.gpg
ubuntu@nastyakurachynska:~$
```

Рисунок 3.47 – Демонстрація перегляду створених ключів

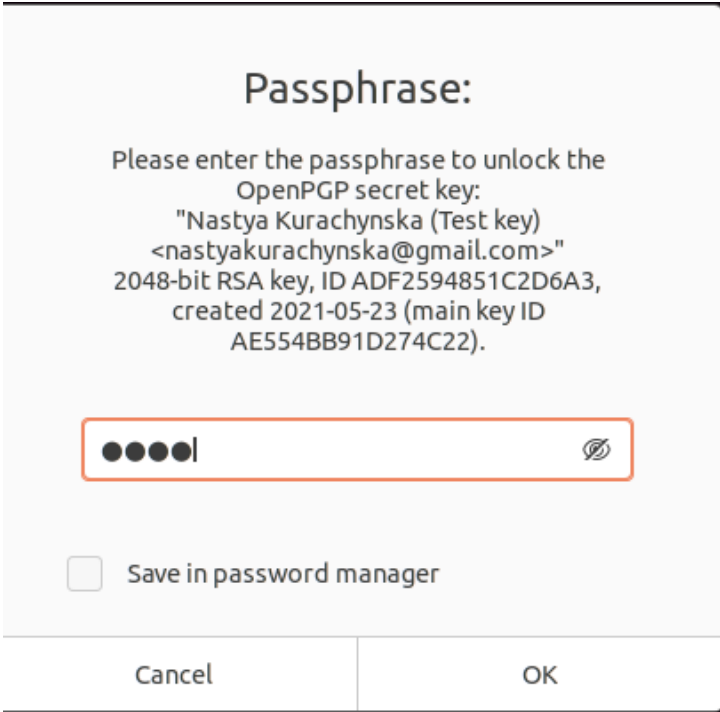


Рисунок 3.48 – Демонстрація розшифрування файлу

3.4 Перевірка працездатності підсистеми

Для початку перевіримо правильність налаштування комутаторів та маршрутизаторів, приклад перевірки наведено на рисунках 3.49 – 3.53

```
SW1#show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3
                  Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
10   vlan_10                 active
20   vlan_20                 active
30   vlan_30                 active
40   vlan_40                 active
50   vlan_50                 active
60   vlan_60                 active
70   vlan_70                 active
80   vlan_80                 active
100  vlan_100                active
1002 fddi-default            act/unsup
1003 token-ring-default      act/unsup
1004 fddinet-default         act/unsup
1005 trnet-default           act/unsup
```

Рисунок 3.49 – Демонстрація результату команди «show ip route» на комутаторі SW1

```

R1#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        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, H - NHRP, l - LISP
        a - application route
        + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.10.0/27 is directly connected, Ethernet0/3.10
L       192.168.10.1/32 is directly connected, Ethernet0/3.10
    192.168.20.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.20.0/27 is directly connected, Ethernet0/3.20
L       192.168.20.1/32 is directly connected, Ethernet0/3.20
    192.168.30.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.30.0/27 is directly connected, Ethernet0/3.30
L       192.168.30.1/32 is directly connected, Ethernet0/3.30
    192.168.40.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.40.0/27 is directly connected, Ethernet0/3.40
L       192.168.40.1/32 is directly connected, Ethernet0/3.40
    192.168.50.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.50.0/27 is directly connected, Ethernet0/3.50
L       192.168.50.1/32 is directly connected, Ethernet0/3.50
    192.168.60.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.60.0/27 is directly connected, Ethernet0/3.60
L       192.168.60.1/32 is directly connected, Ethernet0/3.60
    192.168.70.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.70.0/27 is directly connected, Ethernet0/3.70
L       192.168.70.1/32 is directly connected, Ethernet0/3.70
    192.168.80.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.80.0/27 is directly connected, Ethernet0/3.80
L       192.168.80.1/32 is directly connected, Ethernet0/3.80
    192.168.100.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.100.0/27 is directly connected, Ethernet0/3.100
L       192.168.100.1/32 is directly connected, Ethernet0/3.100
    192.168.101.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       192.168.101.0/30 is directly connected, Ethernet0/1
L       192.168.101.1/32 is directly connected, Ethernet0/1
C       192.168.101.4/30 is directly connected, Ethernet0/2
L       192.168.101.5/32 is directly connected, Ethernet0/2

```

Рисунок 3.50 – Демонстрація результату команди «show ip route» на маршрутизаторі R1

```

R1#traceroute 192.168.100.10
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.100.10
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 *
    192.168.100.10 1 msec 1 msec
R1#traceroute 192.168.100.11
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.100.11
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 *
    192.168.100.11 2 msec 1 msec
R1#traceroute 192.168.100.12
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.100.12
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 *
    192.168.100.12 1 msec 0 msec
R1#traceroute 192.168.100.13
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.100.13
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 *
    192.168.100.13 1 msec 1 msec

```

Рисунок 3.51 – Демонстрація перевірки з’єднання маршрутизатора R1 з комутаторами SW7, SW8, SW9, SW10

		Курачинська А.Р				Арк.
		Головня О.С.				
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	71

```

R1#traceroute 192.168.100.14
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.100.14
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 *
    192.168.100.14 1 msec 2 msec
R1#traceroute 192.168.100.15
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.100.15
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 *
    192.168.100.15 1 msec 1 msec
R1#traceroute 192.168.100.16
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.100.16
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 *
    192.168.100.16 1 msec 1 msec

```

Рисунок 3.52 – Демонстрація перевірки з'єднання маршрутизатора R1 з комутаторами SW11, SW12, SW13

```

R1#traceroute 192.168.100.17
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.100.17
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 *
    192.168.100.17 1 msec 1 msec
R1#traceroute 192.168.100.18
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.100.18
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 *
    192.168.100.18 1 msec 1 msec
R1#traceroute 192.168.100.19
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.100.19
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.100.19 1 msec 0 msec 1 msec
R1#traceroute 192.168.100.20
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.100.20
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.100.20 1 msec 1 msec 1 msec

```

Рисунок 3.53 – Демонстрація перевірки з'єднання маршрутизатора R1 з комутаторами SW14, SW15, SW16

Оскільки обладнання є справним, можна переглянути успішність отримання IP – адрес робочими станціями за допомогою DHCP, приклад наведено на рисунках 3.54 – 3.60

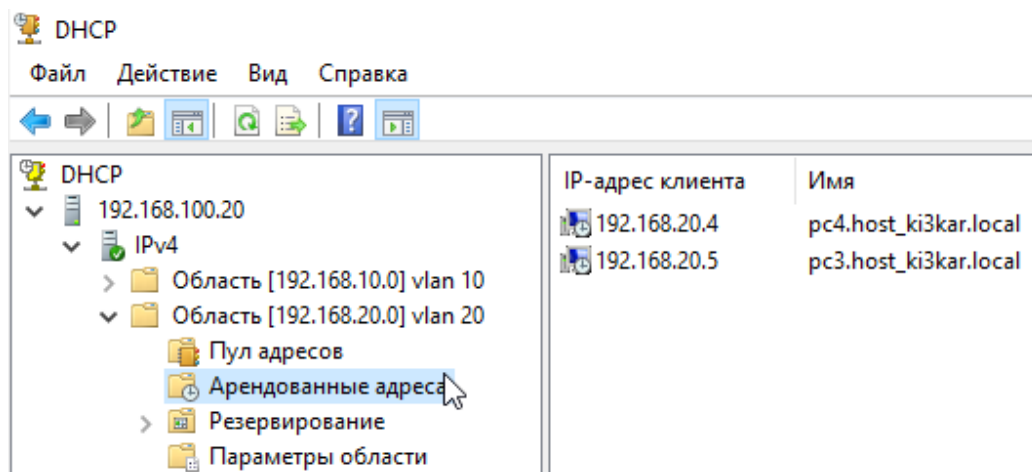


Рисунок 3.53 – Демонстрація списку адресованих IP – адрес у VLAN 20

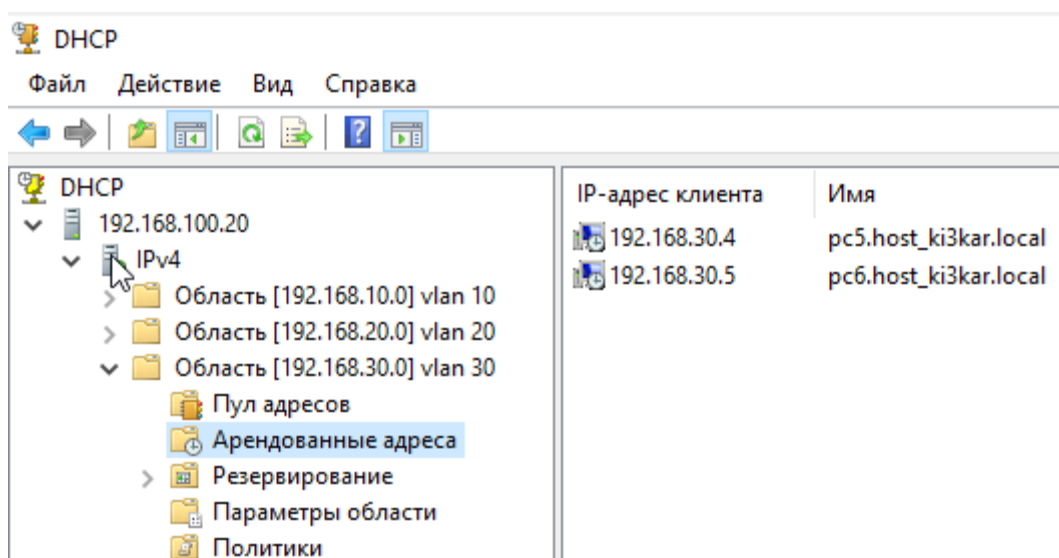


Рисунок 3.54 – Демонстрація списку адресованих IP – адрес у VLAN 30

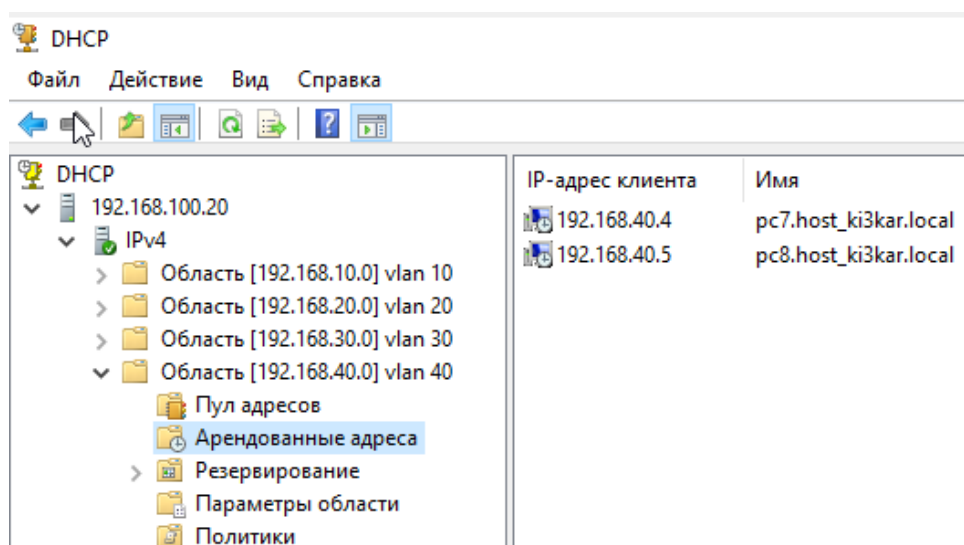


Рисунок 3.55 – Демонстрація списку адресованих IP – адрес у VLAN 40

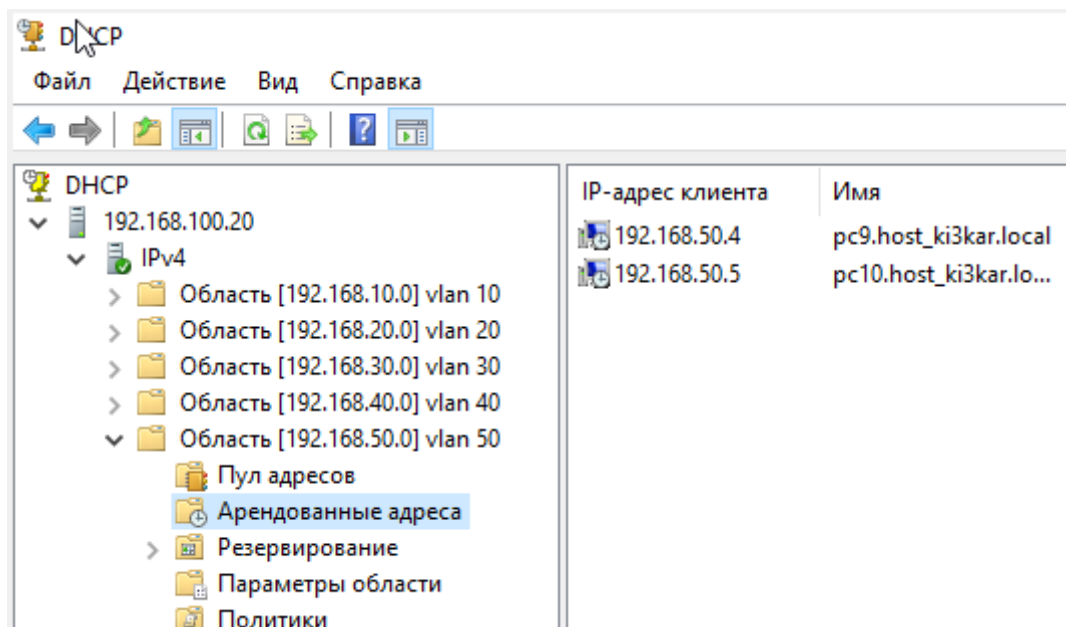


Рисунок 3.56 – Демонстрація списку адресованих IP – адрес у VLAN 50

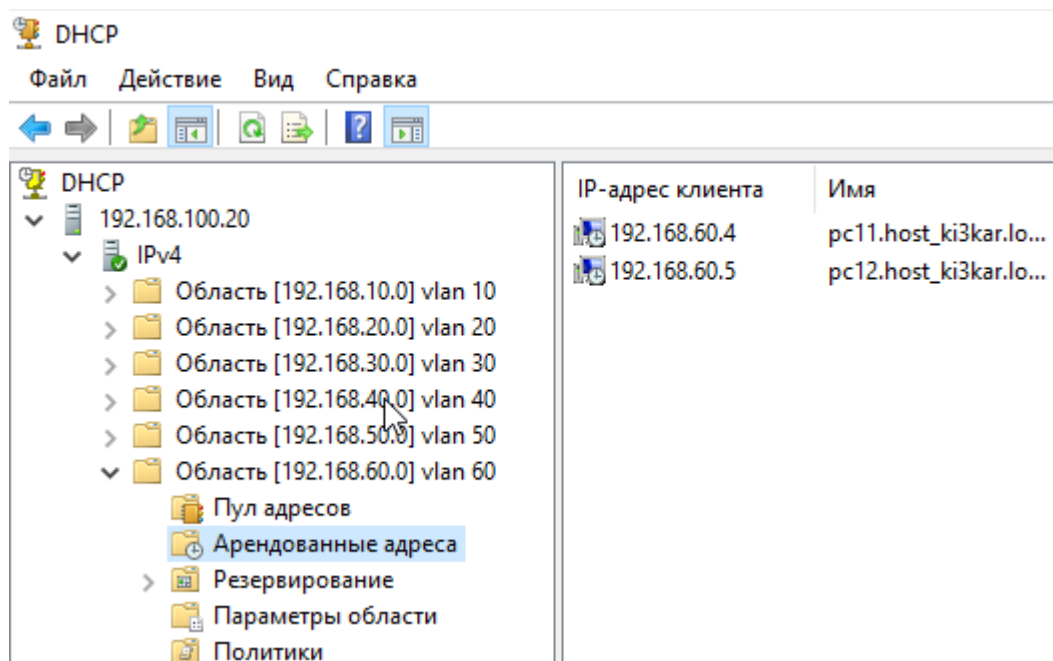


Рисунок 3.57 – Демонстрація списку адресованих IP – адрес у VLAN 60

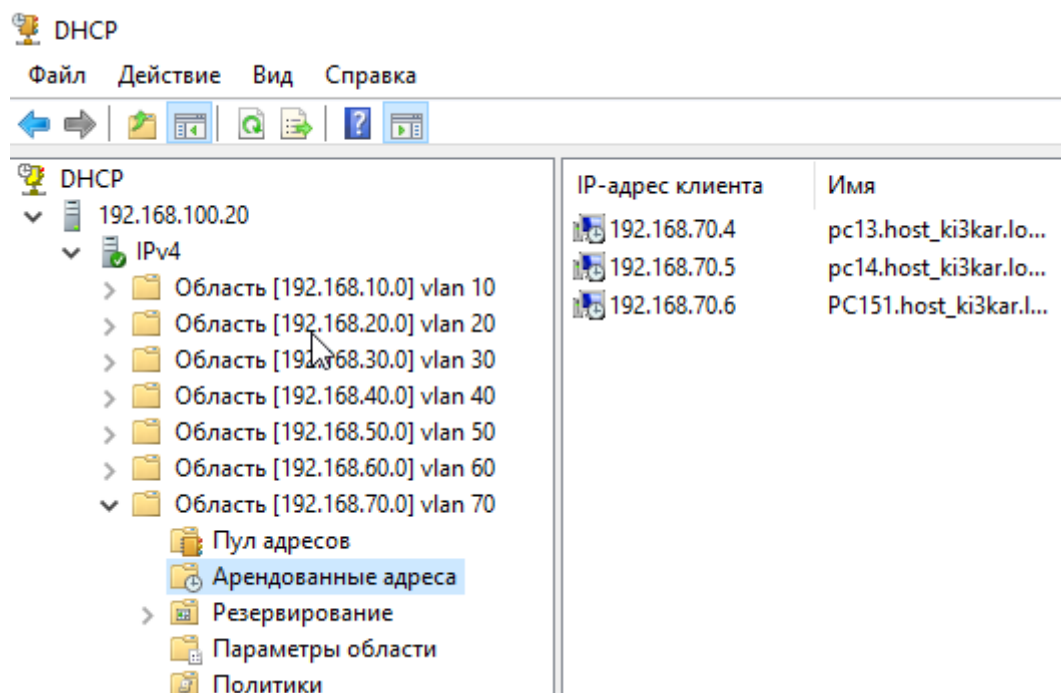


Рисунок 3.58 – Демонстрація списку адресованих IP – адрес у VLAN 70

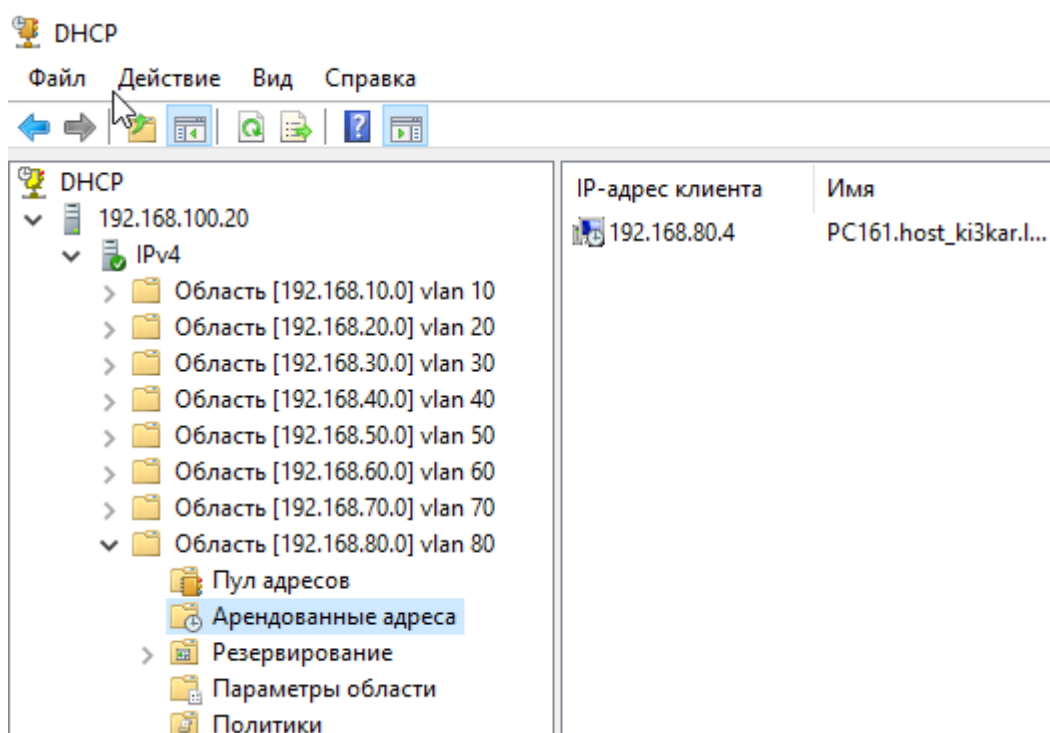


Рисунок 3.59 – Демонстрація списку адресованих IP – адрес у VLAN 80

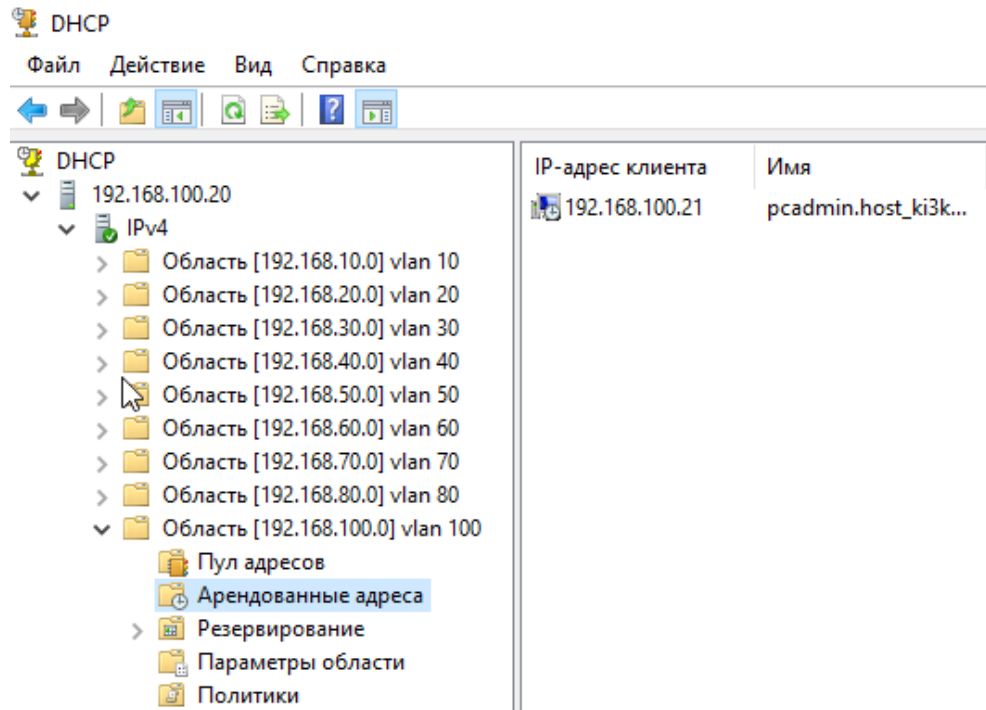


Рисунок 3.60 – Демонстрація списку адресованих IP – адрес у VLAN 100

Після того як робочі станції отримали IP – адреси, вони були підключені до домену «host_ki3kar.local», список робочих станцій на ОС Linux, які підключилися до домену наведено на рисунку 3.61.

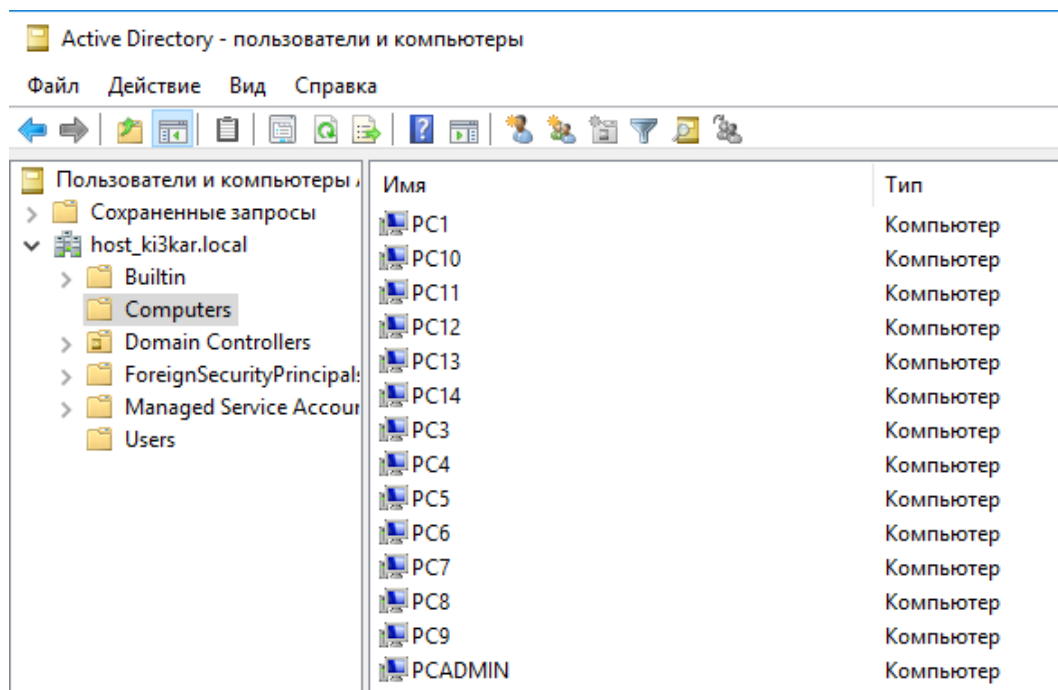


Рисунок 3.61 – Демонстрація підключених робочих станцій до домену

Тепер слід перевірити з'єднання між робочими станціями мережі, приклад наведено на рисунках 3.62 – 3.6

```
ubuntu@pc1:~$ ping -c 2 pc3.host_ki3kar.local
PING pc3.host_ki3kar.local (192.168.20.5) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc3.host_ki3kar.local (192.168.20.5): icmp_seq=1 ttl=63 time=1.67
ms
64 bytes from pc3.host_ki3kar.local (192.168.20.5): icmp_seq=2 ttl=63 time=2.28
ms

--- pc3.host_ki3kar.local ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1001ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.670/1.976/2.282/0.306 ms
ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 192.168.10.5
PING 192.168.10.5 (192.168.10.5) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.10.5: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.78 ms

--- 192.168.10.5 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.775/1.775/1.775/0.000 ms
ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 pc4.host_ki3kar.local
PING pc4.host_ki3kar.local (192.168.20.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc4.host_ki3kar.local (192.168.20.4): icmp_seq=1 ttl=63 time=1.68
ms

--- pc4.host_ki3kar.local ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.676/1.676/1.676/0.000 ms
```

Рисунок 3.62 – Демонстрація перевірки зв'язку робочої станції PC1 з робочими станціями PC2, PC3, PC4

```
ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 pc5.host_ki3kar.local
PING pc5.host_ki3kar.local (192.168.30.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc5.host_ki3kar.local (192.168.30.4): icmp_seq=1 ttl=63 time=1.68
ms

--- pc5.host_ki3kar.local ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.677/1.677/1.677/0.000 ms
ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 pc6.host_ki3kar.local
PING pc6.host_ki3kar.local (192.168.30.5) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc6.host_ki3kar.local (192.168.30.5): icmp_seq=1 ttl=63 time=1.65
ms

--- pc6.host_ki3kar.local ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.649/1.649/1.649/0.000 ms
ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 pc7.host_ki3kar.local
PING pc7.host_ki3kar.local (192.168.40.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc7.host_ki3kar.local (192.168.40.4): icmp_seq=1 ttl=63 time=2.46
ms

--- pc7.host_ki3kar.local ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 2.461/2.461/2.461/0.000 ms
```

Рисунок 3.63 – Демонстрація перевірки зв'язку робочої станції PC1 з робочими станціями PC5, PC6, PC7

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				77
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		

```

ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 pc8.host_ki3kar.local
PING pc8.host_ki3kar.local (192.168.40.5) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc8.host_ki3kar.local (192.168.40.5): icmp_seq=1 ttl=63
time=1.88 ms

--- pc8.host_ki3kar.local ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.880/1.880/1.880/0.000 ms
ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 pc9.host_ki3kar.local
PING pc9.host_ki3kar.local (192.168.50.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc9 (192.168.50.4): icmp_seq=1 ttl=63 time=1.72 ms

--- pc9.host_ki3kar.local ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.724/1.724/1.724/0.000 ms
ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 pc10.host_ki3kar.local
PING pc10.host_ki3kar.local (192.168.50.5) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc10 (192.168.50.5): icmp_seq=1 ttl=63 time=1.74 ms

--- pc10.host_ki3kar.local ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.736/1.736/1.736/0.000 ms
ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 pc11.host_ki3kar.local
PING pc11.host_ki3kar.local (192.168.60.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc11.host_ki3kar.local (192.168.60.4): icmp_seq=1 ttl=63
time=1.75 ms

--- pc11.host_ki3kar.local ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.751/1.751/1.751/0.000 ms

```

Рисунок 3.64 – Демонстрація перевірки зв'язку робочої станції PC1 з
робочими станціями PC8, PC9, PC10, PC11

```

ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 pc12.host_ki3kar.local
PING pc12.host_ki3kar.local (192.168.60.5) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc12 (192.168.60.5): icmp_seq=1 ttl=63 time=1.79 ms

--- pc12.host_ki3kar.local ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.791/1.791/1.791/0.000 ms
ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 pc13.host_ki3kar.local
PING pc13.host_ki3kar.local (192.168.70.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc13 (192.168.70.4): icmp_seq=1 ttl=63 time=1.57 ms

--- pc13.host_ki3kar.local ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.572/1.572/1.572/0.000 ms
ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 pc14.host_ki3kar.local
PING pc14.host_ki3kar.local (192.168.70.5) 56(84) bytes of data.
64 bytes from pc14 (192.168.70.5): icmp_seq=1 ttl=63 time=1.68 ms

--- pc14.host_ki3kar.local ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.677/1.677/1.677/0.000 ms

```

Рисунок 3.65 – Демонстрація перевірки зв'язку робочої станції PC1 з
робочими станціями PC12, PC13, PC14

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				78
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

```

ubuntu@pc1:~$ ping -c 1 192.168.70.6
PING 192.168.70.6 (192.168.70.6) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.70.6: icmp_seq=1 ttl=63 time=3007 ms

--- 192.168.70.6 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 3006.810/3006.810/3006.810/0.000 ms
ubuntu@pc1:~$ ping 192.168.80.4
PING 192.168.80.4 (192.168.80.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.80.4: icmp_seq=1 ttl=63 time=3007 ms
64 bytes from 192.168.80.4: icmp_seq=2 ttl=63 time=4974 ms
^C
--- 192.168.80.4 ping statistics ---
8 packets transmitted, 2 received, 75% packet loss, time 7122ms
rtt min/avg/max/mdev = 3007.369/3990.453/4973.537/983.084 ms, pipe 5

```

Рисунок 3.66 – Демонстрація перевірки зв'язку робочої станції PC1 з робочими станціями PC15, PC16

Оскільки скрипт для впорядкування файлів було створено на робочій станції адміністратора, то слід переслати даний файл до однієї з робочих станції мережі та перевірити працездатність скрипту (рис.3.67 – 3.72). Повний лістинг скрипту наведено в додатку В.

```

ubuntu@pcadmin: ~/Desktop
ubuntu@pcadmin:~/Desktop$ sudo scp /home/ubuntu/Desktop/script.sh ubuntu@192.168.10.4:/home/ubuntu
+++++
LINUXVMIMAGES.COM
+++++
User Name: ubuntu
Password: ubuntu (sudo su -)
ubuntu@192.168.10.4's password:
script.sh                               100% 3384   962.5KB/s   00:00
ubuntu@pcadmin:~/Desktop$

```

Рисунок 3.67 – Демонстрація пересилання файлу «script.sh» до робочої станції PC1

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			79

```

ubuntu@pci:~$ ./script.sh
Choose operation which you want to do:
1. Show information about files of user
2. Make backup of some files and archive them
3. Delete files that have not been used for a long time
0. Exit.
1
There is list of users:

root
daemon
bin
sys
sync
games
man
lp
mail
news
uucp
proxy
www-data
backup
list
irc
gnats
nobody

```

Рисунок 3.68 – Демонстрація виконання роботи першої опції скрипту

```

hplip
whoopsie
colord
geoclue
pulse
gnome-initial-setup
gdm
ubuntu
systemd-coredump
sshd
vboxadd
ntp
sssd
Choose user whose file information you want to see:
ubuntu
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 11 Feb  6 02:39 /home/ubuntu/.cache/tracker/db-locale.txt
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 3394912 Jun 16 18:59 /home/ubuntu/.cache/tracker/meta.db-wal
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 1 Feb  6 02:39 /home/ubuntu/.cache/tracker/parser-version.txt
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 2 Feb  6 02:39 /home/ubuntu/.cache/tracker/db-version.txt
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 11 Jun 13 10:39 /home/ubuntu/.cache/tracker/locale-for-miner-apps.txt
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 363086 Feb  6 02:39 /home/ubuntu/.cache/tracker/ontologies.gvdb
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 5 Feb  6 02:39 /home/ubuntu/.cache/tracker/first-index.txt
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 10 Feb  6 02:39 /home/ubuntu/.cache/tracker/last-crawl.txt
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 4030464 Jun 16 18:59 /home/ubuntu/.cache/tracker/meta.db
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 32768 Jun 16 18:59 /home/ubuntu/.cache/tracker/meta.db-shm
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 1553 Feb  6 02:39 /home/ubuntu/.cache/ubuntu-report/ubuntu.20.04
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 0 Feb  6 02:44 /home/ubuntu/.cache/motd.legal-displayed
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 4919 Jun 13 07:12 /home/ubuntu/.cache/update-manager-core/meta-release-lts
-rw-r----- 1 ubuntu ubuntu 363767 Jun 13 08:28 /home/ubuntu/.cache/gstreamer-1.0/registry.x86_64.bin
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 14789 Feb  6 02:39 /home/ubuntu/.cache/ibus/bus/registry
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 2416 Jun 13 07:10 /home/ubuntu/.cache/fontconfig/cbcb3225-5f4d-427e-907f-518c1baa6f23-le64.cache-7
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 200 Jun 13 07:10 /home/ubuntu/.cache/fontconfig/CACHEDIR.TAG
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 4808 Jun 13 07:10 /home/ubuntu/.cache/fontconfig/7e5a0e2a-da25-4d9e-b737-ef4ee13c13d2-le64.cache-7
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 2642 Jun 13 08:29 /home/ubuntu/.cache/mesa_shader_cache/43/3e1e2e86ce5139a2f2661dbf111a10a4422405

```

Рисунок 3.69 – Демонстрація успішного вибору користувача та показу файлів, які йому належать

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

```

ubuntu@pc1:~$ ./script.sh
Choose operation which you want to do:
1. Show information about files of user
2. Make backup of some files and archive them
3. Delete files that have not been used for a long time
0. Exit.
2
Choose folder for backuping (insert number of item, click Enter):
1. Configuration files from the home directory.
2. Ordinary files from the home directory
3. Log files from / var / log
4. The configuration of the apt utility with / etc / apt
5. Another directory
0. Exit the program.
4
Choose type of archiving (insert number of item, click Enter):
1. gzip
2. bzip2
3. xz
2
Input title of archive :
testnastya
tar: Removing leading `/' from member names
ubuntu@pc1:~$

```

Рисунок 3.70 – Демонстрація роботи другої опції скрипту

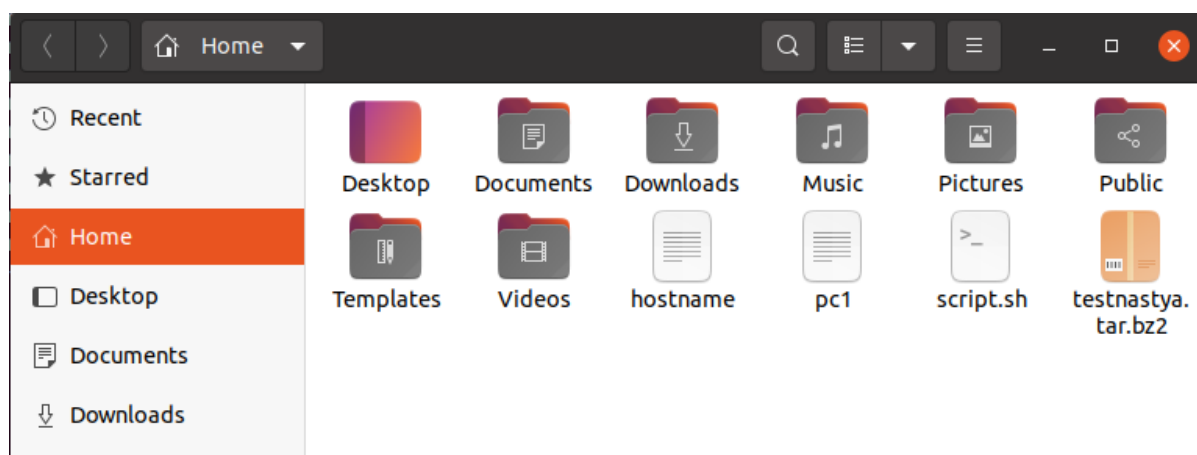


Рисунок 3.71 – Демонстрація успішного створення архіву

```

ubuntu@pc1:~$ ./script.sh
Choose operation which you want to do:
1. Show information about files of user
2. Make backup of some files and archive them
3. Delete files that have not been used for a long time
0. Exit.
3
Input number of day(s):
10
Input name of directory:
/var/log
rm: cannot remove '/var/log/dist-upgrade': Permission denied
rm: cannot remove '/var/log/installer/debug': Permission denied
rm: cannot remove '/var/log/installer/syslog': Permission denied
rm: cannot remove '/var/log/installer/partman': Permission denied
rm: cannot remove '/var/log/installer/version': Permission denied
rm: cannot remove '/var/log/installer/media-info': Permission denied
rm: cannot remove '/var/log/installer/telemetry': Permission denied
rm: cannot remove '/var/log/installer/initial-status.gz': Permission denied
rm: cannot remove '/var/log/installer/casper.log': Permission denied

```

Рисунок 3.72 – Демонстрація роботи третьої опції скрипту

Висновки до третього розділу

В третьому розділі було реалізовано підсистему впорядкування та захисту файлів Linux. Перевірено налаштування обладнання мережі, отримано IP – адреси робочими станціями та підключення до домену.

Також було перевірено роботу скрипту впорядкування файлів, які виконує наступні функції : показ детальної інформації про файли, які належать конкретному користувачеві, копіювання та архівування файлів, видалення файлів, якими не користувалися довгий час.

Було проведено тестування роботи підсистеми впорядкування та захисту файлів Linux.

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		82

ВИСНОВКИ

Під час виконання випускної роботи бакалавра було спроектовано та реалізовано підсистему впорядкування та захисту файлів Linux для цього було вирішено наступні завдання:

1. Проведено аналіз і можливості операційної системи Linux;
2. Розглянуто особливості файлової системи Linux та командної оболонки bash;
3. Проведено аналіз протоколів та технологій для побудови підсистеми;
4. Розглянуто принципи захисту файлів у Linux;
5. Проведено аналіз наявних аналогів для впорядкування файлів у Linux;
6. Створено підсистему впорядкування та захисту файлів Linux;
7. Налаштовано комп'ютерну мережу підсистеми;
8. Реалізовано захист файлів Linux;
9. Реалізовано скрипт впорядкування файлів Linux;

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				83
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Heron T. Active Directory: Using Kerberos Keytabs to integrate non-Windows systems [Електронний ресурс] / Todd Heron. – 2016. – Режим доступу до ресурсу : <https://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/36470.active-directory-using-kerberos-keytabs-to-integrate-non-windows-systems.aspx>.
2. Баррет Д. Linux. Основные команды. Карманный справочник. / Даниэл Баррет., 2005. – 300 с
3. Бикманс Ж. Linux с нуля / Жерар Бикманс. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 428 с.
4. Граннеман С. Linux. Карманный справочник / Скотт Граннеман. – Москва: Вильямс, 2018. – 464 с.
5. Колисниченко Д. Linux. От новичка к профессионалу / Денис Колисниченко. – Санкт-Петербург: БХВ - Петербург, 2016. – 608 с.
6. Лав Р. Ядро Linux. Описание процесса разработки / Роберт Лав. – Москва: Вильямс, 2013. – 496 с.
7. Мізюк О. Путівник по Linux [Електронний ресурс] / Олександр Мізюк. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://linuxguide.rozh2sch.org.ua/>.
8. Настройка DNS-сервера на Windows Server 2012 и старше [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://serverspace.ru/support/help/configuring-a-dns-server-on-windows-server-2012-or-later/>.
9. Петров. КОМАНДА LS LINUX [Електронний ресурс] / Петров. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://losst.ru/komanda-ls-linux>.
10. Присоединение виртуальной машины Ubuntu Linux к управляемому домену [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/active-directory-domain-services/join-ubuntu-linux-vm>.
- 11.Роббинс А. Карманное пособие по Bash / Арнольд Роббинс., 2010. – 154 с.

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				84
Арк.		№ докум.	Підпис	Дата		

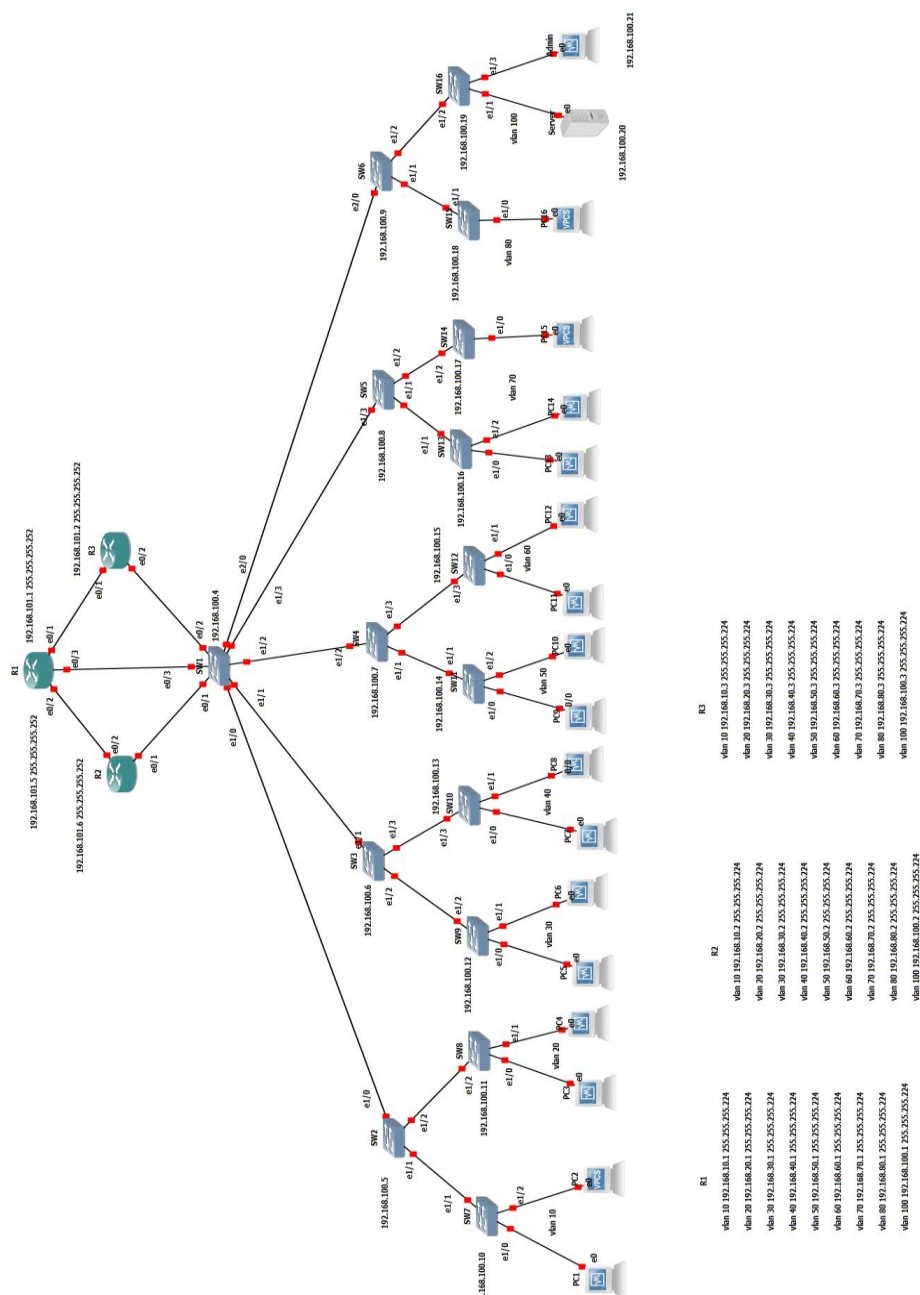
12. Сергеев А. Основы локальных компьютерных сетей. Учебное пособие / Анатолий Сергеев., 2016. – 184 с.
13. Шифрование файлов и папок В Linux [Электронный ресурс] // 2020 – Режим доступа до ресурсу: <https://losst.ru/shifrovanie-fajlov-i-papok-v-linux>.
14. Уорд Б. Внутреннее устройство Linux / Брайан Уорд. – Питер: Питер, 2016. – 384 с.
15. Кетов Д. Внутреннее устройство Linux / Дмитрий Кетов. – Санкт - Петербург: БХВ - Петербург, 2021. – 400 с.

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				85
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				86
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Топологія комп'ютерної мережі підсистеми



		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				87
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лістинги конфігурацій

R1#sh run

Building configuration...

Current configuration : 3207 bytes

!

version 15.4

service timestamps debug datetime msec

service timestamps log datetime msec

no service password-encryption

!

hostname R1

!

boot-start-marker

boot-end-marker

!

aqm-register-fnf

!

enable secret 5 \$1\$tW0o\$zx2xQV6dANTdOTIO.qZQN0

!

no aaa new-model

mmi polling-interval 60

no mmi auto-configure

no mmi pvc

mmi snmp-timeout 180

no ip icmp rate-limit unreachable

no ip domain lookup

ip domain name host_ki3kar.local

ip cef

no ipv6 cef

!

multilink bundle-name authenticated

username admin privilege 15 secret 5

\$1\$l1Ms\$RBxBnq2K0cunf4AkqRKp.

username test-user secret 5 \$1\$XRV\$SL1mJRUZgCn5PMV9AVSmX/

!

redundancy

!

no cdp log mismatch duplex

!

ip tcp synwait-time 5

ip ssh time-out 60

ip ssh authentication-retries 5

ip ssh version 2

interface Ethernet0/0

no ip address

shutdown

!

interface Ethernet0/1

description LINK_TO_R3

ip address 192.168.101.1 255.255.255.252

SW1#sh run

Building configuration...

Current configuration : 3348 bytes

!

version 15.1

service timestamps debug datetime msec

service timestamps log datetime msec

no service password-encryption

service compress-config

!

hostname SW1

!

boot-start-marker

boot-end-marker

!

!

logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops

EXCESSCOLL

logging buffered 50000

logging console discriminator EXCESS

enable secret 4

kTAko8zn5/m5E1wSEoSvkVfzT/SN056pBT8n3mBk7GI

!

username admin privilege 15 secret 4

KNF54fg/2GfwkM3NxlghDIFiNU4qZanmjKdkLD8nwI

username test-user secret 4

.ulbEVPnsJlq5i4ZsZLkNtIq6wWnW9F3bVDtSBT6FjE

no aaa new-model

no ipv6 cef

ipv6 multicast rpf use-bgp

no ip icmp rate-limit unreachable

!

no ip domain-lookup

ip domain-name host_ki3kar.local

ip cef

spanning-tree mode pvst

spanning-tree extend system-id

vlan internal allocation policy ascending

!

ip tcp synwait-time 5

ip ssh time-out 60

ip ssh authentication-retries 5

ip ssh version 2

interface Ethernet0/0

duplex auto

!

interface Ethernet0/1

description LINK_TO_R2

switchport trunk encapsulation dot1q

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				88
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
!  
interface Ethernet0/2  
description LINK_TO_R2  
ip address 192.168.101.5 255.255.255.252  
!  
interface Ethernet0/3  
description LINK_TO_SW1  
no ip address  
!  
interface Ethernet0/3.10  
encapsulation dot1Q 10  
ip address 192.168.10.1 255.255.255.224  
ip helper-address 192.168.100.20  
!  
interface Ethernet0/3.20  
encapsulation dot1Q 20  
ip address 192.168.20.1 255.255.255.224  
ip helper-address 192.168.100.20  
!  
interface Ethernet0/3.30  
encapsulation dot1Q 30  
ip address 192.168.30.1 255.255.255.224  
ip helper-address 192.168.100.20  
!  
interface Ethernet0/3.40  
encapsulation dot1Q 40  
ip address 192.168.40.1 255.255.255.224  
ip helper-address 192.168.100.20  
!  
interface Ethernet0/3.50  
encapsulation dot1Q 50  
ip address 192.168.50.1 255.255.255.224  
ip helper-address 192.168.100.20  
!  
interface Ethernet0/3.60  
encapsulation dot1Q 60  
ip address 192.168.60.1 255.255.255.224  
ip helper-address 192.168.100.20  
!  
interface Ethernet0/3.70  
encapsulation dot1Q 70  
ip address 192.168.70.1 255.255.255.224  
ip helper-address 192.168.100.20  
!  
interface Ethernet0/3.80  
encapsulation dot1Q 80  
ip address 192.168.80.1 255.255.255.224  
ip helper-address 192.168.100.20  
!  
interface Ethernet0/3.100  
encapsulation dot1Q 100  
ip address 192.168.100.1 255.255.255.224  
ip helper-address 192.168.100.20
```

```
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100  
switchport mode trunk  
duplex auto  
!  
interface Ethernet0/2  
description LINK_TO_R3  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100  
switchport mode trunk  
duplex auto  
!  
interface Ethernet0/3  
description LINK_TO_R1  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100  
switchport mode trunk  
duplex auto  
!  
interface Ethernet1/0  
description LINK_TO_SWITCH  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100  
switchport mode trunk  
duplex auto  
!  
interface Ethernet1/1  
description LINK_TO_SWITCH  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100  
switchport mode trunk  
duplex auto  
!  
interface Ethernet1/2  
description LINK_TO_SWITCH  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100  
switchport mode trunk  
duplex auto  
!  
interface Ethernet1/3  
description LINK_TO_SWITCH  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100  
switchport mode trunk  
duplex auto  
!  
interface Ethernet2/0  
description LINK_TO_SW6  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80,100  
switchport mode trunk  
duplex auto  
!
```

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				89
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

!
interface Ethernet1/0
ip address dhcp
!
interface Ethernet1/1
no ip address
shutdown
!
interface Ethernet1/2
no ip address
shutdown
!
interface Ethernet1/3
no ip address
shutdown
!
router ospf 1
network 192.168.10.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.20.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.30.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.40.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.50.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.60.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.70.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.80.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.100.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.101.0 0.0.0.3 area 1
network 192.168.101.4 0.0.0.3 area 1
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-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
logging synchronous
login local
transport input ssh
transport output ssh
end

interface Ethernet2/1
duplex auto
!
interface Ethernet2/2
duplex auto
!
interface Ethernet2/3
duplex auto
!
interface Ethernet3/0
duplex auto
!
interface Ethernet3/1
duplex auto
!
interface Ethernet3/2
duplex auto
!
interface Ethernet3/3
duplex auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan10
no ip address
!
interface Vlan20
no ip address
!
interface Vlan30
no ip address
!
interface Vlan40
no ip address
!
interface Vlan50
no ip address
!
interface Vlan60
no ip address
!
interface Vlan70
no ip address
!
interface Vlan80
no ip address
!
interface Vlan100
ip address 192.168.100.4 255.255.255.224
no ip http server
line con 0

```

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				90
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

SW3#sh run

Building configuration...

Current configuration : 2357 bytes

!

version 15.1

service timestamps debug datetime msec

service timestamps log datetime msec

no service password-encryption

service compress-config

!

hostname SW3

!

boot-start-marker

boot-end-marker

!

!

logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops

EXCESSCOLL

logging buffered 50000

logging console discriminator EXCESS

enable secret 4

kTAko8zn5/m5E1wSEoSwkVfzT/SN056pBT8n3mBk7GI

!

username admin privilege 15 secret 4

KNF54fg/2GfwkM3NxglohDIFiNU4qZanmjKdkLD8nwI

username test-user secret 4

.ulbEVPnsJlq5i4ZsZLkNtIq6wWnW9F3bVDtSBT6FjE

no aaa new-model

no ipv6 cef

ipv6 multicast rpf use-bgp

no ip icmp rate-limit unreachable

!

no ip domain-lookup

ip domain-name host_ki3kar.local

ip cef

spanning-tree mode pvst

spanning-tree extend system-id

vlan internal allocation policy ascending

!

ip tcp synwait-time 5

ip ssh time-out 60

ip ssh authentication-retries 5

ip ssh version 2

!

interface Ethernet0/0

duplex auto

!

interface Ethernet0/1

duplex auto

!

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

logging synchronous

login local

transport input ssh

transport output ssh

!

End

R3#sh run

Building configuration...

Current configuration : 3136 bytes

!

version 15.4

service timestamps debug datetime msec

service timestamps log datetime msec

no service password-encryption

!

hostname R3

!

boot-start-marker

boot-end-marker

!

aqm-register-fnf

!

enable secret 5 \$1\$DClp\$n4Oj8ly3Po2v6jlsU03fK1

!

no aaa new-model

mmi polling-interval 60

no mmi auto-configure

no mmi pvc

mmi snmp-timeout 180

no ip icmp rate-limit unreachable

!

no ip domain lookup

ip domain name host_ki3kar.local

ip cef

no ipv6 cef

!

multilink bundle-name authenticated

username admin privilege 15 secret 5

\$1\$xsvD\$2fu2VfGv1Kzf5c3.MnxVJ/

username test-user secret 5 \$1\$nFGi\$b00/ZFAGqa0/g7i1jIabQ/

!

redundancy

!

no cdp log mismatch duplex

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				91
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

interface Ethernet0/2

duplex auto

!

interface Ethernet0/3

duplex auto

!

interface Ethernet1/0

duplex auto

!

interface Ethernet1/1

description LINK_TO_SW1

switchport trunk encapsulation dot1q

switchport trunk allowed vlan 30,40,100

switchport mode trunk

duplex auto

!

interface Ethernet1/2

description LINK_TO_SW9

switchport trunk encapsulation dot1q

switchport trunk allowed vlan 30,40,100

switchport mode trunk

duplex auto

!

interface Ethernet1/3

description LINK_TO_SW10

switchport trunk encapsulation dot1q

switchport trunk allowed vlan 30,40,100

switchport mode trunk

duplex auto

!

interface Ethernet2/0

duplex auto

!

interface Ethernet2/1

duplex auto

!

interface Ethernet2/2

duplex auto

!

interface Ethernet2/3

duplex auto

!

interface Ethernet3/0

duplex auto

!

interface Ethernet3/1

duplex auto

!

interface Ethernet3/2

duplex auto

!

interface Ethernet3/3

duplex auto

!

ip tcp synwait-time 5

ip ssh time-out 60

ip ssh authentication-retries 5

ip ssh version 2

interface Ethernet0/0

no ip address

shutdown

!

interface Ethernet0/1

description LINK_TO_R1

ip address 192.168.101.2 255.255.255.252

!

interface Ethernet0/2

description LINK_TO_SW1

no ip address

!

interface Ethernet0/2.10

encapsulation dot1Q 10

ip address 192.168.10.3 255.255.255.224

ip helper-address 192.168.100.20

!

interface Ethernet0/2.20

encapsulation dot1Q 20

ip address 192.168.20.3 255.255.255.224

ip helper-address 192.168.100.20

!

interface Ethernet0/2.30

encapsulation dot1Q 30

ip address 192.168.30.3 255.255.255.224

ip helper-address 192.168.100.20

!

interface Ethernet0/2.40

encapsulation dot1Q 40

ip address 192.168.40.3 255.255.255.224

ip helper-address 192.168.100.20

!

interface Ethernet0/2.50

encapsulation dot1Q 50

ip address 192.168.50.3 255.255.255.224

ip helper-address 192.168.100.20

!

interface Ethernet0/2.60

encapsulation dot1Q 60

ip address 192.168.60.3 255.255.255.224

ip helper-address 192.168.100.20

!

interface Ethernet0/2.70

encapsulation dot1Q 70

ip address 192.168.70.3 255.255.255.224

ip helper-address 192.168.100.20

!

interface Ethernet0/2.80

```

!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan30
no ip address
!
interface Vlan40
no ip address
!
interface Vlan100
ip address 192.168.100.6 255.255.255.224
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
logging synchronous
login local
transport input ssh
transport output ssh
!
end

```

```

encapsulation dot1Q 80
ip address 192.168.80.3 255.255.255.224
ip helper-address 192.168.100.20
!
interface Ethernet0/2.100
encapsulation dot1Q 100
ip address 192.168.100.3 255.255.255.224
ip helper-address 192.168.100.20
!
interface Ethernet0/3
no ip address
shutdown
!
interface Ethernet1/0
no ip address
shutdown
!
interface Ethernet1/1
no ip address
shutdown
!
interface Ethernet1/2
no ip address
shutdown
!
interface Ethernet1/3
no ip address
shutdown
!
router ospf 1
network 192.168.10.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.20.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.30.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.40.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.50.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.60.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.70.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.80.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.100.0 0.0.0.31 area 1
network 192.168.101.0 0.0.0.3 area 1
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!

```

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				93
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

!
!
!
!
!
!
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
logging synchronous
login local
transport input ssh
transport output ssh
!
!
end

```

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				94
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Скрипт впорядкування файлів Linux

```
#!/bin/bash
```

```
echo -e "Choose operation which you want to do:\n1. Show information about files of user\n2. Make backup of  
some files and archive them\n3. Delete files that have not been used for a long time\n0. Exit."
```

```
read -r number
```

```
case $number in
```

```
1)
```

```
echo -e "There is list of users:\n"
```

```
compgen -u
```

```
a=true
```

```
while $a
```

```
do
```

```
echo "Choose user whose file information you want to see: "
```

```
read -r userVar
```

```
if id -u "$userVar" >/dev/null 2>&1; then
```

```
a=false
```

```
break
```

```
else
```

```
echo "There is no valid user. Please try again."
```

```
fi
```

```
done
```

```
find ~/ -user "$userVar" -type f -exec ls -l {} \;
```

```
exit 0
```

```
::
```

```
2)
```

```
echo -e "Choose folder for backuping (insert number of item, click Enter):\n1. Configuration files from the home  
directory.\n2. Ordinary files from the home directory\n3. Log files from / var / log\n4. The configuration of the apt utility with /  
etc / apt\n5. Another directory\n0. Exit the program."
```

```
while true
```

```
do
```

```
read -r filesToArchive
```

```
case $filesToArchive in
```

```
1)
```

```
pathVar="$(ls -d .* | egrep -v "^(\.|\.|\.|$)")"
```

```
break
```

```
::
```

```
2)
```

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				95
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

pathVar="$(ls ~/)"
break
;;
3)
pathVar="$(sudo ls -a /var/log/*.log)"
break
;;
4)
pathVar="/etc/apt/"
break
;;
5)
tag=true
echo "Input name of directory:"
while $tag
do
read -r pathVar
if [[ -d $pathVar ]] ; then
tag=false
break
else
echo "There is not a directory. Please try again: "
fi
done
break
;;
0)
exit 0
;;
*)
echo "There is not valid number! Please try again:"
;;
esac
done
echo -e "Choose type of archiving (insert number of item, click Enter):\n1. gzip\n2. bzip2\n3. xz"

while true
do
read -r numTypeOfArchive
case $numTypeOfArchive in
1)
typeOfArchive="zcf"
formatOfArchive="tar.gz"
break
;;
2)
typeOfArchive="jcf"
formatOfArchive="tar.bz2"

```

		Курачинська А.Р.			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				96
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

break
;;
3)
typeOfArchive="Jcf"
formatOfArchive="tar.xz"
break
;;
*)
echo "There is not valid number! Please try again:"
;;
esac
done

echo "Input title of archive : "
while true
do
read -r nameOfArchive
if [[ -z "$nameOfArchive" ]] ; then
echo "There is not valid title! Please try again:"
else
if ! [[ -e "$nameOfArchive" ]]; then
break
else
echo "Such file exists! Please try again:"
fi
fi
done

if [[ $filesToArchive -eq 3 ]] || [[ $filesToArchive -eq 5 ]]; then
sudo tar -$typeOfArchive "$nameOfArchive" .$formatOfArchive "$pathVar" # 2> /dev/null
else
tar -$typeOfArchive "$nameOfArchive" .$formatOfArchive "$pathVar" # 2> /dev/null
fi

exit 0
;;
3)
c=true
while $c
do
echo "Input number of day(s): "
read -r days
if [[ "$days" != *[:alpha:]]* ]] && [[ "$days" != *[:space:]]* ]] ; then
c=false
break
else
echo "There is not valid number of day(s).Please try again."
fi

```

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				97
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

done

d=true

while \$d

do

echo "Input name of directory:"

read -r pathVar

if [[-d \$pathVar]] ; then

d=false

break

else

echo "There is not a directory. Please try again: "

fi

done

find "\$pathVar" -mtime +"\$days" -exec rm -rf {} \;

exit 0

::

0)

exit 0

::

*)

echo "There is not valid number! Please try again:"

::

esac

		Курачинська А.Р			КІ.КР.Б – 123 – 21 – ПЗ	Арк.
		Головня О.С.				98
	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		