

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет комп'ютерних та інформаційних технологій

(повне найменування факультету)

Кафедра комп'ютерної інженерії та безпеки

(повне найменування кафедри)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»**

**ДОМАШНЄ МЕРЕЖЕВЕ СХОВИЩЕ НА
БАЗІ SYNOLOGY 4BAY DS423+**

**HOME NETWORK STORAGE BASED ON
SYNOLOGY 4BAY DS423+**

спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма Комп'ютерна інженерія
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи КІс-21
Конончук Віктор Сергійович

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
Бортник Катерина Яківна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
« 04 » червня 2025 р.

Гарант освітньої програми:

к.т.н., доцент
Лавренчук Світлана Василівна

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет комп'ютерних та інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та безпеки
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Галузь знань: 12 Інформаційні технології
Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія
Освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

доц. Тарас ТЕРЛЕЦЬКИЙ

« 10 » 01 2025 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Конончуку Віктору Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Домашнє мережеве сховище на базі Synology 4BAU DS423+

Керівник роботи к.т.н., доц. Бортник Катерина Яківна

затверджені наказом закладу вищої освіти від «04» січня 2025 року № 11/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 10.06.2025р.

3. Вихідні дані до роботи джерелом розробки є науково-технічна література та публікації в періодичних виданнях з даного питання, опубліковані зарубіжні та вітчизняні роботи в даній області та різні інтернет-ресурси технічного спрямування

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Вступ

Огляд існуючих рішень для мережевих сховищ

Технічні характеристики та особливості Synology 4Bay DS423+

Встановлення та налаштування мережевого сховища

Висновки

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

Скріншоти можливих архітектур NAS сховищ

Схематичне зображення домашнього сховища

Скріншоти налаштувань мережевих сховищ

Скріншоти можливих архітектур NAS сховищ

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Огляд існуючих рішень для мережевих сховищ</i>	<i>Бортник К.Я., доцент</i>		
<i>Технічні характеристики та особливості Synology 4Bay DS423+</i>	<i>Бортник К.Я., доцент</i>		
<i>Встановлення та налаштування мережевого сховища</i>	<i>Бортник К.Я., доцент</i>		
<i>Нормоконтроль</i>	<i>Багнюк Н.В., доцент</i>		
<i>Гарант ОП</i>	<i>Лавренчук С.В., доцент</i>		
<i>Показник запозичень тексту</i>		____%	
<i>Академічна доброчесність</i>	<i>Міскевич О.І., ст. викладач</i>		

7. Дата видачі завдання 10.01.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Огляд літератури із досліджуваної проблеми, аналіз предметної області та наявних рішень</i>	до 10.02.2025 р.	Виконано
2.	<i>Огляд існуючих рішень для мережевих сховищ, технічні характеристики та особливості Synology 4Bay DS423+</i>	до 02.03.2025 р.	Виконано
3.	<i>Встановлення та налаштування мережевого сховища</i>	до 02.04.2025 р.	Виконано
4.	<i>Висновки та пропозиції</i>	до 10.04.2025 р.	Виконано
5.	<i>Формування списку використаних джерел</i>	до 15.04.2025 р.	Виконано
6.	<i>Оформлення ілюстративного матеріалу</i>	до 10.05.2025 р.	Виконано
7.	<i>Представлення остаточного варіанту кваліфікаційної роботи бакалавра керівникові</i>	до 15.05.2025 р.	Виконано
8.	<i>Нормоконтроль</i>	до 30.05.2025 р.	Виконано
9.	<i>Інструментальна перевірка на академічний плагіат</i>	до 03.06.2025 р.	Виконано
10.	<i>Здача кваліфікаційної роботи та всіх супровідних документів на кафедрі</i>	до 10.06.2025 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти

(підпис)

Конончук В.С.

(прізвище, ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Бортник К.Я.

(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Конончук В.С. Домашнє мережеве сховище на базі Synology 4BAУ DS423+. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Комп'ютерна інженерія» спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

Перший розділ присвячено огляду предметної області, тут розглядаються основні поняття про мережеві сховища, їх види та порівняння.

В другому розділі проведено аналіз можливостей операційної системи та технічних характеристик обраного пристрою.

Третій розділ присвячено встановленню, налаштуванню мережевого сховища та його підключення до інших пристроїв.

Ключові слова: NAS, DAS, DSM, Synology DS423+, RAID, кешування, мережеві сховища, network-attached storage.

ANNOTATION

Kononchuk V. Home network storage based on Synology 4BAY DS423+. Manuscript.

Qualification work for bachelor's degree in Computer Engineering, specialty 123 Computer Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The qualification work consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of references.

The first chapter is devoted to an overview of the subject area, it discusses the basic concepts of network storage, their types and comparison.

The second section analyzes the capabilities of the operating system and the technical characteristics of the selected device.

The third section is devoted to installing and configuring network storage and connecting it to other devices.

Keywords: NAS, DAS, DSM, Synology DS423+, RAID, caching, network storage, network-attached storage.

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному цифровому середовищі обсяг інформації, яку генерують та використовують користувачі, швидко зростає. Домашні та малі офісні мережі все частіше потребують надійного, безпечного та зручного рішення для зберігання, обробки та резервного копіювання даних. Мережеві накопичувачі (NAS) стали ефективним інструментом для централізованого управління файлами, мультимедійними ресурсами та організації доступу до інформації з різних пристроїв у локальних і глобальних мережах. Особливою популярністю користуються NAS-пристрої від компанії Synology, які поєднують високу продуктивність, гнучку архітектуру, широкий спектр вбудованих сервісів і зручний інтерфейс. У цьому контексті важливим є дослідження створення домашнього сховища на основі пристрою Synology DS423+, що дозволяє реалізувати ефективну інфраструктуру для зберігання даних з можливістю масштабування та автоматизації обслуговування.

Метою роботи є дослідження можливостей та реалізація домашнього мережевого сховища на основі NAS Synology DS423+.

Об'єкт дослідження – мережеві сховища.

Предмет дослідження – мережеве сховище NAS Synology DS423+.

Завдання, які необхідно виконати:

- реалізувати фізичне підключення та початкове налаштування NAS;
- дослідити підтримувані пристроєм файлові системи, рівні RAID та принципи кешування;
- забезпечити організацію захищеного доступу до даних nas через локальну мережу та інтернет.

Результати роботи доповідалися на міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених та студентів «Програмне та апаратне забезпечення в інформаційних технологіях», Луцьк, 6 травня 2025р. [1].

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ МЕРЕЖЕВИХ СХОВИЩ

1.1 Поняття та функції мережевого сховища (NAS)

Мережеве сховище даних (NAS) – сервер для зберігання даних файлового типу, який підключений до локальної комп'ютерної мережі, що надає доступ до даних гетерогенній групі клієнтів. У цьому контексті термін «NAS», може відноситись як до технології та систем, так і до спеціалізованого пристрою комп'ютерного обладнання, який призначений для виконання функцій – NAS-пристрою або NAS-боксу [2].

NAS-пристрій – це комп'ютер, що підключений до локальної мережі через Ethernet, який лише надає послуги зберігання даних у вигляді файлів для інших пристроїв у мережі. Хоча технічно на ньому можливо запускати інше програмне забезпечення, він, як правило, не призначений для роботи в якості сервера загального призначення.

NAS зазвичай не мають клавіатури чи дисплею, а куруються та налаштовуються за допомогою браузера чи мережі.

Повноцінна операційна система йому не потрібна, тому часто на пристрої використовується операційна система з обмеженим функціоналом. Системи NAS містять один або декілька жорстких дисків, які часто об'єднані у логічні, надлишкові контейнери для зберігання даних або RAID-масиви.

Основні функції мережевого сховища:

– централізоване зберігання – NAS дозволяє зберігати великі обсяги даних на одному пристрою, що полегшує їх організацію до доступ. Це дозволяє зберігати інформацію без необхідності використання великої кількості різних носіїв даних, таких як флеш-накопичувачі чи зовнішні жорсткі диски;

– доступ до даних через локальну мережу або інтернет – є однією з основних функцій мережевого сховища. Це дає змогу користувачам підключатись до сховища з різних пристроїв (комп'ютерів, смартфонів, ноутбуків, тощо) і працювати з файлами незалежно від свого фізичного місцезнаходження;

– резервне копіювання та відновлення – багато сховищ підтримують функцію автоматичного резервного копіювання, що дозволяє створювати резервні копію критично важливих файлів або всіх даних на пристрої. Це є надзвичайно важливим елементом при роботі з даними, оскільки це допоможе уникнути втрати даних, що може бути спричинена апаратним збоєм або помилками користувача. Відновлення файлів з резервних копій можна здійснити через інтерфейс самого NAS;

– поділ ресурсів та управління доступом – NAS дозволяє створювати безліч облікових записів з різними рівнями доступу, таким чином, забезпечуючи безпечний і ефективний доступ до файлів. Завдяки поділенню доступу між користувачами адміністратор може розподілити доступ до конкретних папок чи файлів лише необхідним групам або конкретним користувачам;

– шифрування даних – сучасні мережеві сховища також підтримують шифрування даних, що дає змогу захистити інформацію від несанкціонованого доступу. Це важлива функція для забезпечення конфіденційності даних, особливо коли пристрій підключений до мережі інтернет;

– використання як хмарне сховище – NAS-системи підтримують функції, що схожі на хмарні сервіси (наприклад «Google Drive» чи «Mega»). Це дозволяє синхронізувати файли між різними пристроями та отримувати доступ до них з будь-якого місця через інтернет, створюючи так звану «приватну хмару»;

– підтримка різних протоколів доступу – NAS використовує файлові протоколи, такі як NFS (популярний в системах UNIX), SMB (Server Message Block, що використовується з системами Microsoft Windows). NAS рідко обмежують своїх користувачів лише одним протоколом;

– інтеграція з іншими пристроями та сервісами – мережеві сховища дають можливість взаємодіяти з пристроями та програмами, такими як системи домашньої автоматизації та системами відеоспостереження, що значно розширює їх функціонал.

1.2 Типи мережевих сховищ та їх особливості

1. NAS – пристрій, який підключається до мережі і дає користувачам або групам користувачів централізоване місце для зберігання даних та їх керування (рис. 1.1).

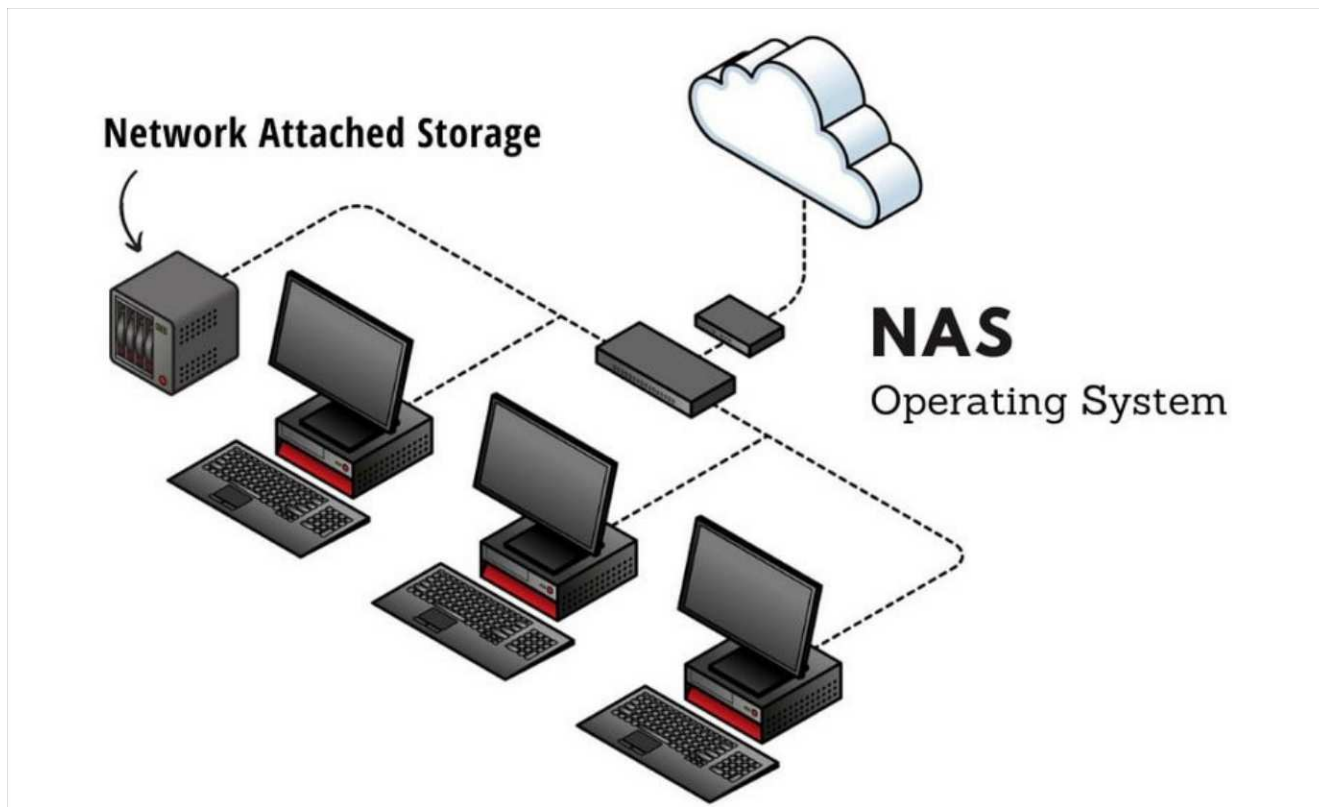


Рисунок 1.1 – Зберігання даних у NAS-сховищі [3]

Він являє собою комп'ютер дисковим масивом, що під'єднаний до мережі Ethernet за допомогою протоколу TCP/IP. Зазвичай диски в NAS з'єднані у RAID-масиви. Декілька таких ПК можуть бути об'єднані в одну систему. NAS являється окремим комп'ютером, який може бути побудований на архітектурі x86, так і на RISC-процесорах.

Цей пристрій не призначений для звичайних обчислень, але може запускати інші програми. Популярні «міні-сервери» поєднують функції NAS з додатковими сервісами, такими як фотоальбоми, медіа-центри, BitTorrent-клієнти, веб-сервери тощо. Вони в основному призначені для малих офісів, тому зазвичай мають не більше 4 жорстких дисків. Головна перевага таких систем – це їхня низька вартість

у порівнянні з повноцінними серверами та швидкість налаштування, що займає близько півгодини. При збільшенні компанії, часто виникає потреба в розширенні дискового простору, і керівники стикаються з вибором між серверами та NAS для доступу до файлів. У таких випадках NAS виграють не лише за ціною, а й за швидкістю налаштування, простотою конфігурації та витратами на експлуатацію. Споживання електроенергії NAS на 90 % менше.

2. SAN – архітектурне рішення для підключення зовнішніх накопичувачів, як-от дискові масиви, стрічкові бібліотеки та оптичні накопичувачі, до серверів так, щоб операційна система сприймала їх як локальні ресурси [4]. Принцип зберігання даних SAN зображений на рисунку 1.2.

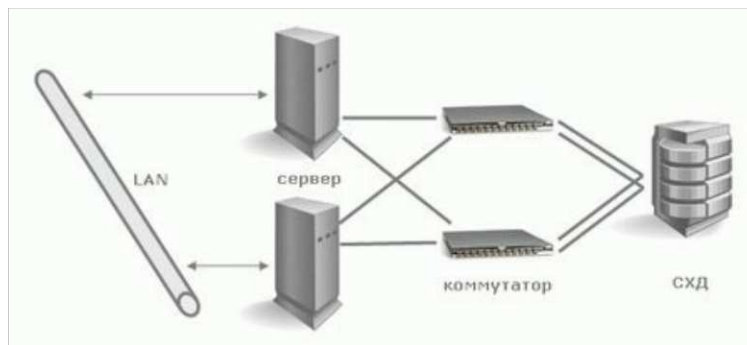


Рисунок 1.2 – Принцип зберігання даних на SAN-сховищі [4]

Створення мережі SAN вирішує питання зниження загальних витрат на володіння системою зберігання даних, а також забезпечує інструменти для організації надійного зберігання інформації. У простому варіанті SAN складається з систем зберігання даних, комутаторів і серверів, з'єднаних оптичними каналами зв'язку. Окрім дискових систем зберігання, до SAN можна підключати дискові бібліотеки, стрічкові бібліотеки, а також пристрої для зберігання даних на оптичних дисках (CD/DVD та інші).

Мережеві блокові засоби (SAN) забезпечують функціонування через протоколи AoE, тоді як мережеві сховища даних (NAS) призначені для доступу до даних, що зберігаються у їх файловій системі, використовуючи мережеві файлові системи, такі як NFS, SMB/CIFS, iSCSI або AppleTalk.

Використання SAN дозволяє забезпечити централізоване управління ресурсами серверів і систем зберігання даних, підключення нових дискових масивів і серверів без зупинки роботи всієї системи зберігання, спільне використання раніше придбаного обладнання з новими пристроями зберігання даних, а також оперативний і надійний доступ до накопичувачів даних, що розташовані на великій відстані від серверів без значних втрат продуктивності.

3. Хмарне сховище – тип зберігання даних, в якому так звані «хмарні дані», зберігаються віддалено в логічних пулах і доступна для користувачів через мережу інтернет (рис. 1.3). Фізичне сховище охоплює декілька серверів (іноді в різних місцях), а фізичне середовище, зазвичай належить і управляється провайдером хмарних обчислень [5]. Провайдери хмарних сховищ відповідають за наявність та доступність даних, а також їх безпеку, захист і працездатність самого фізичного сховища. Люди та організації купують або орендують у провайдерів місце для зберігання даних користувачів, інших організацій або додатків.



Рисунок 1.3 – Схема підключення до Хмарних сховищ [6]

Хмарне сховище працює на основі віртуалізованої інфраструктури, що дозволяє йому ефективно зберігати та обробляти дані. Воно має спільні характеристики з більш широкими концепціями хмарних обчислень. Зокрема, це стосується таких аспектів, як зручні інтерфейси для користувачів, можливість миттєвої еластичності, що дозволяє швидко адаптувати ресурси до змінюваних потреб, а також масштабованість, що забезпечує можливість розширення ресурсів у міру зростання вимог. Крім того, хмарне сховище підтримує багатокористувацьку оренду, що дозволяє кільком користувачам одночасно використовувати ресурси, а також контрольоване використання ресурсів, що забезпечує ефективне управління та оптимізацію витрат.

Існує три основні категорії хмарних сховищ: об'єктне зберігання, файлове зберігання та блочне зберігання. Кожен з цих типів має свої специфічні переваги, які роблять їх придатними для різних сценаріїв використання.

Сервіси для зберігання об'єктів, які можна реалізувати з характеристиками хмарного сховища, включають Amazon S3, Oracle Cloud Storage і Microsoft Azure Storage. Серед програмного забезпечення для об'єктного зберігання варто згадати Openstack Swift, а також системи, такі як EMC Atmos, EMC ECS і Hitachi Content Platform. Дослідницькі проекти, що займаються розподіленим зберіганням даних, включають OceanStore і VISION Cloud.

Прикладами сервісів для зберігання файлів є Amazon Elastic File System (EFS) та Qumulo Core, які призначені для застосунків, що вимагають доступу до спільних файлів і потребують файлової системи. Такі рішення часто інтегруються з серверами Network Attached Storage (NAS), які використовуються для великих обсягів контенту, розробницьких середовищ, медіасховищ або домашніх каталогів користувачів.

Служба зберігання блоків, наприклад, Amazon Elastic Block Store (EBS), застосовується для різних корпоративних додатків, зокрема баз даних, і зазвичай потребує виділеного сховища з низькою затримкою для кожного окремого хоста. У деяких аспектах це можна порівняти з безпосередньо підключеним сховищем (DAS) або мережею зберігання даних (SAN).

Ця технологія забезпечує високу відмовостійкість завдяки надмірності та розподілу інформації, що дозволяє зберігати дані навіть у разі відмови окремих компонентів системи.

1.3 Порівняння NAS з іншими типами сховищ

1. DAS – Основна відмінність між прямим підключенням до сховища (DAS) та мережевим сховищем (NAS) полягає в тому, що DAS є лише розширенням для існуючого сервера і не обов'язково підключене до мережі. Як випливає з назви, DAS зазвичай підключається через кабель з підтримкою USB або Thunderbolt. NAS, в свою чергу, є простим і автономним рішенням для обміну файлами через мережу.

Обидва типи сховищ можуть підвищити доступність даних за допомогою RAID-масиву або кластеризації. Крім того, NAS і DAS можуть мати різний обсяг кеш-пам'яті, що суттєво впливає на продуктивність. Порівнюючи використання NAS з локальним (мережевим) DAS, продуктивність NAS в основному залежить від швидкості та навантаження мережі. Більшість рішень NAS дозволяють встановлювати різноманітні програмні додатки для покращення конфігурації системи або додавання нових функцій, таких як відеоспостереження, віртуалізація, медіа тощо. Натомість DAS зазвичай зосереджене виключно на зберіганні даних, хоча можливості можуть варіюватися в залежності від конкретного постачальника.

2. SAN – NAS забезпечує як зберігання даних, так і файлову систему. Це часто порівнюється з SAN (мережею зберігання), яка надає лише блочне зберігання, залишаючи питання файлової системи на стороні «клієнта». Протоколи SAN включають Fibre Channel, iSCSI, ATA через Ethernet (AoE) та HyperSCSI.

Один із способів приблизно уявити різницю між NAS і SAN полягає в тому, що NAS сприймається операційною системою клієнта як файловий сервер (клієнт може підключати мережеві диски до загальних ресурсів на цьому сервері), тоді як диск, доступний через SAN, все ще сприймається операційною системою клієнта як диск, видимий у утилітах управління дисками та томами (разом з локальними дисками клієнта), і доступний для форматування файловою системою та

монтування. Незважаючи на свої відмінності, SAN і NAS не є взаємовиключними і можуть бути об'єднані в гібрид SAN-NAS, що пропонує як протоколи на рівні файлів (NAS), так і протоколи на блочному рівні (SAN) з однієї системи. Також можна запуснути спільну файлову систему на базі SAN для надання послуг файлової системи.

1.4 Принципи вибору домашнього NAS-сховища

Перед початком вибору NAS важливо чітко визначити його основне призначення в домашніх умовах. Найпоширеніші способи використання включають резервне копіювання домашніх пристроїв, організацію та зберігання мультимедійного контенту, такого як фотографії, відео та аудіо, а також потокове відтворення відео через DNLA або медіасервери. Крім того, можна розгорнути особисте хмарне сховище. Чітке формулювання функціональних завдань допоможе вибрати конфігурацію, яка найкраще відповідає потребам користувача.

Кількість дискових відсіків впливає на адаптивність конфігурації системи та можливості реалізації механізмів резервування:

– 1-дискові системи придатні лише для базових задач без підтримки резервного копіювання (рис. 1.4);



Рисунок 1.4 – 1-секційний NAS [7]

– 2-дисківі системи дозволяють реалізувати дзеркальне копіювання (RAID 1) (рис. 1.5);



Рисунок 1.5 – 2-секційний NAS [8]

– 4-дисківі та багатодисківі системи підтримують складніші рівні RAID, такі як RAID 5 та RAID 6, що забезпечує більшу надійність (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – 4-секційний NAS [9]

Системи резервування даних (RAID) – NAS-пристрої підтримують різні рівні RAID (Redundant Array of Independent Disks), що реалізують резервування та

балансування навантаження. Основні переваги різних версій RAID наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Переваги різних версій RAID

RAID-рівень	Переваги	Недоліки
RAID 0	Висока швидкість читання/запису	Відсутність резервування: у разі відмови одного диска втрачаються всі дані
RAID 1	Надійне збереження даних за рахунок дзеркального копіювання	Зменшення доступного дискового простору вдвічі
RAID 5	Компроміс між продуктивністю, надійністю і ємністю	Потрібно щонайменше три диски; складність відновлення
RAID 6	Високий рівень відмовостійкості (два диски можуть вийти з ладу)	Зниження продуктивності порівняно з RAID 5; мінімум чотири диски
SHR (Synology Hybrid RAID)	Автоматична оптимізація розподілу обсягу, підтримка дисків різного розміру	Обмежена підтримка: лише в NAS-пристроях компанії Synology

Обчислювальна продуктивність NAS визначається типом процесора, що використовується. ARM-процесори забезпечують високу енергоефективність і підходять для базових завдань, тоді як процесори x86 (Intel або AMD) пропонують вищу продуктивність, що робить їх оптимальними для мультимедійної обробки та віртуалізації. Необхідно також врахувати можливість апаратного транскодування відео, якщо NAS слугує мультимедійним центром. Що стосується програмного забезпечення, платформи NAS, такі як Synology (DSM) та QNAP (QTS), мають різні рівні складності, що впливають на зручність управління, тоді як TrueNAS та OpenMediaVault пропонують відкриті рішення для досвідчених користувачів.

Комунікаційні інтерфейси – для забезпечення ефективної передачі даних NAS повинні мати щонайменше один гігабітний мережевий інтерфейс. Для моделей середнього та високого рівня рекомендується наявність інтерфейсів 2.5G або 10G.

Ethernet. USB-порти дозволяють виконувати зовнішнє резервне копіювання, а HDMI-інтерфейс, який присутній у деяких моделях QNAP, дає змогу підключення пристрою безпосередньо до телевізора.

Для стабільної роботи мережевих сховищ краще використовувати жорсткі диски, що сертифіковані для роботи у середовищах з постійним навантаженням:

- Western Digital RED та Western Digital RED PLUS;
- Seagate IronWolf.

Використання SSD-накопичувачів є доцільним для кешування або при потребі у низьких затримках.

Незалежно від наявності RAID, потрібно реалізувати резервне копіювання важливих даних на окремі зовнішні носії або в хмарні сервіси. Крім того, доцільно обирати NAS-пристрій з запасом обсягу і продуктивністю для покриття майбутніх потреб.

1.5 Протоколи доступу до мережевих сховищ

Мережеве сховище надає доступ до даних клієнтських пристроїв за допомогою різних протоколів. Вибір протоколу залежить від операційної системи, цілей використання та вимог до продуктивності та безпеки. Найбільш поширені протоколи:

1) SMB (Server Message Block) та CIFS є мережевими протоколами, що забезпечують спільний доступ до принтерів, файлів та інших ресурсів між різними пристроями в мережі. CIFS є однією з реалізацій SMB, яка використовувалася в попередніх версіях Windows. Цей протокол підтримується такими операційними системами, як Windows, Linux та macOS. Серед його основних характеристик можна виділити аутентифікацію користувачів, включаючи Active Directory, підтримку блочного доступу до файлів та NTFS дозволів, а також високе навантаження на процесор при великій кількості підключень. Перевагами цього протоколу є зручна інтеграція з Windows, можливість доступу до спільних папок та шифрування трафіку. Проте, слід враховувати й недоліки, такі як можливі

проблеми з продуктивністю в мережах та високі вимоги до апаратного забезпечення;

2) NFS (Network File System) – це протокол, створений для обміну файлами між системами, схожими на UNIX. Він підтримується такими операційними системами, як Linux, BSD, macOS та Windows за допомогою додаткових компонентів. Основні характеристики протоколу включають: функціонування на рівні файлової системи, можливість монтування як частини локального файлового дерева та високу продуктивність у мережах з низькою затримкою. Переваги NFS полягають у легкій інтеграції в Unix-системах, мінімальних накладних витратах та високій швидкодії. Проте, слід зазначити, що його конфігурація є складнішою, а рівень безпеки нижчий у порівнянні з SMB, особливо у версії NFSv3;

3) AFP (Apple Filling protocol) був створений компанією Apple для обміну файлами в мережах macOS. Він підтримується в macOS до версії 10.15, тоді як на інших платформах його підтримка є обмеженою. Серед основних характеристик протоколу можна виділити відмінну інтеграцію з Time Machine та повну сумісність з функціями macOS. Серед переваг AFP слід зазначити високу стабільність і швидкість роботи в середовищі macOS. Проте, протокол має й недоліки: він вважається застарілим, офіційно не підтримується в нових версіях macOS і поступово витісняється протоколом SMB;

4) WebDAV (Web Distributed Authoring and Versioning) є розширенням протоколу HTTP, яке забезпечує можливість зберігання, редагування та управління файлами на віддалених серверах. Цей протокол підтримується на всіх основних операційних системах, таких як Windows, Linux, macOS, а також на мобільних платформах. Серед його ключових особливостей можна виділити доступ до NAS через веб-браузер або клієнт WebDAV, підтримку шифрування SSL/TLS, а також можливість роботи через Інтернет без використання VPN. Перевагами WebDAV є зручний доступ з будь-якої точки світу та сумісність з мобільними пристроями. Проте, слід зазначити, що його недоліками є нижча швидкість у порівнянні з SMB/NFS та обмежена функціональність при великій кількості одночасних користувачів;

5) FTP (File Transfer Protocol) є традиційним методом для обміну файлами, тоді як SFTP (Secure FTP) функціонує через SSH, що гарантує захищене з'єднання. Цей протокол підтримується на всіх операційних системах, що робить його універсальним. Серед переваг можна виділити простоту налаштування та широке розповсюдження. Проте, слід зазначити, що FTP є незахищеним протоколом, тому рекомендується використовувати лише SFTP для забезпечення безпеки передачі даних.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ОСОБЛИВОСТІ SYNOLOGY 4BAY DS423+

2.1 Опис моделі Synology 4Bay DS423+

Synology DS423+ належить до середнього сегмента мережевих сховищ (NAS), які призначені для домашнього або малого офісного використання [10]. Пристрій вирізняється вдало збалансованим співвідношенням між ціною, енергоефективністю та функціональністю. Основні апаратні компоненти пристрою наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Апаратні компоненти Synology 4Bay DS423+

Компонент	Характеристики
Процесор (CPU)	Intel Celeron J4125, 4 ядра, 2.0–2.7 ГГц
Оперативна пам'ять (RAM)	2 ГБ DDR4 (розширювана до 6 ГБ)
Слоти для накопичувачів	4 відсіки для 3.5"/2.5" HDD/SSD
Підтримка RAID	Basic, JBOD, RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10
Мережеві інтерфейси	2 × Gigabit Ethernet RJ-45 з підтримкою Link Aggregation
Порти USB	2 × USB 3.2 Gen 1
Роз'єм eSATA	Відсутній
Слоти M.2 NVMe	2 слоти для SSD кешування (M.2 2280 NVMe, тільки для кешу)
Охолодження	2 × 92 мм вентилятори (регульована швидкість обертання)
Енергоспоживання	~28.3 Вт (активна робота), ~8.4 Вт (режим сну HDD)
Рівень шуму	~19.8 дБА

Ключові технічні особливості пристрою:

– процесор Intel Celeron J4125 належить до енергоефективних чипів із підтримкою апаратного шифрування (AES-NI), що дозволяє забезпечити продуктивну роботу з файлами без значного зниження швидкості при ввімкненому шифруванню;

– оперативна пам'ять DDR4, хоч і обмежена до 6 ГБ, але цього достатньо для одночасної роботи кількох служб, зокрема мультимедійного стримінгу, резервного

копіювання, доступу по FTP/WebDAV/SMB, а також роботи з контейнерами (Docker, якщо активований);

– слоти M.2 NVMe, призначені виключно для кешування, дозволяють значно прискорити доступ до часто використовуваних файлів без зайняття основних відсіків під SSD;

– подвійний гігабітний LAN-інтерфейс з підтримкою агрегування каналів (Link Aggregation / LACP) дозволяє збільшити пропускну здатність або забезпечити відмовостійкість при роботі в локальній мережі;

– підтримка RAID забезпечує гнучкість у виборі балансу між продуктивністю, обсягом і надійністю збереження даних. RAID 5 або 6 найчастіше використовується в домашніх сценаріях з акцентом на захист інформації.

2.2 Можливості операційної системи Synology DSM

Операційна система DiskStation manager (DSM) є одним із ключових елементів, що визначають функціональність Synology DS423+ [11]. Вона розроблена компанією Synology Inc. і служить інтерфейсом між апаратною частиною пристрою та його користувачами. DSM побудована на базі Linux і реалізована у вигляді веб-орієнтованої оболонки, що робить її доступною з будь-якого сучасного браузера без потреби встановлення додаткового ПЗ.

Ключові аспекти функціонування DSM:

1) веб-інтерфейс та зручність його використання дозволяє відкривати вікна, створювати ярлики, працювати з панеллю керування, багатовіконністю та вкладками. Користувачі мають можливість повністю адмініструвати NAS без необхідності знання командного рядка;

2) функція File Station забезпечує зручний перегляд, копіювання, переміщення, видалення та обмін файлами як між папками NAS, так і з локальними ПК або хмарними сервісами (Google Drive, Dropbox тощо). Підтримується завантаження та розпакування архівів;

3) адміністратор має можливість створення окремих облікових записів користувачів, об'єднання їх у групи, обмеження квот сховища, а також конфігурації прав доступу до певних директорій та сервісів. Це важливо для багатокористувацьких середовищ;

4) резервне копіювання та відновлення – вона підтримує велику кількість інструментів для захисту даних, зокрема Hyper Backup, Snapshot Replication, а також Active Backup for Business. Це дає змогу створювати резервні копії як локально, так і у хмарні сховища, а також швидко відновлювати систему у разі збоїв;

5) мережева інфраструктура підтримує численні мережеві протоколи: SMB, AFP, NFS, FTP, WebDav, а також служби DNS, DHCP, VPN-сервер, проксі. Завдяки цьому NAS може легко інтегруватися в локальну мережу або працювати як сервер у віддаленому доступі;

6) підтримка віртуалізації завдяки модулю Virtual Machine Manager можна запускати віртуальні машини з Windows або Linux, що перетворює NAS у повноцінний хост для розгортання серверних або тестових середовищ. Також підтримується контейнеризація через Docker;

7) користувачі можуть розширити функціональність системи, встановивши додаткові пакети: Plex Media Server, Surveillance Station, mailplus, Drive Server, Chat, Office, та інші. Це дозволяє адаптувати NAS до конкретних потреб – від мультимедійного центру до офісного серверу;

8) DSM підтримує двофакторну автентифікацію, HTTPS, налаштування брандмауера, контроль географічного доступу, блокування IP-адрес при підозрілих спробах входу, автоматичне оновлення системи безпеки.

2.3 Підтримувані файлові системи, RAID-рівні, кешування SSD

NAS-сховище має розвинену систему для управління збереженими даними, яка включає в себе підтримку різних файлових систем, конфігурацій RAID, а також технології кешування при використанні SSD-дисків.

Synology DS423+ підтримує низку файлових систем, які можуть використовуватись як для основного, тому так і для зовнішніх накопичувачів та знімних носіїв. Основні з них наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Основні файлові системи Synology DS423+

Файлова система	Призначення	Особливості
Btrfs	Основна для внутрішніх томів	Підтримка знімків (snapshots), самовідновлення метаданих, клонування файлів
Ext4	Основна для внутрішніх томів	Висока стабільність, сумісність, нижчі системні витрати
Fat32	Зовнішні USB-носії	Широка сумісність, обмеження на розмір файлів до 4 ГБ
exFAT	Зовнішні накопичувачі (з ліцензією)	Підтримка великих файлів, кросплатформність
NTFS	Зовнішні USB-диски з Windows-систем	Поширена сумісність із ОС Windows, підтримка прав доступу
HFS+	Сумісність з macOS	Читання і запис для зовнішніх пристроїв

RAID-рівні – модель підтримує налаштування різних RAID-конфігурацій, що дозволяють обрати оптимальне співвідношення між продуктивністю, надійністю та обсягом зберігання. Детальніше про кожний RAID рівень наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Конфігурації RAID [12]

RAID-рівень	Опис	Переваги	Недоліки
BASIC	Один диск, без надлишковості	Простота, повний обсяг	Відсутність захисту від втрати даних
JBOD	Об'єднання дисків у єдине сховище	Максимальний обсяг	Високий ризик втрати даних при збоях
RAID 0	Стріпінг без надлишковості	Висока швидкодія	Відсутність відмовостійкості
RAID 1	Дзеркальне дублювання	Надійність, простота	Подвоєння обсягу накопичувачів
RAID 5	Розподілена надлишковість	Баланс між обсягом і захистом	Потребує мінімум 3 дисків
RAID 6	Подвійна надлишковість	Стійкість до одночасного виходу з ладу 2 дисків	Потребує мінімум 4 дисків
RAID 10	Комбінація RAID 1 + RAID 0	Висока продуктивність	Вимагає парну кількість дисків (мінімум 4)
Synology Hybrid RAID (SHR)	Пропріетарний адаптивний рівень RAID	Гнучкість у виборі дисків різного обсягу, масштабованість	Працює лише на NAS Synology

Кешування можна реалізувати за допомогою слотів m.2 NVME, розташованих на платі пристрою. У DS423+ передбачено 2 слоти для SSD M.2 2280, які використовуються виключно для кешування (а не для створення основного тома). Типи кешування наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Типи кешування SSD

Тип кешу	Призначення	Ефект
Читання	Прискорення доступу до часто використовуваних даних	Зменшення часу відгуку при роботі з файлами
Запис	Прискорення операцій запису	Збільшення пропускної здатності при інтенсивному навантаженні
Комбінований	Поєднання кешу читання і запису	Оптимальний баланс продуктивності

Кешування дозволяє підвищити швидкодію NAS без заміни HDD на повноцінні SSD, що робить його ефективним з погляду на витрати. У системі також є засоби стану SSD та оцінки його ресурсу роботи.

2.4 Засоби резервного копіювання та відновлення

Операційна система DiskStation Manager (DSM), що використовується пристроєм Synology DS423+, надає широкі можливості для організації резервного копіювання та відновлення даних. Забезпечення збереження інформації є критичним елементом роботи будь-якої інформаційної системи, зокрема й домашніх сховищ, що часто містять цінні особисті, робочі або мультимедійні файли [13].

Synology реалізує комплексний підхід до резервного копіювання, що охоплює як внутрішні, так і зовнішні джерела та сховища, включаючи хмарні сховища. Крім того, реалізовані механізми створення знімків системи (snapshots), реплікації, копіювання та планового резервування.

Основні засоби резервного копіювання у DSM:

1) Hyper Backup є важливим інструментом для резервного копіювання даних у системі DSM. Цей інструмент дозволяє створювати багатоверсійні резервні копії

з простим оновленням, зберігати резервні копії на локальних дисках, інших NAS, зовнішніх носіях, FTP-серверах або хмарних платформах, таких як Synology C2, Dropbox, Google Drive, Amazon S3 тощо. Додатково, Hyper Backup надає можливість шифрування резервних копій, налаштування автоматичного графіка їх створення, використання вбудованої функції перевірки цілісності резервних копій, а також оптимізації використання дискового простору через дедуплікацію;

2) Snapshot Replication – це інструмент, доступний для файлової системи Btrfs, який дозволяє створювати миттєві знімки (snapshots) системи. Серед його основних переваг: швидке створення знімків без необхідності зупиняти роботу системи, можливість реплікації знімків на інші пристрої Synology для підвищення рівня захисту, а також відновлення окремих файлів або повного стану системи з вибраної версії. Крім того, він підтримує планове створення знімків з точністю до хвилин;

3) Active Backup for Business – це централізоване рішення для резервного копіювання зовнішніх пристроїв та систем, яке надає можливість створювати резервні копії комп'ютерів (Windows), серверів (Windows Server, Linux) та віртуальних машин (VMware, Hyper-V). Крім того, воно дозволяє відновлювати окремі файли або повні системні образи, а також переглядати резервні копії через єдиний інтерфейс адміністратора;

4) Synology Drive пропонує можливість синхронізації та збереження попередніх версій файлів на NAS у режимі реального часу, що забезпечує швидке відновлення документів до їхніх попередніх станів. Synology C2 Backup є хмарною платформою для резервного копіювання, яка інтегрується з NAS. Вона ідеально підходить для зберігання важливих резервних копій поза межами локального середовища, забезпечуючи підтримку шифрування та географічного дублювання;

5) USB Copy забезпечує швидке копіювання даних між зовнішнім USB-накопичувачем і NAS всього одним натисканням кнопки, що робить його ідеальним для регулярного локального резервного копіювання. Cloud Sync, у свою чергу, синхронізує дані з хмарними платформами в режимі реального часу або за

розкладом, створюючи резервні копії на популярних сервісах, таких як Google Drive, Dropbox, OneDrive тощо.

Методи відновлення даних включають використання Hyper Backup Explorer, що дозволяє переглядати та відновлювати окремі файли з резервних копій. Snapshot Replication забезпечує швидке повернення системи або папки до попереднього стану, тоді як Active Backup Recovery надає можливість повного або часткового відновлення системи через віртуальні образи. Synology Drive дозволяє відновлювати попередні версії файлів з історії змін, а також існує можливість відновлення з зовнішніх USB-накопичувачів або хмарних копій.

Система DSM забезпечує високі стандарти безпеки та резервного копіювання, включаючи шифрування даних під час зберігання та передачі, механізми авторизації та журналювання доступу до резервних копій, а також контроль стану копій з автоматичними сповіщеннями про помилки або успішне завершення процесу.

2.5 Мультимедійні й мережеві сервіси в DSM

Операційна система DiskStation Manager (DSM), що використовується в NAS-пристрої Synology DS423+, пропонує широкий спектр мультимедійних та мережевих сервісів, які роблять цей пристрій не лише засобом зберігання даних, а повноцінною платформою для потокової передачі контенту, обміну файлами та інтеграції в домашню чи корпоративну мережу.

1. Мультимедійні сервіси – модель DS423+ підтримує спеціалізовані мультимедійні пакети, які дозволяють організувати домашній медіацентр або сервер для потокового відтворення фото, відео та музики. Розглянемо коротко про деякі з них.

Synology Photos - це розумна система управління фотографіями, яка включає функції розпізнавання облич, геотегування та організації альбомів. Вона забезпечує автоматичну синхронізацію з мобільними пристроями, що дозволяє зручно зберігати та організовувати ваші зображення. Крім того, ви можете

надавати доступ до своїх фотографій через посилання або спільні бібліотеки, а також створювати резервні копії з мобільних пристроїв у фоновому режимі, що гарантує безпеку ваших даних.

Video Station – це сервер для потокового відео, який підтримує метадані, обкладинки та субтитри. Він сумісний з пристроями DLNA/UPnP, Smart TV, Apple TV та Chromecast, а також надає можливість трансляції контенту через веб-браузер або мобільні додатки.

Audio Station – це веб-інтерфейс, який дозволяє слухати музику з вашої збереженої бібліотеки. Ви можете створювати плейлисти, насолоджуватися інтернет-радіо та сортувати треки за жанрами. Крім того, система підтримує трансляцію через AirPlay, DLNA та Bluetooth-пристрої.

Медіа-сервер – це DLNA-сервер, який забезпечує автоматичне виявлення NAS на пристроях, що підтримують цю технологію, а також дозволяє налаштовувати видимість каталогів і трансляцію медіа-контенту.

Мережеві сервіси – DSM забезпечує гнучке керування мережевими службами, включаючи підтримку мережевих протоколів, віддалений доступ, резервування IP, динамічне DNS та інші інструменти.

Служба файлів підтримує такі файлові протоколи:

- SMB/CIFS, який необхідний для спільного доступу до файлів у Windows-мережах;
- AFP, що використовувався для сумісності з macOS, але вже вважається застарілим; NFS, який застосовується для інтеграції з Linux-системами;
- FTP/SFTP, що потрібен для віддаленої передачі файлів;
- WebDAV, який забезпечує віддалений доступ через HTTPS.

QuickConnect – це технологія компанії Synology, яка забезпечує зручний доступ до NAS через інтернет без необхідності налаштування портів. Користувачам надається можливість створення унікального ідентифікатора, що спрощує процес підключення.

DSM надає можливість налаштування VPN-серверів, таких як PPTP, OpenVPN та L2TP/IPSec, що забезпечує захищений доступ до локальної мережі NAS з будь-якої точки світу.

2. DDNS (динамічний DNS) забезпечує підтримку служб, які дозволяють призначити унікальне доменне ім'я для NAS, навіть у випадку зміни IP-адреси.

Зворотний проксі дозволяє формувати зручні URL-адреси для веб-сервісів NAS, а також забезпечує додаткове шифрування з підтримкою HTTPS за допомогою Let's Encrypt.

Web Station – це хостинг вебсайтів, що безпосередньо працює на NAS, забезпечуючи підтримку таких технологій, як PHP, MariaDB, Apache та Nginx, а також можливість розгортання популярних CMS-систем, таких як WordPress, Joomla та Drupal.

Synology створює власні мобільні додатки, які забезпечують повну інтеграцію з мультимедійними та мережевими сервісами, такими як DS video, DS audio, Synology Photos, Synology Drive та DS file, що дозволяє отримувати доступ до мультимедійного контенту та документів. Додатково, Secure SignIn та VPN Plus забезпечують безпечну автентифікацію та віддалений доступ. Таким чином, мультимедійні та мережеві сервіси в Synology DSM не лише розширюють можливості NAS, але й перетворюють його на центр цифрового дому, що забезпечує зберігання, трансляцію, спільну роботу з файлами та захищений доступ до інформації.

РОЗДІЛ 3

ВСТАНОВЛЕННЯ ТА НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖЕВОГО СХОВИЩА

3.1 Інсталяція та налаштування Synology DS423+

Для початку роботи з Synology DS423+ потрібно встановити у пристрій щонайменше 1 жорсткий диск. Здійснюємо підключення вийнявши відсік для HDD та встановити у нього жорсткий диск (рис. 3.1). Також потрібно налаштувати підключення сховища до однієї мережі (рис. 3.2) з пристроєм на якому будуть відбуватись початкові налаштування.



Рисунок 3.1 – Відсік сховища з встановленим жорстким диском



Рисунок 3.2 – Підключення до мережі за допомогою виті пари

Після успішних початкових налаштувань сховища, підключення до нього живлення і увімкнувши пристрій, він покаже, що все працює справно за допомогою світлової індикації зеленого та синього кольорів. Синій колір індикатора в правому нижньому куті лицьової панелі свідчить про те, що пристрій увімкнено, а зелені індикатори на правому краю вказують на роботу підключених дисків.



Рисунок 3.3 – Працюючий пристрій

Це може бути як ПК, доступ до налаштувань в якому потрібно перейти на веб-сторінку «<https://finds.synology.com/>» або «<http://synologynas:5000/>» (рис. 3.4). Також це можна зробити за допомогою мобільного додатку «DS finder».

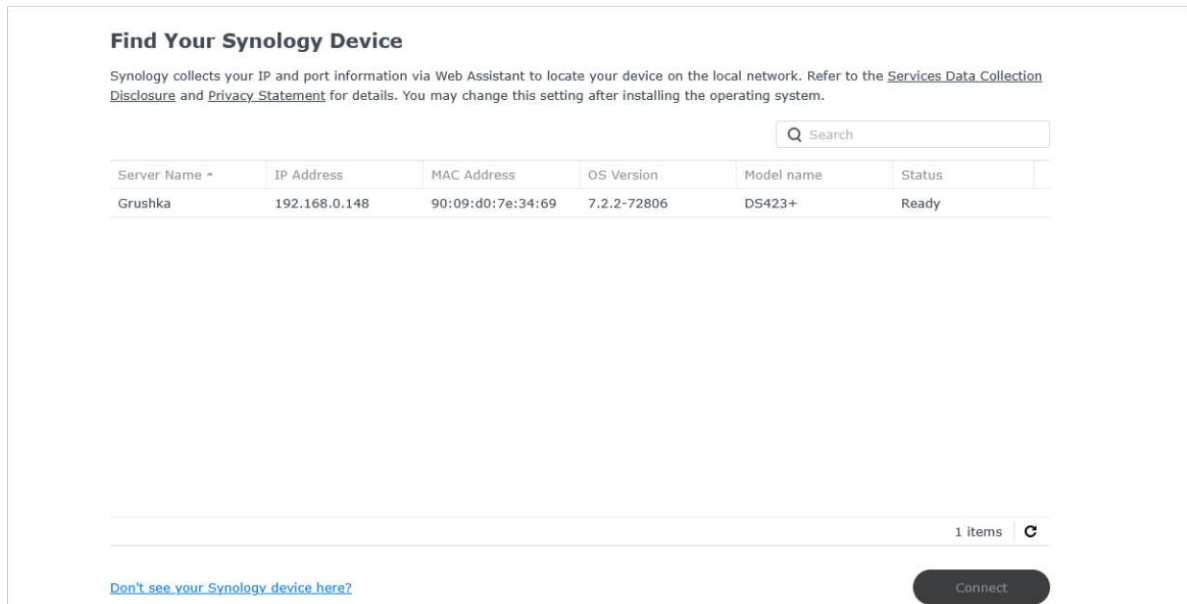


Рисунок 3.4 – Початок налаштувань NAS

Після підключення до NAS користувача переходимо до налаштувань та встановлення операційної системи на пристрій (рис. 3.5).

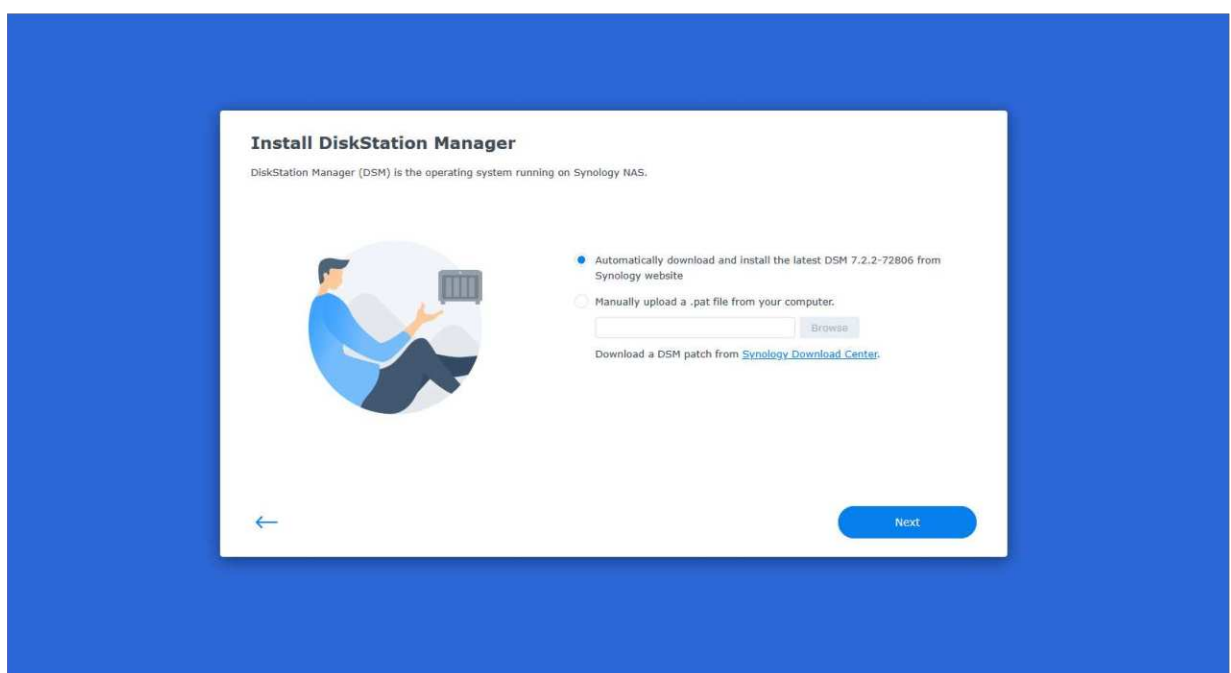


Рисунок 3.5 – Встановлення операційної системи

Після встановлення операційної системи та перезавантаження пристрою, можна переходити до подальших налаштувань системи та способів швидкого під'єднання до сховища (рис. 3.6).

Get started with your Synology NAS

Name your Synology NAS and create an administrator account. Use this account to sign in to Synology NAS. Set a strong password that will be hard for others to guess.

Device name:

Administrator account:

Password:

Confirm password:

Allow this Synology NAS to be displayed in [Web Assistant](#). Synology will collect the IP address and port information, which will only be used for providing [Web Assistant](#) service. Refer to the [Services Data Collection Disclosure](#) and [Privacy Statement](#) for details.

Back Next

Рисунок 3.6 – Налаштування швидкого підключення

Наступними є налаштування для здійснення швидкого підключення. В разі їх успішного завершення можемо підключатись до NAS за допомогою заданого ідентифікатора користувача (за допомогою мобільного додатку або посиланням яке містить ідентифікатор користувача з будь-якого сучасного браузеру (рис. 3.7-3.8).

Access your Synology NAS from anywhere

Set up QuickConnect ID to access your Synology NAS via the Internet.

QuickConnect is a free service that lets you access your Synology NAS via a secure custom address and access media or files from any device with an internet connection.

QuickConnect ID:

Note: Synology will collect information such as device serial number and IP address in order to provide QuickConnect service. To secure the connection with HTTPS, your QuickConnect domain will be passed to Let's Encrypt, a third-party certificate authority, to generate an SSL certificate. Please refer to our [Terms of Services](#) and [Privacy Statement](#) for details.

Skip Submit

Рисунок 3.7 – Задання ідентифікатора користувача

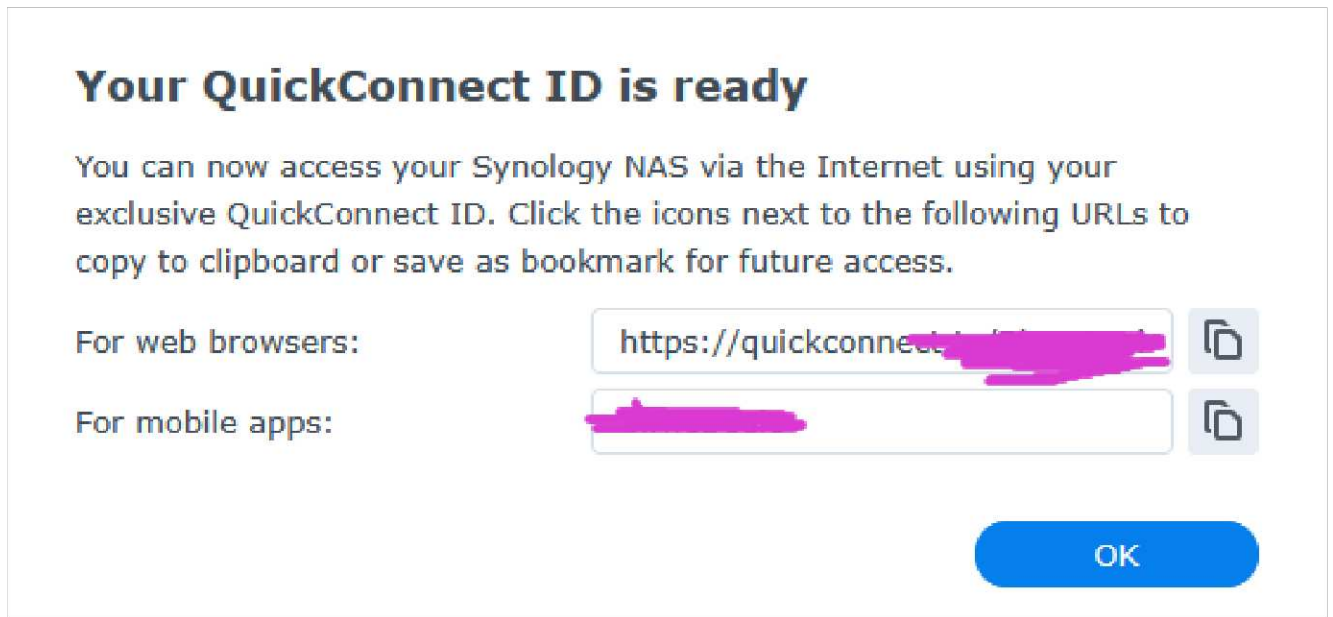


Рисунок 3.8 – Можливості швидкого підключення

Використавши посилання для швидкого підключення та ввівши дані для входу адміністратора (що були задані раніше при налаштуваннях) було здійснено вхід до операційної системи NAS (рис. 3.9).



Рисунок 3.9 – Робочий стіл сховища

Для швидкого і безпечного доступу між сховищем та ПК, було ввімкнено та налаштовано Server Message Block (SMB) на NAS. Для цього потрібно зайти у

Control Panel, що знаходиться на робочому столі, потім потрібно перейти у пункт File Services та натиснути Enable SMB services. Також потрібно обрати робочу групу в якій будуть знаходитись файли до яких буде відкрито доступ. Була вибрана група HOME (рис. 3.10).

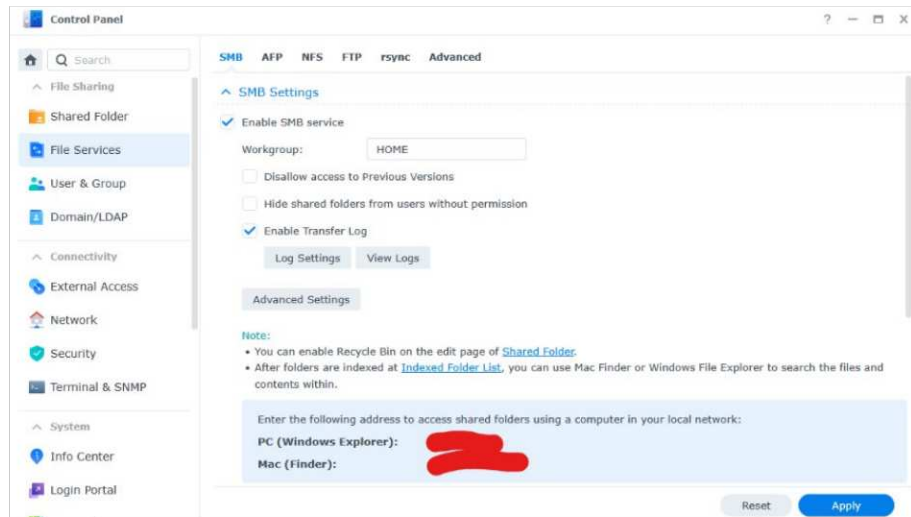


Рисунок 3.10 – Налаштування SMB

Відкриття папки для спільного доступу можна виконати декількома способами.

Перший спосіб полягає у виклику контекстного меню за допомогою правої кнопки миші та копіюванні шляху розташування файлу, що знаходиться у рядку Location (рис. 3.11).

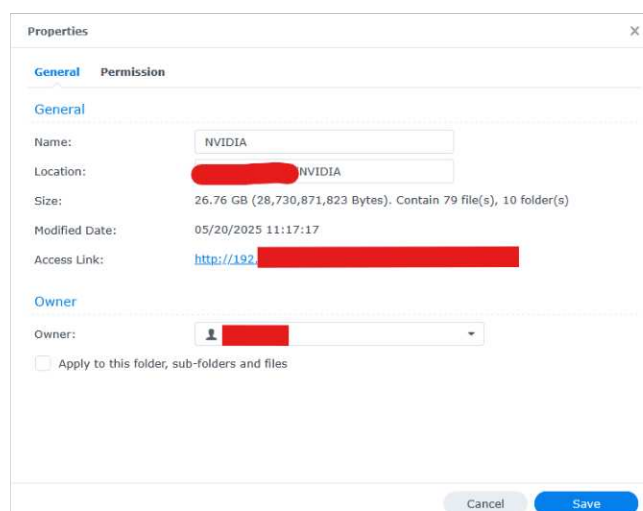


Рисунок 3.11 – Властивості папки

Також «до» папки можна підключитись за допомогою посилання, яке доступне для підключення тільки у домашній мережі, його можна знайти у рядку Access Link.

У контекстному меню, яке з'являється після натискання правою кнопкою миші на папці, необхідно вибрати Share. Це дозволить поділитися посиланням з користувачами, скопіювати його для пересилання комусь або створити QR-код з цього посилання. Можна налаштувати захищений доступ за допомогою акаунту Synology або зашифрувати доступ до папки за допомогою пароля. (рис. 3.12).

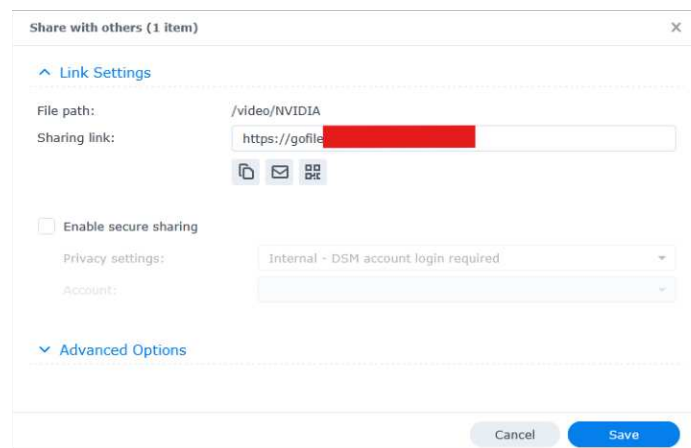


Рисунок 3.12 – Налаштування доступу через посилання

Після завершення налаштувань NAS, переходимо до додавання папок у спільний доступ з ПК та мережевого сховища. Для цього потрібно запустити з робочого столу на комп'ютері «мій комп'ютер», у вікні, що відкрилось потрібно натиснути три крапки та обрати add network location (рис. 3.13).

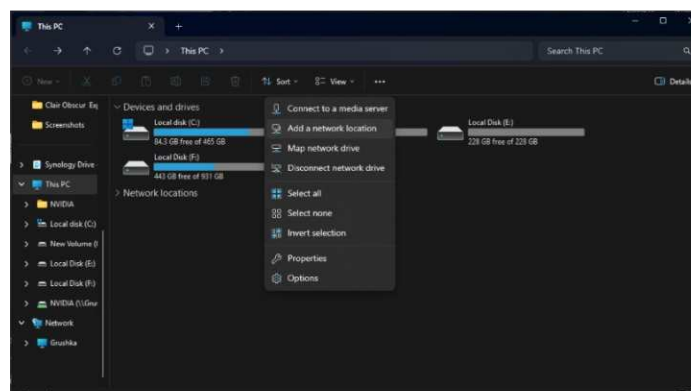


Рисунок 3.13 – Додавання спільних папок

В наступному вікні потрібно вказати шлях до бажаної папки, та підтвердити свій вибір. У результаті додавання папки вона з'явиться як мережева папка у відкритому вікні (рис. 3.14).

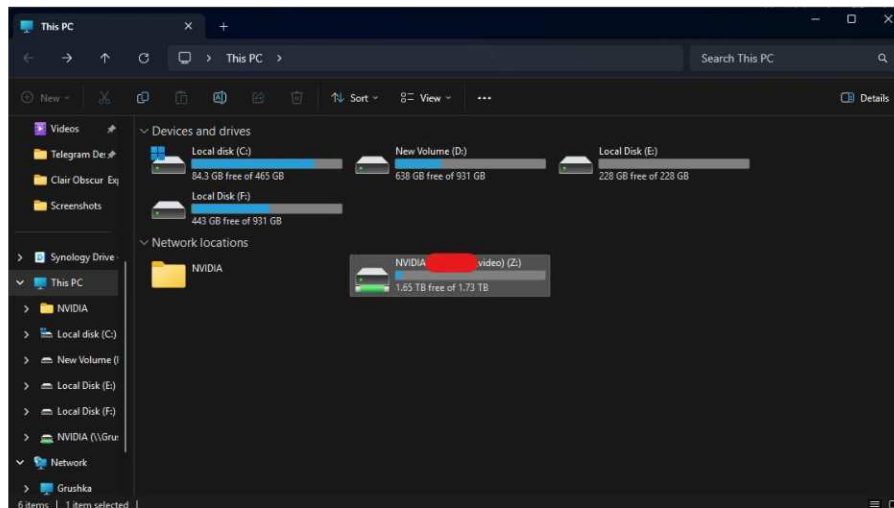


Рисунок 3.14 – Додавання спільних папок

Для безпеки файлів, що знаходяться на сторонніх хмарних сховищах, було встановлено розширення Cloud Sync, для додаткової синхронізації їх на власному сховищі, для подальшого їх збереження на DS423+ (рис. 3.15).

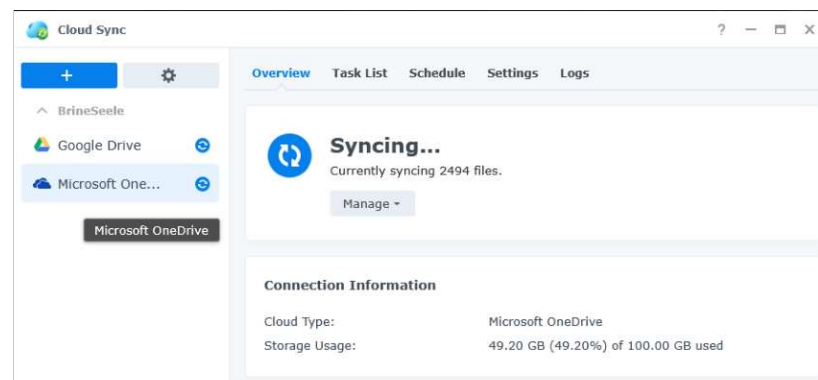


Рисунок 3.15 – Резервне копіювання

Для покращення продуктивності роботи з файлами та безпеки самих файлів в своїй роботі використав такі технології:

– Synology Photos – дозволяє синхронізувати фото з мобільних додатків на яких встановлений додаток Synology Photos;

- Active insight – автоматично відслідковує стан дисків які підключені до сховища і в разі їх виникнення сповіщає користувача на обрано електронну пошту;
- Hyper Backup – дозволяє робити резервне копіювання як окремих файлів так і всієї системи на іншу систему NAS або хмарне сховище Synology;
- Media server – дозволяє потоково відтворювати файли з сховища на інших пристроях без їхнього попереднього завантаження;
- OAuth server – потрібно для спрощення аутентифікації з сторонніми додатками шляхом пропущення вводу критично важливої інформації;
- Cloud sync – синхронізація з різними хмарними сховищами.

3.2 Підключення сховища до смартфона

Для підключення NAS та всіх його функцій до смартфона потрібно використати додаток «DS finder». Після завантаження додатку та його запуску, користувача ми бачимо екран з вибором налаштування нового NAS чи вже існуючого. Оскільки наш пристрій вже налаштовано, то обираємо варіант «Manage existing NAS» (рис. 3.16).

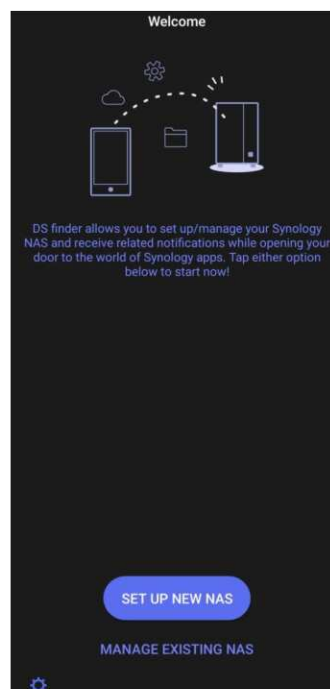


Рисунок 3.16 – Початок налаштувань

У наступному вікні з'являється список, в якому знаходяться пристрої, які вже підключені до моєї мережі. Обираємо потрібний нам пристрій та продовжуємо налаштування. Після вибору пристрою, з'явиться детальна інформація про нього, а саме:

- назва моделі;
- версія операційної системи;
- IP-адреса;
- серійний номер пристрою;
- mac-адреса пристрою (рис 3.17).

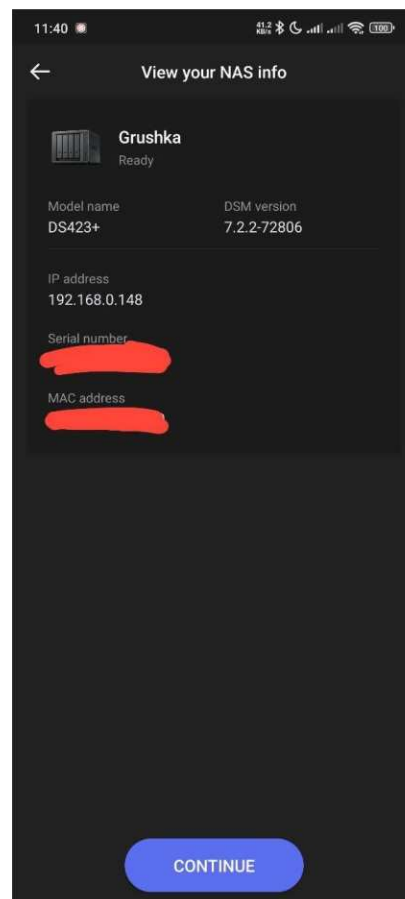


Рисунок 3.17 – Інформація про пристрій

Після натискання на кнопку «continue» відкривається вікно для логіну в систему DSM за допомогою логіну і паролю, які було створено під час встановлення та налаштування операційної системи. В разі успішної аутентифікації користувача, з'являється користувацький інтерфейс (рис. 3.18).

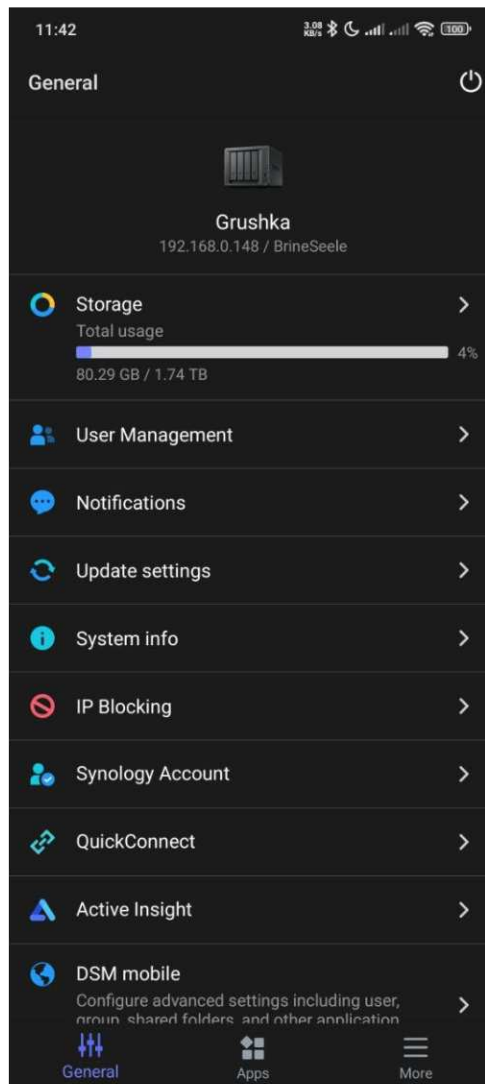


Рисунок 3.18 – Інтерфейс користувача

Підключення з додатку смартфона до NAS дає наступні можливості:

- переглядати кількість вільного місця що лишилось;
- запрошувати користувачів для спільного використання та їх рівнями доступу;
- переглядати сповіщення від системи в разі їх наявності;
- проводити оновлення системи чи програмного забезпечення в разі необхідності;
- переглядати інформацію про систему;
- блокувати доступ до пристрою з інших IP;
- під'єднання акаунту Synology до пристрою задля підвищення його безпеки;
- налаштувати варіанти для швидкого підключення;

- переглядати інформацію про стан системи;
- дозволяє відкрити спрощену версію керування файлами.

Для зручності користування було встановлено DS Photos та DS Drive. DS photos дозволив синхронізувати наявні та майбутні фото з смартфона (рис. 3.19). DS Drive дасть змогу завантажувати файли на NAS та керувати доступом до них. Це дозволить швидше обмінюватись великими файлами, адже не потрібно буде завантажувати файл кілька разів для роботи з ним, достатньо поділитись посиланням на нього.

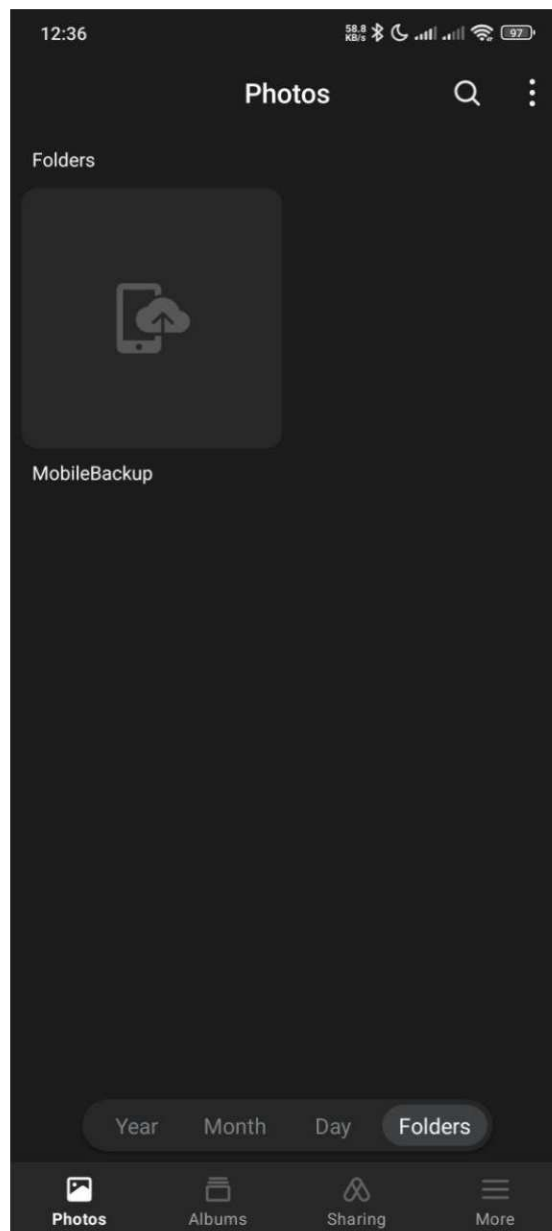


Рисунок 3.19 – DS Photos

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було реалізовано повноцінне домашнє мережеве сховище на базі пристрою Synology DS423+, що дозволило комплексно дослідити його функціональні, технічні та програмні можливості.

У ході розробки було досліджено ключові апаратні характеристики моделі NAS, особливості побудови конфігурацій RAID, підтримувані файлові системи, механізми кешування за допомогою SSD, а також засоби резервного копіювання та відновлення даних. Зокрема, було доведено доцільність використання RAID-масивів як інструменту підвищення надійності зберігання інформації в умовах домашньої експлуатації.

Вивчення функціональності операційної системи DSM дало змогу продемонструвати широкі можливості для організації зручного управління даними, створення розмежованого доступу для користувачів, синхронізації з хмарними сервісами та налаштування мультимедійних і мережевих сервісів.

Здійснено організацію захищеного доступу до даних, що знаходяться на мережевому сховищі, за допомогою налаштування рівнів доступу між різними користувачами. Реалізовано інтеграцію NAS у локальну мережу з можливістю віддаленого доступу, а також налаштування потокового передавання фото-, аудіо- та відеофайлів на сумісні пристрої.

Практична реалізація сховища засвідчила високу ефективність пристрою в домашніх умовах, зручність експлуатації, гнучкість налаштувань, масштабованість і відповідність сучасним вимогам до безпечного зберігання даних. Отримані результати можуть бути використані як основа для подальших досліджень або впровадження подібних рішень у малих офісних середовищах.

Таким чином, поставлені в роботі цілі були досягнуті, а всі визначені завдання виконані в повному обсязі.