

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Персональне хмарне сховище на основі Raspberry PI

Виконав: студент IV курсу, групи СІ-41

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Козут А.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Жаровський Р.О.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Тим С.В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Осухівська Г.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Ясній О.П.

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Осухівська Г.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« » 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Когуту Арсену Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Персональне хмарне сховище на основі Raspberry PI

Керівник роботи Жаровський Руслан Олегович, к.т.н., доцент кафедри КС
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «24» квітня 2024 року № 4/7-408

2. Термін подання студентом завершеної роботи 26.06.2024

3. Вихідні дані до роботи Персональне хмарне сховище на основі Raspberry PI

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Аналіз технічного завдання

2. Проектна частина

3. Практична частина

4. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1. Архітектура персонального хмарного сховища

2. Діаграма варіантів використання

3. Структура персонального хмарного сховища

4. Діаграма діяльності

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>Пилипець М.І., д.т.н., професор кафедри МТ</i>		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Розробка і затвердження технічного завдання</i>	<i>01.01-09.02</i>	
2	<i>Аналіз технічного завдання</i>	<i>05.02-11.02</i>	
3	<i>Визначення вимог до апаратного та програмного забезпечення хмарного сховища</i>	<i>25.04-05.05</i>	
4	<i>Налаштування параметрів персонального хмарного сховища</i>	<i>06.05-20.05</i>	
5	<i>Розробка інструкції із встановлення та налаштування параметрів персонального хмарного сховища</i>	<i>21.05-09.06</i>	
6	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>10.06-15.06</i>	
7	<i>Оформлення кваліфікаційної роботи</i>	<i>16.06-20.06</i>	
8	<i>Попередній захист кваліфікаційної роботи</i>	<i>14.06</i>	
9	<i>Захист кваліфікаційної роботи</i>	<i>24.06-28.06</i>	

Студент

_____ (підпис)

Когут Арсен Ігорович

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Жаровський Руслан Олегович

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Персональне хмарне сховище на основі Raspberry Pi // Кваліфікаційна робота бакалавра // Когут Арсен Ігорович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних систем та мереж, група СІ-41 // Тернопіль, 2024 // с. – 54, рис. – 31, табл. – 6, додат. – 1, бібліогр. – 14.

Ключові слова: хмарне сховище, Raspberry Pi, Nextcloud.

Кваліфікаційна робота присвячена розробці персонального хмарного сховища на основі Raspberry Pi. В результаті огляду та аналізу сучасних пропозицій хмарного зберігання файлів визначено, що одним із ефективних напрямків є створення власного персонального сховища. Розроблено архітектуру персонального хмарного сховища, яка забезпечує надійність та безпеку збереження інформації. Розроблено діаграму варіантів використання системи та структуру персонального хмарного сховища.

ABSTRACT

Raspberry PI-based personal cloud storage // Bachelor's thesis // Kohut Arsen // Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Faculty of Computer Information System and Software Engineering, Department of Computer Systems and Networks, group CI-41 // Ternopil, 2024 // p. – 54, fig. – 31, table – 6, bibliog. – 14.

Key words: cloud storage, Raspberry Pi, Nextcloud.

The qualification work is dedicated to the development of a Raspberry PI-based personal cloud storage system. As a result of reviewing and analyzing modern cloud storage solutions, it has been determined that one of the effective approaches is to create one's own personal storage system. The architecture of the personal cloud storage has been developed to ensure the reliability and security of information storage. A use case diagram and the structure of the personal cloud storage system have been developed.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ	9
1.1 Аналіз завдань при організації персонального хмарного сховища	9
1.2 Аналіз можливих рішень поставленого завдання	14
РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА.....	18
2.1 Аналіз архітектури хмарного сховища.....	18
2.2 Аналіз технічних характеристик Raspberry Pi при створенні персонального хмарного сховища.....	20
2.3 Аналіз особливостей Nextcloud.....	25
2.4 Сценарії використання	32
РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА.....	35
3.1 Налаштування Raspberry Pi та хмарного сховища	35
3.2 Тестування персонального хмарного сховища на основі Raspberry Pi....	40
РОЗДІЛ 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ..	46
4.1 Значення адаптації в трудовому процесі.....	46
4.2 Затрати на заходи щодо покращення умов та охорони праці	49
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
Додаток А. Технічне завдання	55

					КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Персональне хмарне сховище на основі Raspberry Pi					
Розроб.		Козут А.І.						Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Жаровський Р.О.							6	
Реценз.		Ясній О.П.						ТНТУ, каф. КС, гр. СІ-41		
Н. Контр.		Тиш Є.В.								
Затверд.		Осухівська Г.М.								

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ,
СИМВОЛІВ І СКОРОЧЕНЬ

ОС – операційна система

SSH – Secure Shell («безпечна оболонка»)

VPN – Virtual Private Network

API – Application Programming Interfaces

GPIO – General-purpose input/output

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						7
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

У сучасному інформаційному світі, що швидко змінюється, важливість зберігання та доступу до інформації продовжує зростати. Багато користувачів стикаються з проблемами безпечного зберігання даних і швидкого та легкого доступу до них. Одним із найпоширеніших рішень сьогодні є використання хмарного сховища. Комерційні хмарні сервіси, такі як Google Drive, Dropbox, OneDrive тощо, мають певні недоліки, включаючи обмеження на обсяг безкоштовного сховища та можливі порушення конфіденційності.

Одним із можливих рішень є створення персонального хмарного сховища на основі Raspberry Pi, мікрокомп'ютера, популярного серед любителів і професіоналів через його низьку вартість і високу функціональність. Raspberry Pi надає можливість розгорнути власне сховище, що дасть користувачам повний контроль над своїми даними та дозволить уникнути обмежень, властивих комерційним службам.

Мета кваліфікаційної роботи – полягає у розробці персонального хмарного сховища на основі Raspberry Pi, що дозволить у легкодоступний та безпечний спосіб зберігати дані та отримувати до них доступ через мережу інтернет, а також дозволить зекономити кошти у порівнянні з фінансовими витратами на використання хмарних сховищ.

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

1.1 Аналіз завдань при організації персонального хмарного сховища

У даній кваліфікаційній роботі об'єктом проєктування виступає персональне хмарне сховище, яке надає безкоштовну можливість легкого доступу, збереження та завантаження необхідних даних користувачеві.

Хмарне сховище – це така модель хмарних розрахунків, яка надає можливість в легкодоступний спосіб зберігати файли та дані в інтернеті. Використовуючи послуги постачальників хмарних обчислень, або розгортаючи власноруч персональне хмарне сховище, можна здійснювати підключення до них через загальнодоступну мережу інтернет, або через приватне мережеве з'єднання. Особа чи організація, яка надає дану послугу, забезпечує безпечне зберігання та обслуговування серверів сховища, інфраструктури та мережі, а також керування ними. Завдяки цьому кінцевий споживач отримує доступ до даних тоді, коли йому це потрібно, практично в необмеженому масштабі. На рис. 1.1 графічно відображено принцип роботи хмарного сховища.

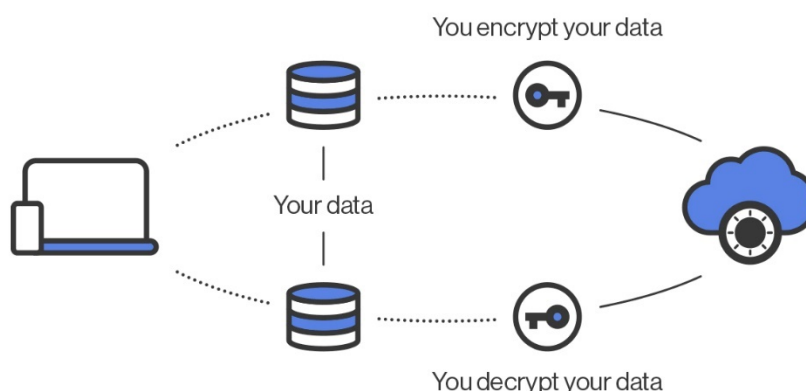


Рисунок 1.1 – Принцип роботи хмарного сховища

					КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Аналіз технічного завдання					
Розроб.		Козут А.І.						Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Жаровський Р.О.							9	
Реценз.		Ясній О.П.						ТНТУ, каф. КС, гр. СІ-41		
Н. Контр.		Тиш Є.В.								
Затверд.		Осухівська Г.М.								

Ідея віддаленого зберігання даних з'явилася у 1980-х роках, завдяки Джозефу Карлу Робнетт Ліклайдеру. Він працював над комп'ютерною мережею ARPNET, яку вважають попередником сучасного інтернету. Вже тоді науковець уявляв, що будь-яка людина на землі зможе отримувати доступ до даних та програм з будь-якого місця та в будь-який час.

Проте, вперше реалізувати цю ідею вдалось, аж у 1994 році, компанії CompuServe, яка запропонувала своїм користувачам 128 МБ онлайн-простору для зберігання файлів, але тоді це віддалене сховище ще не зовсім нагадувало сучасні форми зберігання даних.

У 2006 році компанія Amazon запустила Amazon Web Services, а також Simple Storage Service, здійснивши справжній прорив у хмарному зберіганні даних і започаткувавши еру сучасних хмарних обчислень.

Одразу після успішного запуску AWS інші великі компанії, такі як Google, Microsoft та Dropbox, почали активно розвивати власні хмарні сервіси, що призвело до швидкого поширення цієї технології.

До основних моделей хмарних сховищ можна віднести (рис. 1.2):

- публічна хмара («інфраструктура як послуга», IaaS);
- приватна хмара (Private Cloud);
- гібридна хмара (Hybrid Cloud);
- персональна хмара (Personal Cloud Storage).

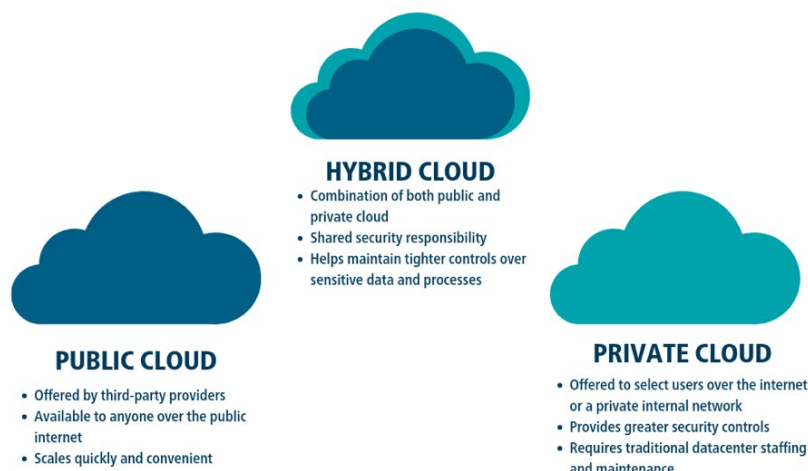


Рисунок 1.2 – Основні моделі хмарних сховищ

Публічна хмара – у цій моделі користувач підключається через інтернет до хмарного сховища, яке підтримується постачальником даних хмарних технологій і також використовується іншими компаніями. Доступ до таких сховищ, зазвичай надається майже з будь-якого пристрою, включаючи смартфони та настільні комп'ютери. Ці сховища є легко масштабованими за потреби.

Приватна хмара – у цій моделі відбувається розгортання хмарної інфраструктури у відокремленому середовищі. Користувач може повністю контролювати приватну хмару, або приєднати постачальника хмарних сховищ для створення спеціальної приватної хмари, до якої здійснюється доступ за допомогою приватного підключення. Приватні хмари найчастіше обирають організації, які потребують високого рівня безпеки, визначеного внутрішньою політикою або законодавчими стандартами. Сюди можна віднести банки, страхові компанії, державні установи, портали електронної комерції та інші.

Гібридна хмара – ця модель поєднує у собі елементи приватної та публічної хмари. Використовуючи цю модель, користувачі можуть обирати, які дані, у якій хмарі зберігати. Наприклад, високорегульовані дані, які підлягають суворим вимогам до архівування та реплікації, зберігають у приватних хмарних сховищах. У свою чергу менш конфіденційні дані, такі як електронні листи, які не містять бізнес-секретів, можуть зберігатись у публічній хмарі. Деякі організації використовують гібридні хмари для доповнення своїх внутрішніх мереж зберігання даних загальнодоступними хмарними сховищами.

Персональна хмара – у цій моделі користувач отримує доступ до хмарного сховища через інтернет. Персональні хмарні сховища орієнтовані на кожного користувача індивідуально. Як і у публічної хмари, доступ до цього сховища надається майже з будь-якого пристрою. Крім того, користувачі можуть синхронізувати файли між усіма своїми пристроями, автоматично створювати резервні копії даних, а також ділитися файлами з іншими

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

користувачами. Персональні хмарні сховища забезпечують високу мобільність і зручність зберігання та доступу до особистих даних.

Розгляньмо детальніше, як працюють хмарні сховища. На найнижчому рівні їхньої роботи розміщені сервери та обладнання, які забезпечують надійне збереження даних та файлів у різного роду дата-центрах. Зазвичай, ці сервери розташовуються по усьому світу, завдяки чому користувачі можуть користуватись своїми даними з будь-якої точки, у якій є підключення до мережі інтернет.

Завантажувати свої дані у хмарне сховище користувач може завдяки спеціальним програм або веб-інтерфейсу. Цими даними можуть бути як файли, так і фотографії, відеоматеріали, документи та інше.

Задля забезпечення надійності та безпеки даних, більшість великих хмарних сховищ застосовують техніку реплікації. Головна ціль якої – це копіювання файлів і даних на кілька різних серверів або дата-центрів для того, щоб запобігти втраті інформації через непередбачувані ситуації, наприклад відмову обладнання або аварію.

Одна із ключових переваг хмарного сховища є можливість синхронізації даних між різними пристроями. Користувачі можуть редагувати або переглядати, а також поширювати свої файли та документи, користуючись веб-інтерфейсом хмарного сховища або спеціальними додатками. Ця особливість сприяє тому, що хмарні сховища стають досить важливим і корисним інструментом при спільній роботі та зберіганні даних [1].

У випадку розгортання власного хмарного сховища на основі Raspberry Pi, користувачеві забезпечується високий рівень контролю та приватності сховища. Користувач, який використовує власний сервер, має повний контроль над своїми даними, які зберігаються у його локальній мережі. Це гарантує безпеку інформації, оскільки не такий великий ризик витоку чи несанкціонованого доступу з боку злоумисників.

					КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Також до переваг такого рішення можна віднести гнучкість та можливість індивідуальних налаштувань сховища. Завдяки цьому користувач може персоналізувати хмарне сховище відповідно до власних потреб. Крім цього, при необхідності, персональне хмарне сховище легко масштабується, наприклад можна додати додаткові накопичувачі, тим самим збільшивши обсяг сховища.

Для досягнення мети щодо розробки персонального хмарного сховища у кваліфікаційній роботі визначено наступні задачі:

- обґрунтувати вибір апаратного і програмного забезпечення для побудови персонального хмарного сховища;
- дослідити архітектуру та особливості платформи Nextcloud;
- провести встановлення ОС на Raspberry Pi, підключитись до нього за допомогою SSH та здійснити налаштування;
- здійснити активацію та конфігурування персонального хмарного сховища;
- провести тестування персонального сховища з різних пристроїв.

Найбільш скористати з персонального хмарного сховища може малий бізнес і фрилансери. Завдяки змозі зберігати ділові документи, проєкти і клієнтські дані без додаткових витрат на комерційні сервіси, вони зможуть користуватись надійно захищеними даними з будь-якої точки світу.

Також використання персонального хмарного сховища, для особистого використання, є практичним рішенням, яке надає можливість зберігання особистих файлів, фотографій, відео та резервних копій даних комп'ютера, чи мобільних пристроїв.

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Аналіз можливих рішень поставленого завдання

Як уже згадувалось, на даний момент великі компанії, наприклад, Google, Microsoft, AWS, Dropbox, активно розвиваються у сфері надання хмарних послуг. Розглянемо детальніше кожен із них.

Одним із найпопулярніших хмарних сервісів є Google Drive. Цей сервіс надає користувачам великий спектр інструментів для роботи з даними та можливість інтеграції з іншими сервісами Google. У табл. 1.1 наведено деякі характеристики цього хмарного сервісу.

Таблиця 1.1 – Характеристика хмарного сховища Google Drive

Хмарне сховище	Безкоштовний обсяг пам'яті	Ціна за 1 ТБ, грн.	Переваги
Google Drive	15 ГБ	400 грн/міс.	Інтеграція з Google Workspace, мультиплатформність, спільний доступ

До переваг Google Drive можна віднести щедрий безкоштовний обсяг пам'яті, інтеграцію з такими сервісами та системами, як Google Docs, Gmail, Android, Chrome, YouTube, Google Analytics та Google+.

Щоб розпочати користування Google Drive, необхідно створити або авторизуватись у Google акаунті. Після цього перейти за наступним посиланням: drive.google.com. Google Диск автоматично підтягне усі завантажені та синхронізовані файли та папки, а також презентації, слайди, та Google Docs документи [2].

Іншим популярним хмарним сховищем є Dropbox. Однією із ключових відмінностей цього сервісу є його інтуїтивна зрозумілість. Він досить простий у використанні, тому про нього можна сказати, що це звичайна папка, яка

розміщена у хмарі. У табл. 1.2 наведено певні характеристики цього хмарного сховища.

Таблиця 1.2 – Характеристика хмарного сховища Dropbox

Хмарне сховище	Безкоштовний обсяг пам'яті	Ціна за 1 ТБ, грн.	Переваги
Dropbox	2 ГБ	400 грн/міс.	Простота використання, синхронізація, функції бізнесу

Dropbox є гібридною хмарою, адже він зберігає копію вмісту сховища локально, у локальній папці Dropbox, таке рішення має як переваги, так і недоліки. Перевагою є те, що вміст сховища доступний офлайн і з нульовою затримкою. А недолік полягає в тому, що локальна папка займає деякий фізичний простір на жорсткому диску [3].

iCloud – хмарне сховище від компанії Apple, яке стало невід'ємною частиною екосистеми користувачів таких пристроїв, як iPhone, iPad, Mac та інших пристроїв Apple. iCloud пропонує чудовий спосіб зберігання та синхронізації даних на декількох пристроях, чим покращує продуктивність та користувацький досвід. У табл. 1.3 наведено деякі характеристики цього хмарного сховища.

Таблиця 1.3 – Характеристика хмарного сховища iCloud

Хмарне сховище	Безкоштовний обсяг пам'яті	Ціна за 1 ТБ, грн.	Переваги
iCloud	5 ГБ	400 грн/міс.	Інтеграція з пристроями Apple, синхронізація, сімейний доступ

Одним із недоліків цього хмарного сховища є те, що iCloud може ділитися лише одним файлом, тобто не має можливості ділитися кількома файлами одночасно. Крім того фотографіями, відео та файлами можна ділитись лише з членами родини, які теж повинні мати обліковий запис iCloud.

У той час, як Dropbox і Google Drive надають можливість не тільки надавати спільний доступ до файлів, але й ділитися посиланням на спільні файли. Крім того, переглядати ці файли можуть і ті користувачі, які не мають облікового запису Dropbox чи Google Drive.

Amazon S3, або Amazon Simple Storage Service сервіс хмарних обчислень, який надає компанія Amazon Web Services. Він використовується для зберігання об'єктів, будь-якого типу, що у свою чергу дозволяє використовувати цей сервіс для зберігання веб-додатків, резервного копіювання та відновлення, архівування даних. У табл. 1.4 наведено деякі характеристики Amazon S3.

Таблиця 1.4 – Характеристика хмарного сховища AWS

Хмарне сховище	Безкоштовний обсяг пам'яті	Ціна за 1 ТБ, грн.	Переваги
AWS (Amazon S3)	5 ГБ	900 грн/міс.	Гнучкість і масштабованість, різні класи зберігання, інтеграція з іншими AWS сервісами

Однією із головних причин створення персонального хмарного сховища – є економія коштів. Хоча перший внесок на створення власного сховища перевищуватиме вартість одного місяця користування послугами великих компаній, але в перспективі кошти будуть зекономлені.

У табл. 1.5 наведено приблизний розрахунок вартості комплектуючих, необхідних для створення персонального хмарного сховища.

Таблиця 1.5 – Приблизний розрахунок вартості комплектуючих

Назва компонента	Ціна, грн
Raspberry Pi 3 Model B	2000
Блок живлення	250
Жорсткий диск, 1 ТБ	2500
Карта пам'яті 8 GB	100
Загальна сума	4850

Після реалізації персонального хмарного сховища, єдиною щомісячною витратою буде платіж за використання електроенергії. Якщо врахувати, що в середньому спроектована система споживатиме 3 Вт/год. Тоді за місяць витрати становитимуть 2 кВт*год./міс. При вартості 4,32 грн/кВт*год, щомісяця доведеться сплачувати майже 9 грн, що в порівнянні з тарифами від провідних компаній, набагато менше.

РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

2.1 Аналіз архітектури хмарного сховища

У загальному, архітектура хмарного сховища передбачає проектування та розташування компонентів для надання масштабованих, надійних і безпечних послуг зберігання в середовищі хмарних обчислень. Вона складається з таких основних частин: користувачі, мережа інтернет, фронтенд частина, логіка зберігання даних та бекенд частина (див. рис. 2.1).

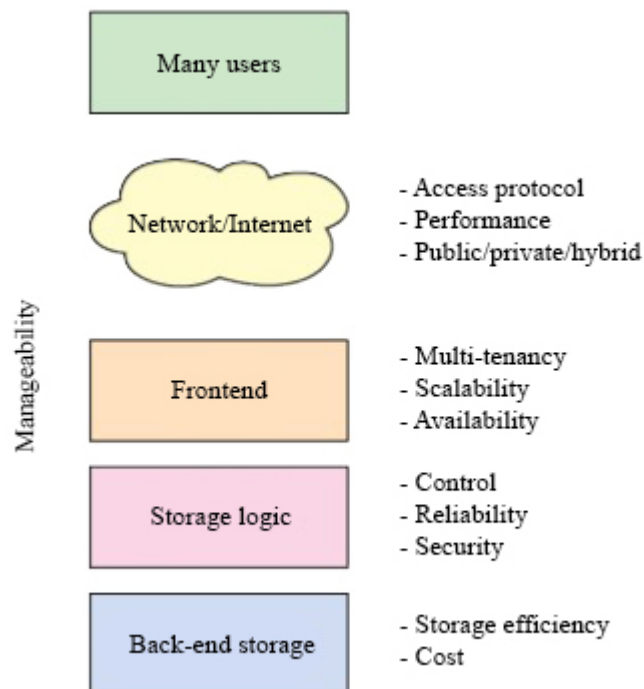


Рисунок 2.1 – Загальна архітектура хмарного сховища

Хоча специфіка може відрізнятись в залежності від різних вимог користувачів, а також від можливостей постачальників, типова архітектура хмарного сховища включає такі елементи:

					КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Козут А.І.</i>			<i>Проектна частина</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Жаровський Р.О.</i>					18	
<i>Реценз.</i>		<i>Ясній О.П.</i>				<i>ТНТУ, каф. КС, гр. СІ-41</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Тиш Є.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Осухівська Г.М.</i>						

- клієнти або кінцеві користувачі: це окремі особи або програми, які взаємодіють із службою хмарного сховища для зберігання або отримання даних;
- frontend: використання API дозволяє клієнтам програмно взаємодіяти із службами хмарного сховища, дозволяючи такі операції, як завантаження даних і керування файлами;
- автентифікація та авторизація: відповідає за ідентифікацію даних користувачів та їх дозволами, забезпечуючи безпечний доступ до збережених даних;
- безпека: дані часто шифруються під час передачі, та після отримання задля забезпечення конфіденційності;
- зберігання метаданих: зберігає метадані, пов'язані з файлами, включаючи атрибути, такі як розмір файлу, дата створення та дозволи;
- backend storage: фактична інфраструктура зберігання, де зберігаються дані. Вона може складатися навіть з розподілених кластерів зберігання даних, здатних масштабуватися горизонтально для обробки великих обсягів даних;
- реплікація та надмірність даних: кілька копій даних зберігаються в різних фізичних місцях або серверах, щоб забезпечити доступність та відмовостійкість. Також використовується резервування, коли копії даних зберігаються для захисту від втрати через апаратні збої;
- кешування: Content Delivery Network (мережа доправлення контенту) розповсюджує кешовані копії даних, до яких часто звертаються, у периферійні місця, зменшуючи затримку для користувачів, які отримують доступ до даних із різних географічних місць;
- інструменти моніторингу: допомагають у відстеженні показників продуктивності, таких як затримка та пропускна здатність, для забезпечення оптимальної функціональності служби зберігання;

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

- масштабованість: можливість додавати більше вузлів або серверів для задоволення зростаючих потреб у сховищі даних;
- еластичність: допомагає динамічно регулювати ресурси на основі попиту, забезпечуючи ефективне використання ресурсів;
- баланс навантаження: забезпечує рівномірний розподіл даних між вузлами зберігання, задля уникнення перевантаження і оптимізації продуктивності;
- керування життєвим циклом даних: відповідає за переміщення даних між різними класами зберігання на основі їхнього віку, частоти доступу або інших критеріїв оптимізації витрат;
- резервне копіювання: завдяки регулярному створенню резервних копій даних, можна запобігти їхній втраті. Планування аварійного відновлення гарантує відновлення даних у разі катастрофи або збою центру обробки даних [4].

2.2 Аналіз технічних характеристик Raspberry Pi при створенні персонального хмарного сховища

Raspberry Pi 3 Model B – це невеликий, недорогий, одноплатний комп’ютер розміром з кредитну картку, який дозволяє багатьом охочим людям ознайомитись із комп’ютерними технологіями. Цей мінікомп’ютер оснащений усіма критичними функціями материнської плати середнього комп’ютера, але без периферійних пристроїв та внутрішньої пам’яті. Для того, щоб налаштувати Raspberry Pi знадобиться SD-карта, на якій повинна бути встановлена операційна система. Завдяки сумісності з ОС Linux необхідний об’єм пам’яті для ОС значно менший. У кваліфікаційній роботі передбачається організація персонального хмарного сховища на основі Raspberry Pi 3 Model B.

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У мінікомп'ютер вбудовано кілька функцій, кожна з яких має своє конкретне використання. В цілому, різні функції відповідають загальним критеріям стандартного комп'ютера. На рис. 2.2 наведено основні особливості Raspberry Pi.

FEATURES OF RASPBERRY PI

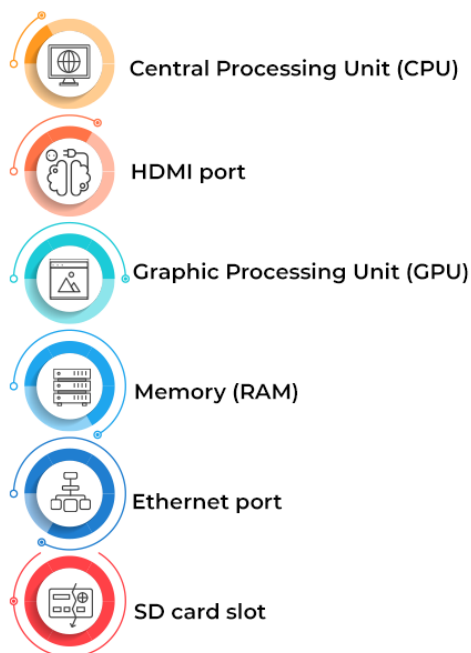


Рисунок 2.2 – Основні особливості Raspberry Pi

Розглянемо детальніше кожен із них:

- центральний процесор (CPU): кожен комп'ютер має центральний процесор, у тому числі і Raspberry Pi. Це мозок комп'ютера, який виконує інструкції за допомогою логічних і математичних операцій.
- HDMI порт: мінікомп'ютер має порт HDMI (High-Definition Multimedia Interface), який дозволяє йому відображати параметри відео виводу з комп'ютера;
- графічний процесор (GPU): основне призначення графічного процесора – збільшити швидкість обчислень зображення;

- оперативна пам'ять (RAM): оперативна пам'ять є основною частиною системи обробки даних комп'ютера. У ній зберігається інформація для легкого доступу, в реальному часі;
- Ethernet порт: цей порт є апаратною функцією підключення, доступною на Raspberry Pi 3 Model B. Він забезпечує дротовий доступ мінікомп'ютера в інтернет. Це спрощує оновлення програмного забезпечення, веб-серфінг та інше. На платі використовується роз'єм RJ45, який забезпечує підключення до різного роду роутерів та інших пристроїв;
- слот для SD-карти: на відмінну від звичайних ПК, Raspberry Pi не постачається ні з жорстким диском, ні з картою пам'яті. На платі є слот під SD-карту, яка працює як жорсткий диск, оскільки містить операційну систему, крім цього SD-карта використовується для зберігання даних;
- USB порти: дозволяють підключати до комп'ютера клавіатури, миші, жорсткі диски, тощо;
- джерело живлення: кількість електроенергії, яку споживає Raspberry Pi, залежить від того, для чого він використовується, і від кількості підключених периферійних пристроїв [5].

На рис. 2.3 зображено зовнішній вигляд Raspberry Pi 3 з наявними інтерфейсами та портами.

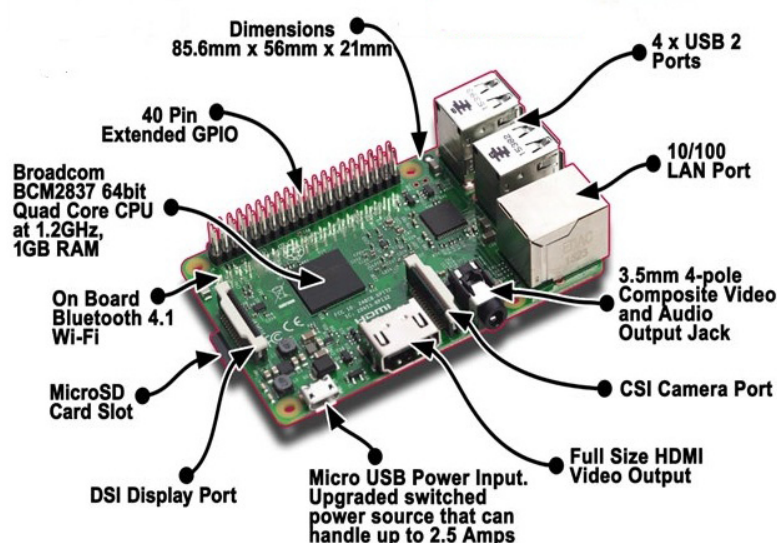


Рисунок 2.3 – Типовий вигляд Raspberry Pi 3

Однією із ключових особливостей Raspberry Pi є ряд контактів GPIO, розташованих уздовж верхнього краю плати. Ці контакти необхідні для взаємодії Raspberry Pi із зовнішніми периферійними пристроями. Виводи GPIO можна використовувати для введення або виведення цифрових сигналів. Їх можна налаштувати, як вхідні або вихідні, в залежності від поставлених завдань. Ці піни дозволяють мінікомп'ютеру підключати різноманітні пристрої, керувати різного роду світлодіодами, датчиками, запускати двигуни та інші механізми. На платі присутні 40 контактів і всі вони забезпечують різні функції. На рис. 2.4 зображено схему та призначення контактів GPIO.

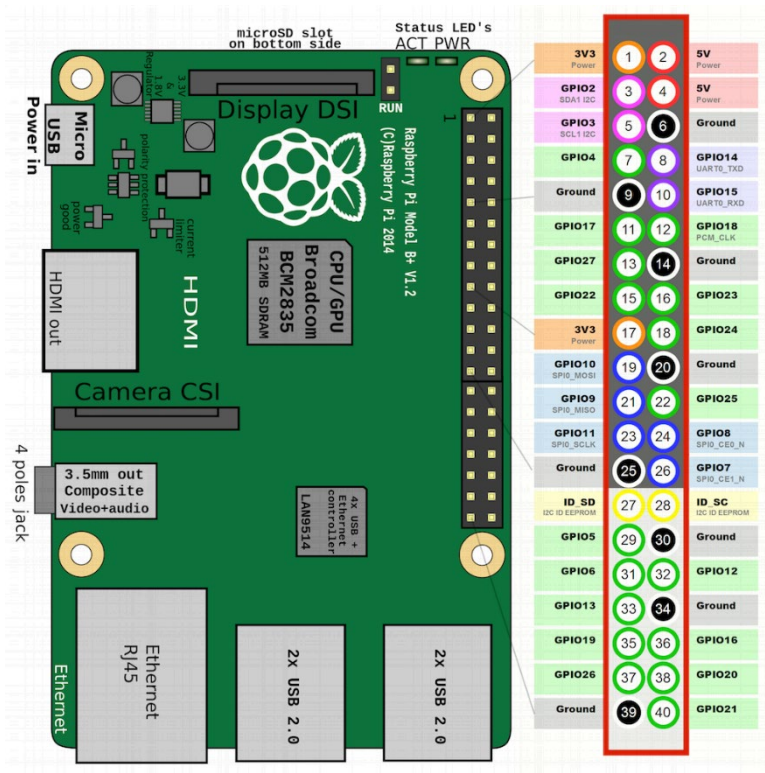


Рисунок 2.4 – Схема та призначення контактів GPIO

Для того щоб скористатись певним піном, його необхідно задіяти на програмному рівні. У цьому допомагають мови програмування, при програмуванні Raspberry Pi можна використовувати мови високого рівня, наприклад Python або C.

На рис. 2.5 наведено схему електричну принципову інтерфейсу GPIO Raspberry Pi.

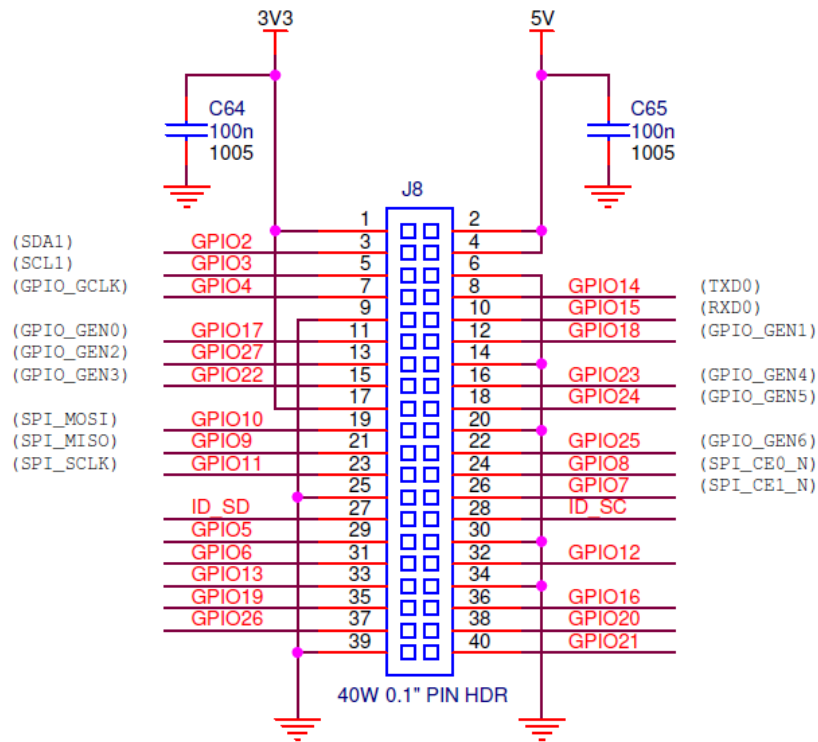


Рисунок 2.5 – Схема електрична принципова GPIO Raspberry Pi 3

У табл. 2.1 наведено основні технічні характеристики Raspberry Pi 3 Model B.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики Raspberry Pi 3 Model B

CPU	64 розрядний 4-ядерний процесор Broadcom BCM2837, який працює з частотою 1,2 ГГц
RAM	1 ГБ
USB порти	4xUSB 2.0
Живлення	Живиться від джерела 5 В, підключеного до плати через micro-USB
Інші порти	Аудіо вихід і композитний відеопорт (CVP), HDMI, CSI, DSI, micro SD

Периферійні пристрої низького рівня	40 x GPIO UART I2C SPI шина з двома сигналами вибору мікросхем + 3.3 V + 5 V GND
Мережевий інтерфейс	10/100 Ethernet (RJ45)
Бездротовий інтерфейс	BCM43143 WiFi та Bluetooth Low Energy

2.3 Аналіз особливостей Nextcloud

Nextcloud – це безкоштовна платформа хмарного сховища з відкритим кодом, яка дає змогу користувачам безпечно зберігати та обмінюватися файлами. Завдяки Nextcloud користувачі можуть отримувати доступ до своїх файлів із будь-якого пристрою та співпрацювати з іншими. Ця платформа дуже легко налаштовується та поставляється з рядом плагінів і доповнень, які можна використовувати для розширення функціональності. Крім того, Nextcloud дає користувачам повний контроль над своїми даними. Це означає, що користувачі можуть вибрати де зберігати свої дані, хто матиме до них доступ і як вони захищені.

Nextcloud доступний як для локального використання, так і для зовнішнього хостингу або хостингу на віддаленому сервері. Його доступність є перевагою, оскільки надає можливість працювати в будь-який час і в будь-якому місці, без будь-яких обмежень.

На рис. 2.6 зображено архітектуру Nextcloud та її основні компоненти і взаємозв'язки.

					КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

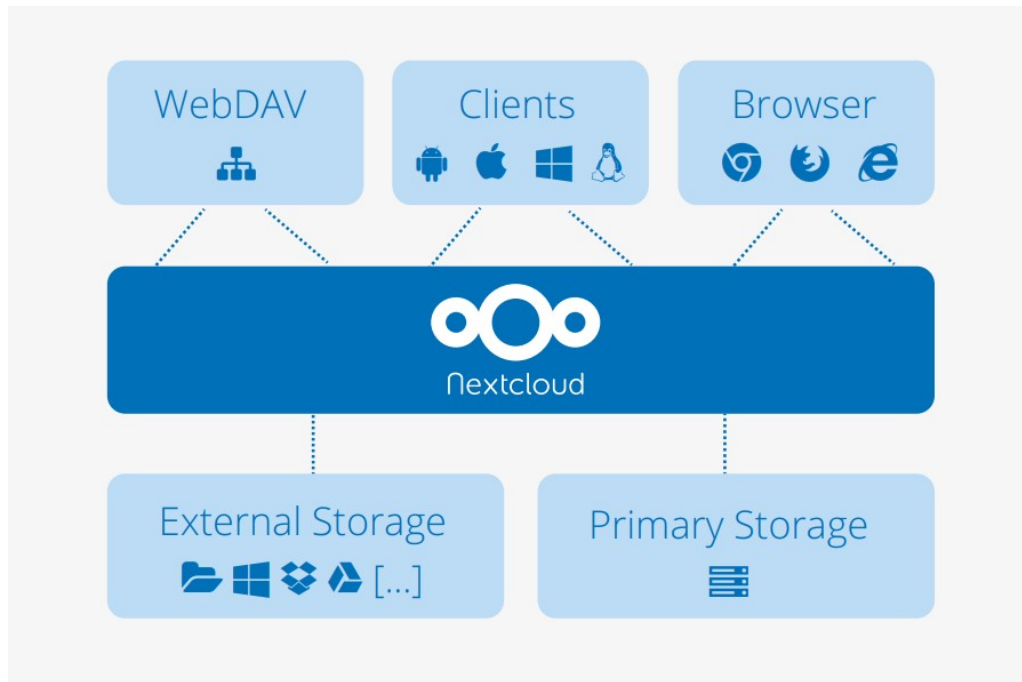


Рисунок 2.6 – Архітектура Nextcloud та її основні компоненти і взаємозв'язки

Сервер Nextcloud – це PHP веб-застосунок, який працює на веб-сервері Linux. Він зберігає інформацію про обмін файлами, відомості про користувача, дані програми і конфігурацію, а також інформацію про файли в базі даних. Nextcloud має підтримку MySQL, MariaDB і PostgreSQL, як баз даних. Задля покращення продуктивності можна використовувати кеш-сервер Redis, щоб прискорити доступ до даних і зменшити навантаження на базу даних [6].

Головним на цьому рисунку є Nextcloud, який виступає центральним елементом та забезпечує необхідний функціонал та взаємодію з іншими компонентами.

Завдяки WebDAV, користувачі можуть віддалено керувати своїми файлами, як у файловій системі, що забезпечує зручний спосіб доступу до даних, з будь-якого місця.

У ролі клієнтів виступають мобільні додатки для Android та iOS, десктопні клієнти для Windows, macOS та Linux. Такий широкий спектр платформ гарантує, що користувачі зможуть отримувати доступ до своїх файлів з будь-якого пристрою. Крім того, Nextcloud підтримує доступ через

веб-браузери, що у свою чергу дозволяє користувачам легко керувати файлами просто з браузера, не встановлюючи допоміжні програми.

Кінцевим користувачам веб-інтерфейс дозволяє отримувати доступ до своїх файлів і папок, ініціювати та контролювати спільний доступ, відстежувати, хто що робить із їхніми файлами, шукати, коментувати, редагувати, переглядати та завантажувати файли. Файли також можна повертати з кошика, а користувачі можуть переглядати старі версії файлів і відновлювати їх, якщо бажають.

На рис. 2.7 наведено деякі з основних функцій та способів використання Nextcloud.



Рисунок 2.7 – Основні функції Nextcloud

Nextcloud зазвичай використовується як хмарне сховище та рішення для співпраці окремих осіб та організацій. Опишемо детальніше розглянуті функції:

– зберігання файлів: дозволяє зберігати та отримувати доступ до файлів та документів через веб-інтерфейс, мобільний додаток або комп'ютерний додаток. Файли можна організувати в папки, перейменовувати, переміщати та видаляти так само, як у звичайній файлової системі;

– спільний доступ до файлів: дозволяє ділитися файлами та папками з іншими користувачами. Користувач може надати доступ до файлів, створюючи посилання для спільного доступу і налаштувати права доступу (перегляд, редагування, завантаження). Крім того, можна встановити пароль на доступ до файлу або обмежити термін дії посилання;

– синхронізація файлів: надає можливість автоматично синхронізувати файли між різними пристроями, такими як комп'ютери, смартфони, планшети, щоб завжди мати найновішу версію файлу;

– співпраця в режимі онлайн: дозволяє працювати в режимі реального часу над документами, електронними таблицями та презентаціями, дозволяючи кільком користувачам одночасно працювати над одним файлом, вносячи зміни в реальному часі та переглядаючи оновлення;

– безпека та конфіденційність: Nextcloud забезпечує високий рівень безпеки та шифрування для забезпечення конфіденційності даних, що зберігаються в хмарі;

– автоматизація та резервне копіювання: Nextcloud дозволяє налаштовувати автоматизацію процесів, наприклад, регулярне створення резервних копій. Крім того, можна налаштувати автоматичне копіювання важливих файлів на інші пристрої або зовнішні накопичувачі, забезпечивши додатковий рівень захисту від втрати даних.

Nextcloud надає інструменти для створення персонального хмарного сховища, яке можна розгорнути на платформах на зразок Raspberry Pi. Однією з особливостей Nextcloud є його модульна архітектура, яка дозволяє інтеграцію та масштабування. Розглядаючи архітектуру Nextcloud, важливо розуміти роль кожного компонента, що забезпечує його стабільну та ефективну роботу. На рис. 2.8 наведено основні компоненти архітектури сервера Nextcloud при його встановленні на Raspberry Pi.

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

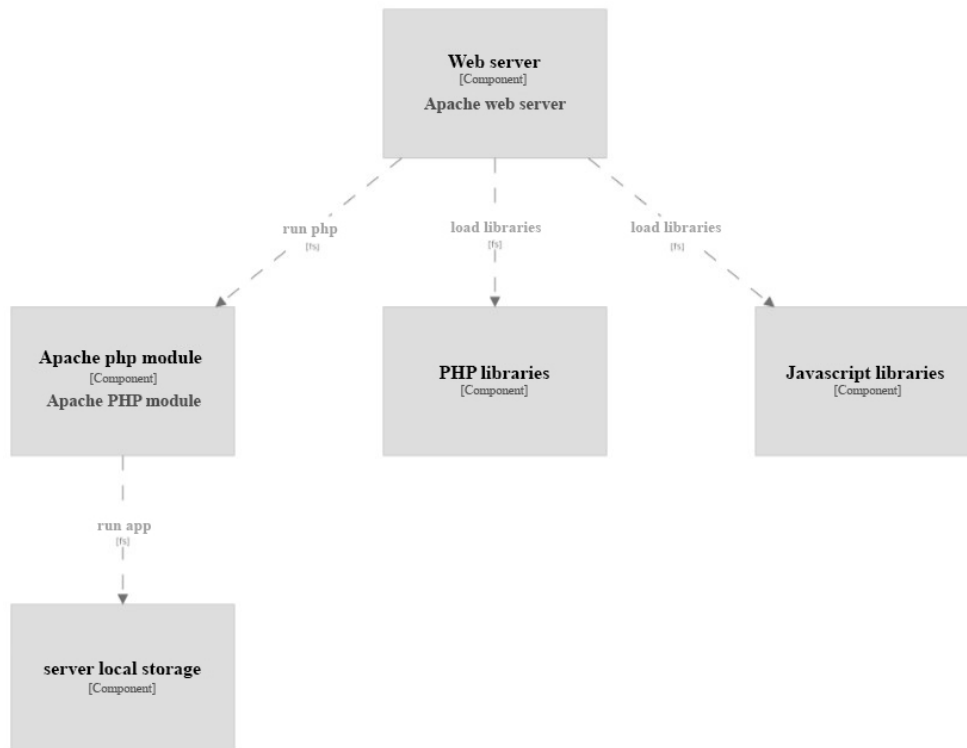


Рисунок 2.8 – Загальний вигляд архітектури сервера Nextcloud

Розгляньмо для чого використовується кожен компонент:

- веб-сервер, у даному випадку Apache, приймає HTTP-запити від клієнтів, зокрема від користувачів, які використовують Nextcloud. Після отримання запитів, вони передаються до модуля PHP для подальшої обробки;
- Apache використовує модуль PHP для інтерпретації PHP-коду, який є основною частиною серверної логіки Nextcloud;
- PHP бібліотеки, використовуються для забезпечення роботи із базою даних, обробкою файлів, автентифікації користувачів;
- Javascript бібліотеки завантажуються веб-сервером та виконуються у браузері конкретного користувача для забезпечення інтерактивного користувацького інтерфейсу;
- локальне сховище необхідне для зберігання файлів користувачів та інших даних Nextcloud.

Архітектура сервера Nextcloud забезпечує високу безпеку за допомогою як пасивних, так і активних заходів безпеки. Пасивно Nextcloud використовує широкий спектр можливостей посилення безпеки, зокрема:

- політика щодо безпеки вмісту;
- same-site cookie;
- метод «грубої сили».

Передача даних захищена за допомогою галузевого стандарту шифрування TLS із використанням засобів, які надаються веб-сервером на стороні сервера та openssl на стороні клієнтів. За допомогою програм сторонніх розробників можна реалізувати шифрування на стороні клієнта.

На рис. 2.9 наведено додаткові функції забезпечення безпеки даних, які пропонує Nextcloud:

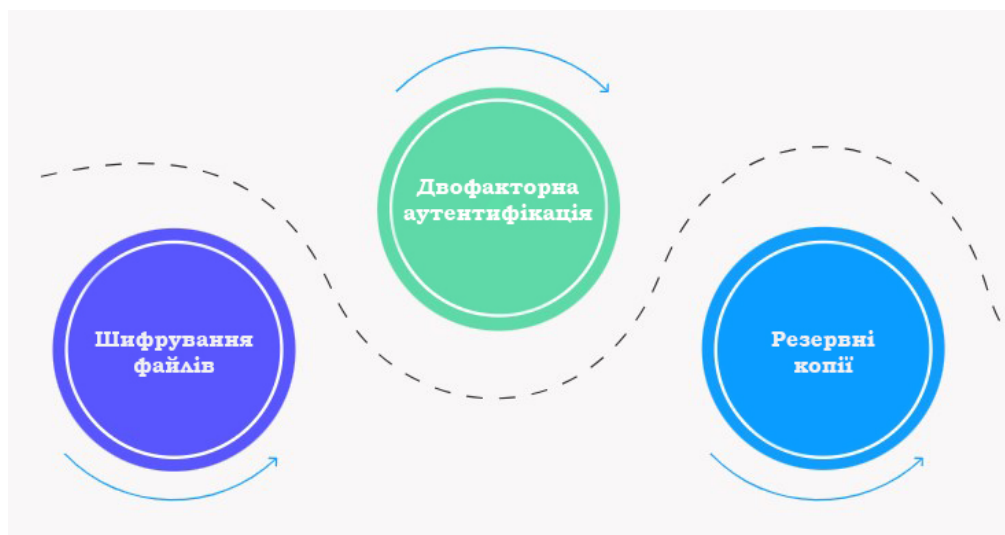


Рисунок 2.9 – Функції забезпечення безпеки

Крім того, до функцій забезпечення безпеки даних, які пропонує Nextcloud можна віднести:

- шифрування файлів: дані шифруються як під час зберігання, так і під час передачі, що захищає їх від несанкціонованого доступу;

– двофакторна аутентифікація: ця функція додає додатковий рівень захисту до облікового запису, вимагаючи другий фактор аутентифікації під час входу;

– резервні копії: Nextcloud дозволяє налаштувати автоматичне створення резервних копій даних, що забезпечує додатковий захист від втрати інформації.

До переваги Nextcloud можна віднести його відкритий вихідний код, який дозволяє здійснювати аудит безпеки та налаштовувати систему під специфічні потреби користувача. Крім того, програмне забезпечення підтримує інтеграцію з багатьма сторонніми додатками та сервісами, що розширює його функціональні можливості. Також Nextcloud пропонує високу гнучкість і масштабованість. Користувач може почати з базової конфігурації та поступово додавати нові функції та розширення за допомогою додаткових модулів Nextcloud. Це дозволяє налаштовувати хмарне сховище відповідно до потреб і вимог користувача. Наприклад, користувач може інтегрувати календарі, контакти, нотатки, фотогалереї та інші функції, перетворюючи персональне сховище на багатофункціональну платформу для управління цифровими даними.

При розробці персонального хмарного сховища, Nextcloud є одним із ефективних рішень, завдяки своїм технічним характеристикам, які задовольняють необхідні вимоги та забезпечують хороший рівень безпеки та функціональності. Перевагою програмного забезпечення Nextcloud є те, що воно підтримує шифрування даних як на стороні сервера, так і на стороні клієнта. А гнучкість у налаштуванні дозволяє інтегрувати це середовище з різними системами автентифікації та надавати доступ до даних різним користувачам з різними рівнями прав.

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						31
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.4 Сценарії використання

Для того, щоб точніше зрозуміти, як саме користувач може взаємодіяти із системою, найзручніше звернутись до діаграми варіантів використання. За своєю суттю – це опис послідовності дій під час її використання та відповідей системи на дії користувача.

На діаграмі використання (рис. 2.10) показано варіанти використання основних функцій та можливостей, якими користувач може користуватися у системі.

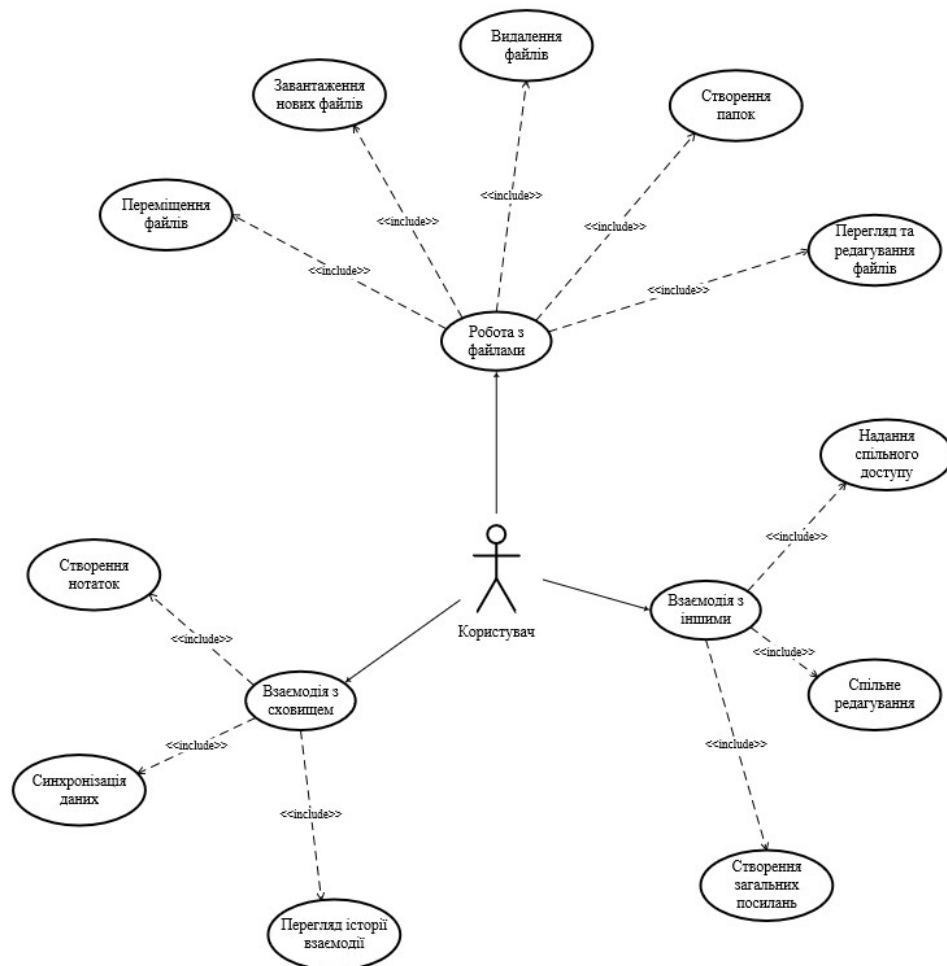


Рисунок 2.10 – Діаграма варіантів використання для користувача

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Ось перелік доступних дій користувача:

- робота з файлами. Користувач має можливість завантажувати, видаляти, переглядати та редагувати файли, а також організувати їх у папки;
- взаємодія з сховищем. Користувач може синхронізувати дані між різними пристроями, створювати нотатки, переглядати історію взаємодії зі сховищем;
- взаємодія з іншими. Користувач може надавати спільний доступ, створювати загальні посилання та та спільно редагувати файли з іншими.

На рис. 2.11 наведена діаграма варіантів використання для адміністратора системи.

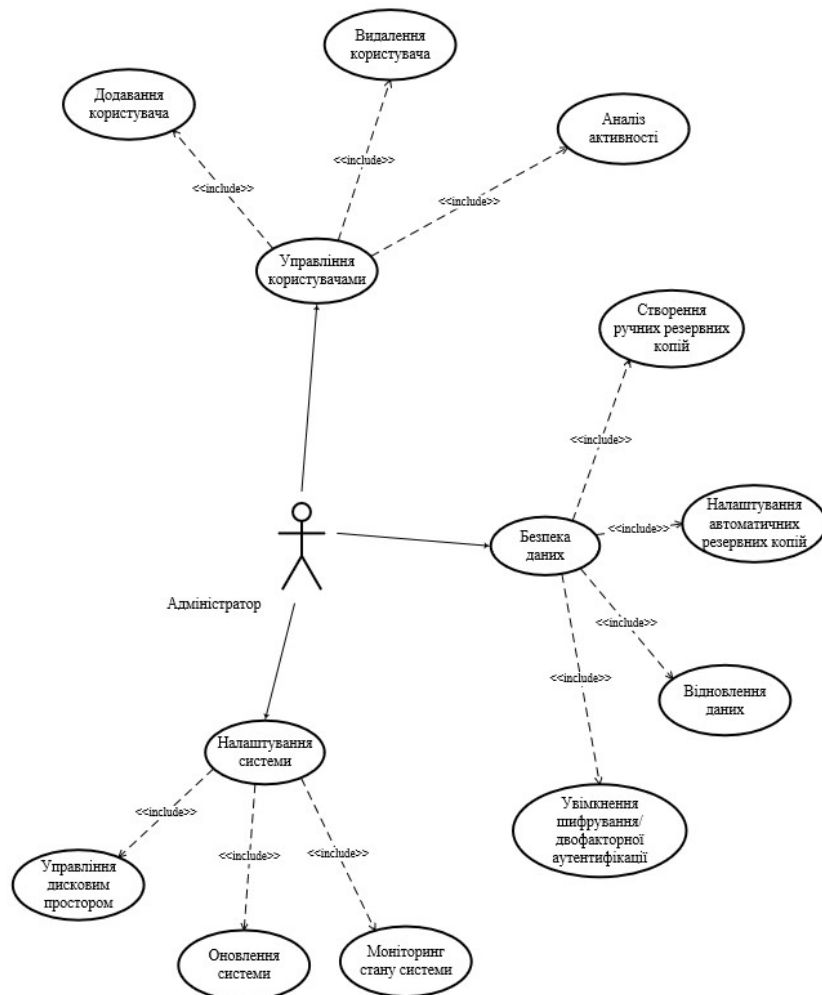


Рисунок 2.11 – Діаграма варіантів використання для адміністратора

Діаграма варіантів використання для адміністратора показує функції та можливості, якими наділений адміністратор при взаємодії із хмарним сховищем. Ось перерахування доступних дій адміністратора:

- управління користувачами. Адміністратор може додавати або видаляти певних користувачів, а також аналізувати активність користувачів у системі;
- безпека даних. Адміністратор може налаштувати автоматичне резервне копіювання, провести його вручну, а також може відновити дані за допомогою резервних копій;
- налаштування системи. Адміністратор може здійснювати управління дисковим простором, оновлювати ситему та проводити моніторинг системи.

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						34
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1 Налаштування Raspberry Pi та хмарного сховища

Перед тим, як розпочати налаштування персонального сховища необхідно налаштувати Raspberry Pi, а саме встановити необхідну операційну систему, та налаштувати її.

Для цього скористаємось стандартною утилітою «Raspberry Pi Imager». Скачавши необхідний образ ОС, обираємо його в утиліті, також вибираємо тип мікрокомп'ютера та носій, на який буде встановлено ОС. Після цього виконаємо деякі базові налаштування, а саме налаштуємо ім'я хоста, вкажемо ім'я користувача і пароль, а також введемо налаштування мережі.

На рис. 3.1 зображено налаштування ОС перед її встановленням.

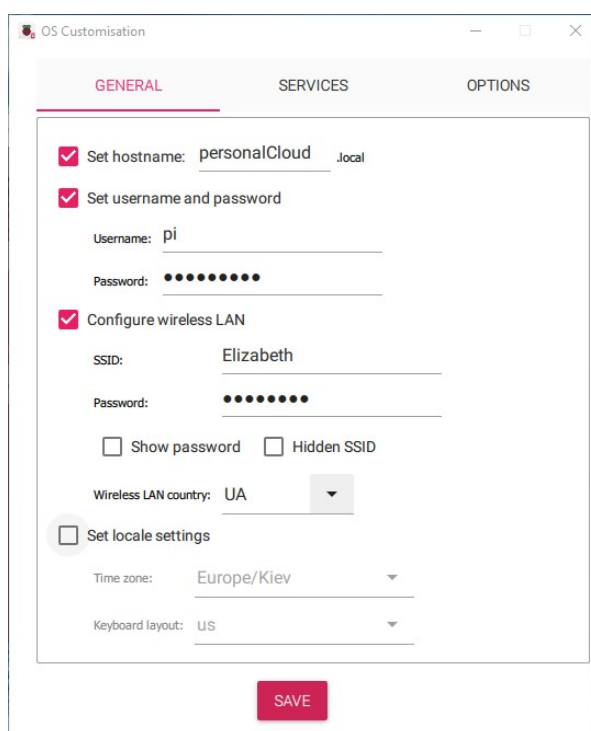
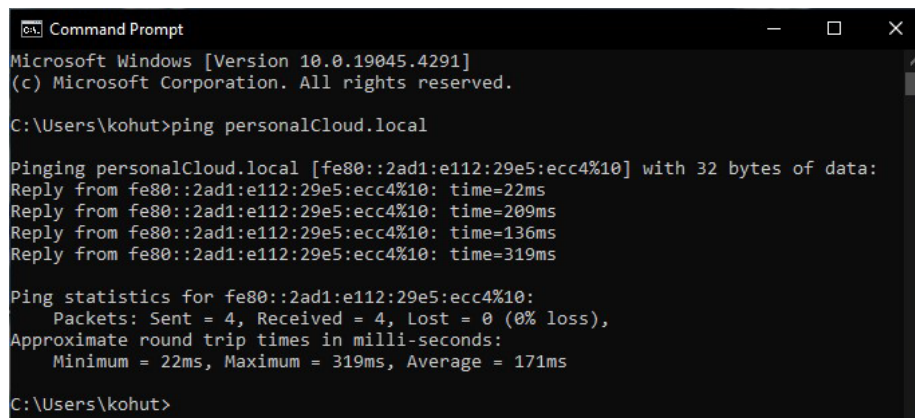


Рисунок 3.1 – Налаштування ОС перед встановленням

					КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Козут А.І.</i>			<i>Практична частина</i>	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Жаровський Р.О.</i>					35	
<i>Реценз.</i>		<i>Ясній О.П.</i>				<i>ТНТУ, каф. КС, гр. СІ-41</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Тиш Є.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Осухівська Г.М.</i>						

Після встановлення ОС на SD-карту, вставляємо її у мікрокомп'ютер і запускаємо його.

Для того, щоб дізнатись IPv6 адресу Raspberry Pi, скористаємось командою «ping», ввівши ім'я хоста, яке ми вказали при налаштуванні ОС. Результат виконання цієї команди зображено на рис. 3.2.



```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4291]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\kohut>ping personalCloud.local

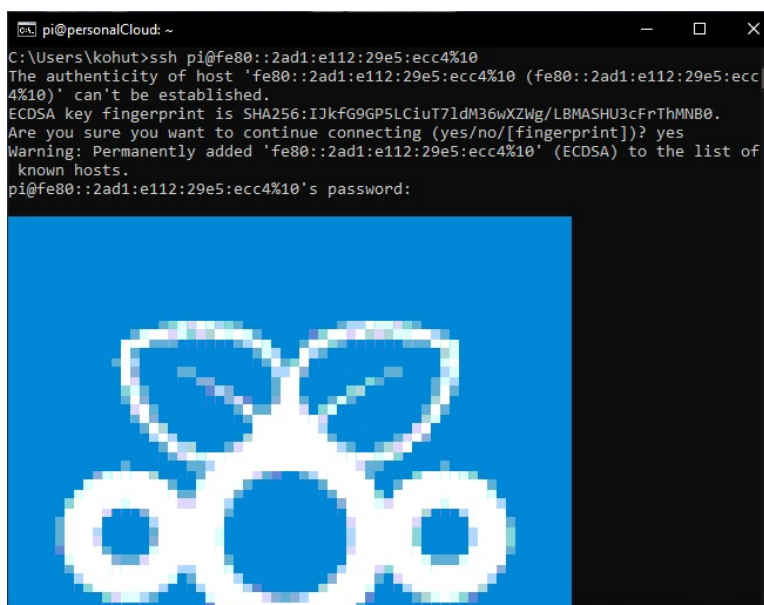
Pinging personalCloud.local [fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4%10] with 32 bytes of data:
Reply from fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4%10: time=22ms
Reply from fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4%10: time=209ms
Reply from fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4%10: time=136ms
Reply from fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4%10: time=319ms

Ping statistics for fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4%10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 22ms, Maximum = 319ms, Average = 171ms

C:\Users\kohut>
```

Рисунок 3.2 – Результат виконання команди «ping»

Дізнавшись IPv6 адресу Raspberry Pi спробуємо підключитись до нього за допомогою мережевого протоколу SSH. Результат підключення до мікрокомп'ютера по SSH зображено на рис. 3.3.



```
pi@personalCloud: ~
C:\Users\kohut>ssh pi@fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4%10
The authenticity of host 'fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4%10 (fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4%10)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:IJkfg9GP5LCiut71dM36wXZwg/LBMASHU3cFrThMNB0.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added 'fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4%10' (ECDSA) to the list of
known hosts.
pi@fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4%10's password:
```

Рисунок 3.3 – Підключення до мінікомп'ютера по SSH

Після цього, задля забезпечення безпеки, змінимо стандартний пароль на більш надійний, за допомогою команди «passwd». Результат виконання цієї команди зображено на рис. 3.4.

```
NextCloudPi v1.47.2 is outdated
update to v1.54.2 through 'ncp-config' or type 'sudo ncp-update'
Last login: Fri May 10 11:40:24 2024

SSH is enabled and the default password for the 'pi' user has not been changed.
This is a security risk - please login as the 'pi' user and type 'passwd' to set
a new password.

pi@personalCloud:~ $ passwd
Changing password for pi.
Current password:
New password:
Retype new password:
The password has not been changed.
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
pi@personalCloud:~ $
```

Рисунок 3.4 – Зміна стандартного паролю

Для того, щоб з іншого пристрою підключитись до нашого Raspberry Pi, та продовжити налаштування персонального хмарного сховища, необхідно дізнатись його IPv4 адресу. Це можна зробити за допомогою команди «ifconfig». Результат виконання цієї команди зображено на рис. 3.5.

```
pi@personalCloud:~ $ ifconfig
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    ether b8:27:eb:12:ca:76 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 208 bytes 17266 (16.8 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 208 bytes 17266 (16.8 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.109 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::2ad1:e112:29e5:ecc4 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether b8:27:eb:47:9f:23 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 18007 bytes 26122910 (24.9 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 12042 bytes 1076014 (1.0 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Рисунок 3.5 – Результат виконання команди «ifconfig»

Дізнавшись IPv4 адресу, копіюємо її та вводимо у пошукове поле браузера. Після успішного підключення, перед нами з'явиться сторінка активації, на якій буде поміщено два логіни та паролі. Перший для налаштування NextCloudPi, того середовища, з якого здійснюється конфігурування Raspberry Pi, а другий логін і пароль необхідний для авторизації, як звичайний користувач. На рис. 3.6 зображено вигляд цієї сторінки.

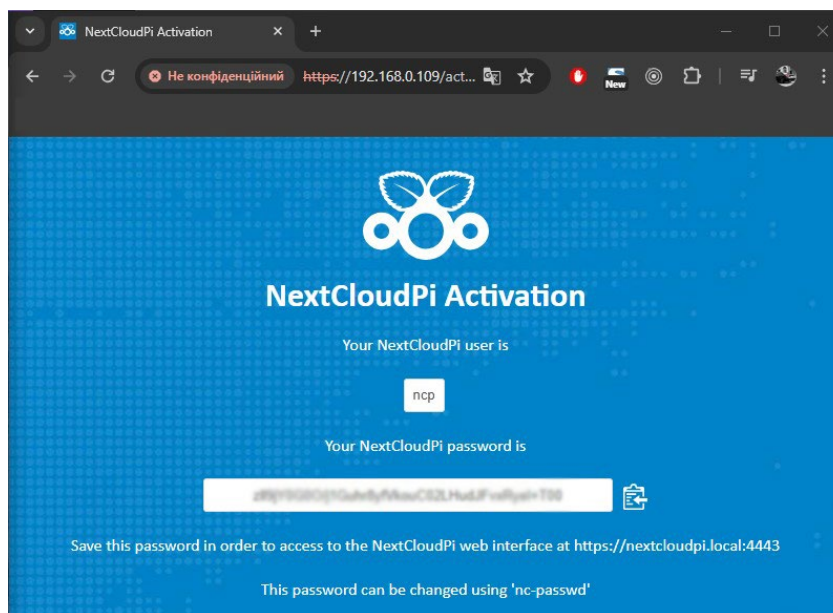


Рисунок 3.6 – Вікно активації в браузері

Після цього натисимо кнопку «Activate», через певний проміжок часу, з'явиться вікно авторизації, перед входом на сторінку конфігурації, у якому необхідно ввести логін та пароль. Після успішного введення відкривається сторінка, на якій ми можемо обрати чи проводити конфігурування, чи пропустити його (рис. 3.7).

					КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

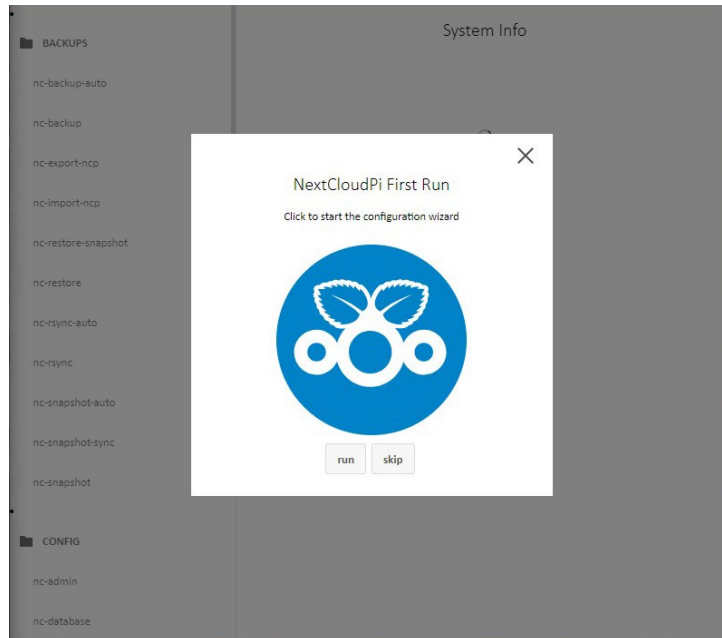


Рисунок 3.7 – Вікно першого запуску сховища

Натиснувши кнопку «run», потрапляємо на сторінку конфігурування. У другій вкладці, за назвою «USB Configuration», ми можемо підключити інший накопичувач по USB і зберігати на ньому дані зі сховища. Крім цього можна налаштувати віддалений доступ до персонального хмарного сховища. На рис. 3.8 зображена одна із сторінок конфігурування.

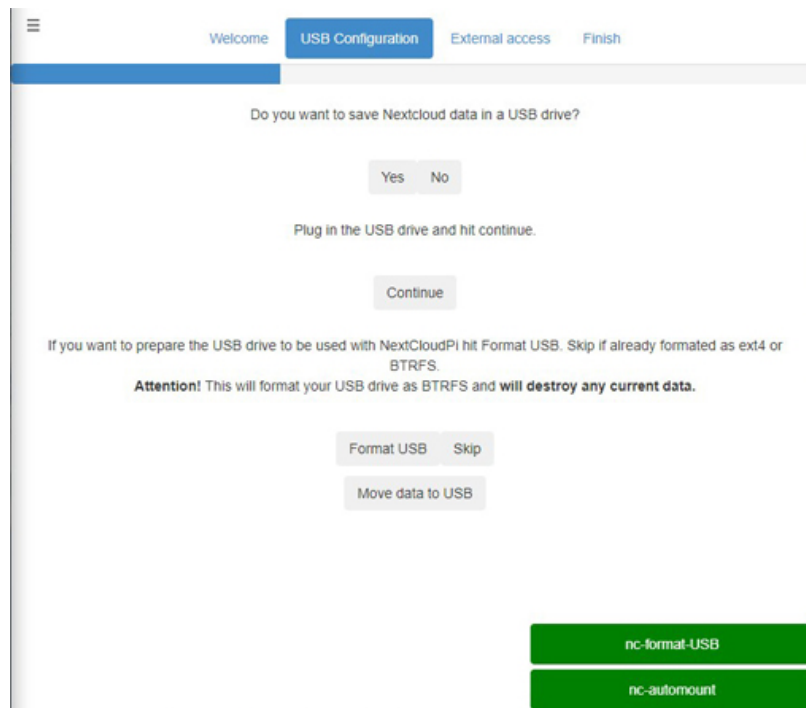


Рисунок 3.8 – Сторінка конфігурування

Після успішного конфігурування усіх необхідних налаштувань, персональне хмарне сховище готове до використання.

3.2 Тестування персонального хмарного сховища на основі Raspberry Pi

Першу, привітальну сторінку, яка відкривається одразу після конфігурування, зображено на рис. 3.9. На ній розміщено привітання, статус користувача і місце, для виведення прогнозу погоди. Також зверху розміщено навігаційне меню, а посередені сторінки бачимо дві колонки, в одній відображаються певні файли, збережені у сховищі, а в іншій колонці є можливість запланувати певні події.

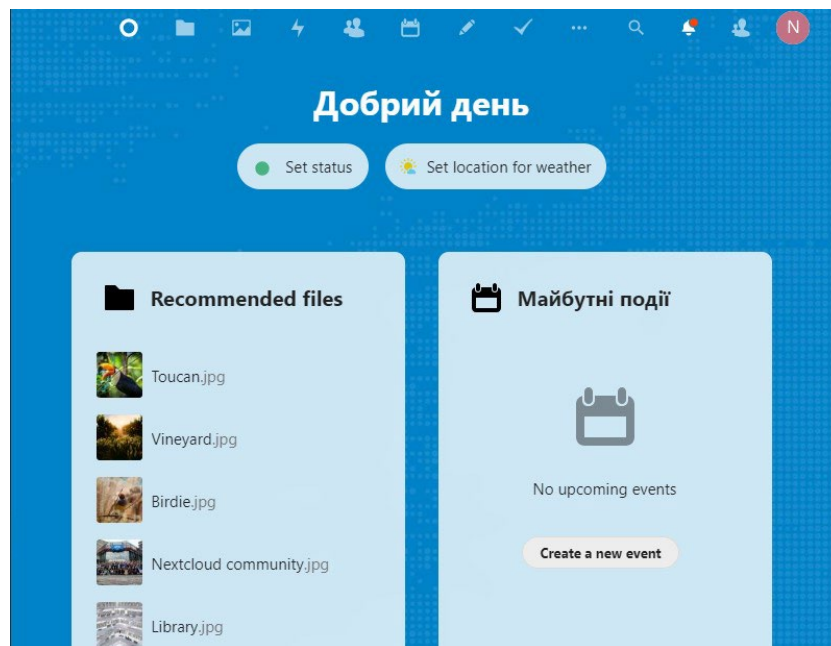


Рисунок 3.9 – Привітальна сторінка

Скориставшись навігаційним меню, перейдемо на сторінку «файли». На ній розміщено список усіх файлів та папок, збережених у персональному сховищі. У верхній частині сторінки є кнопка «додати», натиснувши на яку можна завантажити файл у сховище, або створити нову папку. На рис. 3.10 зображено вигляд цієї сторінки.

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

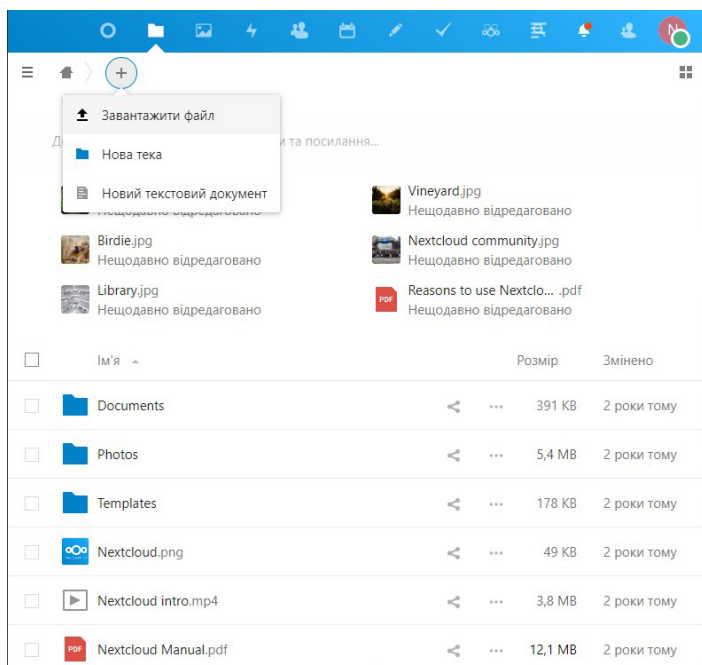


Рисунок 3.10 – Вигляд сторінки «файли»

Створимо нову папку за назвою «2024», та завантажимо у неї декілька файлів, різних форматів, наприклад: .jpg, .pdf, .mp4. Після цього зайдемо у цю папку. На рис. 3.11 зображено вміст створеної папки.

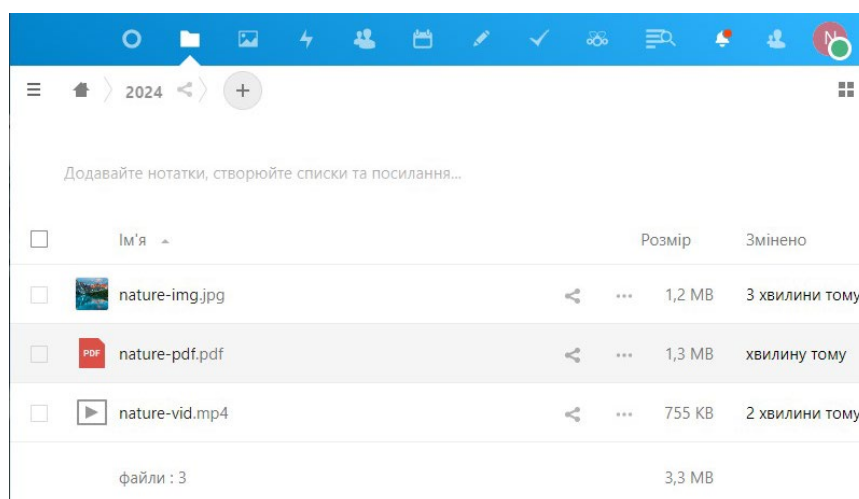


Рисунок 3.11 – Завантажені файли у нову папку

Спробуємо з мобільного пристрою зайти у сховище, та переглянути, чи є доступ до цих файлів. Відкривши браузер, в полі пошуку, вводимо IP-адресу персонального хмарного сховища. Після цього авторизуємось за допомогою логіну та паролю. Опинившись на привітальній сторінці, переходимо у

вкладку «файли», та обираємо нещодавно створену папку. На рис. 3.12 зображено вміст цієї сторінки.

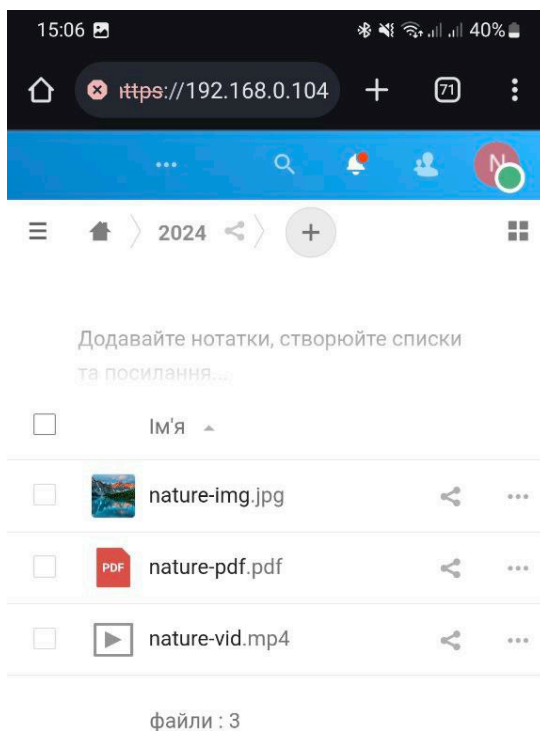


Рисунок 3.12 – Перегляд збережених файлів з мобільного пристрою

Спробуємо відкрити фотографію з мобільного пристрою (див. рис. 3.13).

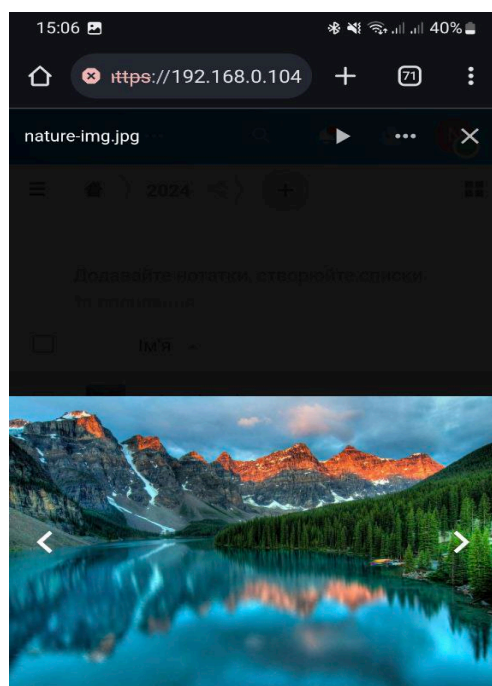


Рисунок 3.13 – Перегляд фотографії, збереженої у сховищі

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перейшовши в налаштування, у нас є можливість переглядати та налаштовувати інформацію про систему. Для аналізу доступні такі показники: інформація про систему, про навантаження, про диск, про мережу, про активних користувачів та інше.

На рис. 3.14 зображено інформацію про навантаження на систему.

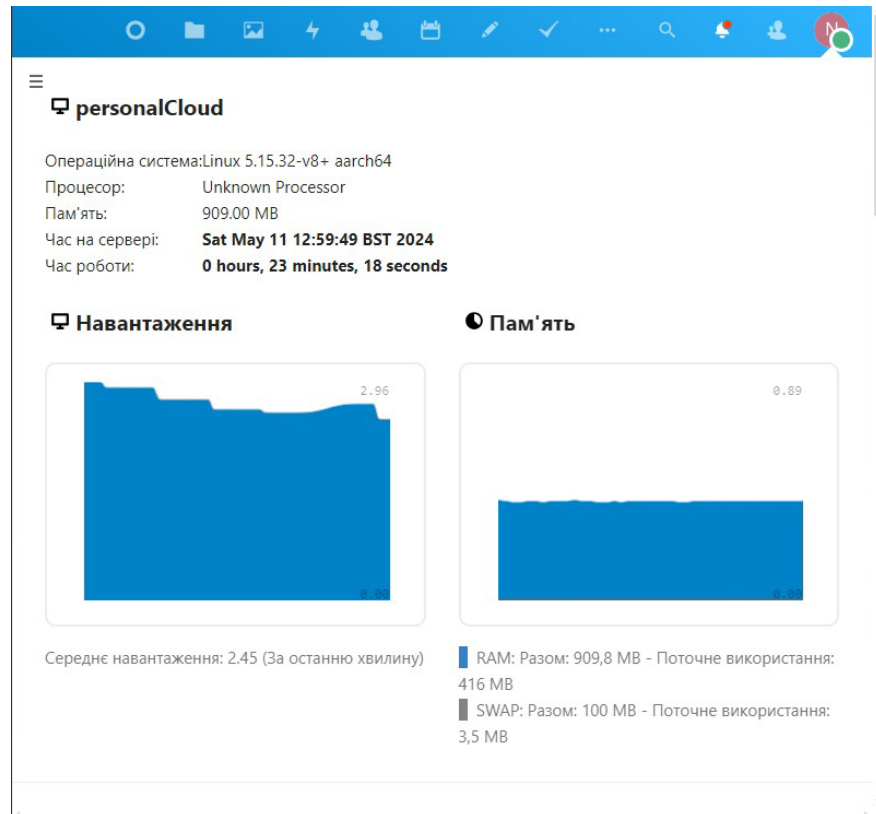


Рисунок 3.14 – Інформація про навантаження на систему

Скориставшись навігаційним меню перейдемо на сторінку «події». На ній відображено усю активність, яку користувач здійснював з сховищем, а саме: додавання нових файлів, видалення непотрібних, створення чи видалення папок (див. рис. 3.15).

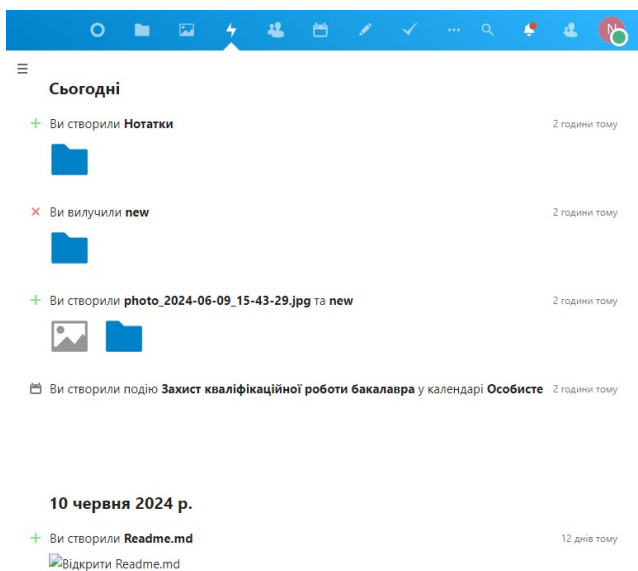


Рисунок 3.15 – Вигляд сторінки «події»

Крім цього проведемо навантажувальне тестування процесора Raspberry Pi. Це можна зробити за допомогою спеціальних утиліт. Однією із них є stressberry. Ця утиліта використовується для оцінки продуктивності системи під навантаженням. На рисунку 3.16 зображено процес тестування системи.

```
pi@personalCloud: ~
└─$ stress
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 700MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 47.8°C - Frequency: 700MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 700MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 700MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 700MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 700MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
Current temperature: 48.3°C - Frequency: 600MHz
stress: info: [3086] dispatching hogs: 4 cpu, 0 io, 0 vm, 0 hdd
Current temperature: 51.5°C - Frequency: 1200MHz
Current temperature: 57.5°C - Frequency: 1200MHz
```

Рисунок 3.16 – Процес тестування системи

На рисунку 3.17 зображено графік, згенерований утилітою stressberry, який показує зміну температури процесора протягом тесту [10]. При збільшенні навантаження температура помітно зростає і затримується в межах 80 градусів, що є допустимим для даної моделі Raspberry Pi. Важливо, що

					КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

температура не перевищила критичні межі, що свідчить про адекватне охолодження пристрою під час важкого навантаження.

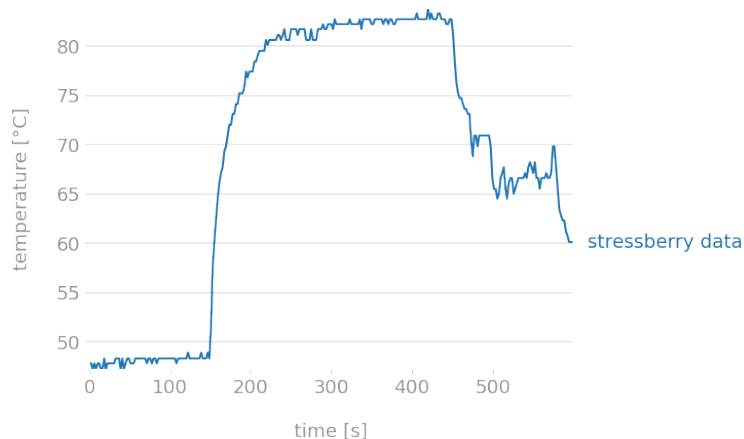


Рисунок 3.17 – Результат тестування утилітою stressberry

Крім цього, скористаємось утилітою «iperf», для тестування пропускної здатності мережі. Вона використовується для вимірювання швидкості передачі даних між двома пристроями в мережі, забезпечуючи точну оцінку продуктивності мережевих з'єднань [11]. На рис. 3.18 зображено результати цього тестування.

```
pi@personalCloud:~$ iperf -c 192.168.45.121
-----
Client connecting to 192.168.45.121, TCP port 5001
TCP window size: 85.0 KByte (default)
-----
[ 3] local 192.168.45.211 port 51334 connected with 192.168.45.121 port 5001
[ ID] Interval      Transfer    Bandwidth
[ 3] 0.0000-10.1440 sec 121.6 MBytes 92.9 Mbits/sec
```

Рисунок 3.18 – Результати тестування утилітою iperf

Показник пропускної здатності 92.9 Мбіт/с. При передачі даних така швидкість буде цілком прийнятною для більшості завдань, таких як передача файлів, резервне копіювання, синхронізація даних.

Таким чином, у кваліфікаційній роботі проведено ряд заходів щодо реалізації персонального хмарного сховища на основі Raspberry Pi, проведено налаштування апаратного та програмного забезпечення. Крім того, проведено тестування розробленого сховища з різних пристроїв.

РОЗДІЛ 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Значення адаптації в трудовому процесі

Праця людини безпосередньо пов'язана із виробничим середовищем. Працівник може нормально здійснювати трудову діяльність лише тоді, коли умови зовнішнього середовища відповідають оптимальним. Якщо вони змінюються, стають несприятливими, то на протидію їм організм людини включає спеціальний механізм, який зберігає постійність внутрішнього середовища, або змінює його в межах допустимого. Такий механізм називається адаптацією. Адаптація є важливим засобом попередження травмування, виникнення нещасних випадків у трудовому процесі і відіграє значну роль в охороні праці.

Адаптація (від лат. *adapto* – пристосування) – це динамічний процес пристосування організму та його органів до мінливих умов зовнішнього середовища.

Адаптація в трудовій діяльності поділяється на фізіологічну, психічну, соціальну та професійну.

Фізіологічна адаптація – це сукупність фізіологічних реакцій, які є в основі пристосування організму до змін зовнішніх умов, і направлені на збереження відносної постійності його внутрішнього середовища – гомеостазу.

Гомеостаз (від грец. *homoios* – подібний, однаковий та грец. *stasis* – стан, непорушність) – це відносна динамічна постійність складу та властивостей внутрішнього середовища і стійкість основних фізіологічних функцій організму людини. Гомеостаз в організмі підтримується на усіх рівнях його організації і забезпечує динамічну рівновагу організму і зовнішнього

					КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Козут А.І.</i>			<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Жаровський Р.О.</i>					46	
<i>Консульт.</i>		<i>Пилипець М.І.</i>				<i>ТНТУ, каф. КС, гр. СІ-41</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Тиш Є.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Осухівська Г.М.</i>						

середовища.

Суть механізму адаптації полягає у змінах меж чутливості аналізаторів, розширенні діапазону фізіологічних резервів організму та зміні в певних межах параметрів фізіологічних функцій.

Завдяки фізіологічній адаптації фізичні та біохімічні параметри, які визначають життєдіяльність організму, змінюються у вузьких межах порівняно із значними змінами зовнішніх умов: підвищується стійкість організму до холоду, тепла, недостачі кисню, змін барометричного тиску та інших факторів. Велике значення у фізіологічній адаптації має реактивність організму, його початковий функціональний стан (вік, тренуваність), в залежності від якого змінюються і відповідні реакції організму на різні дії. Процес фізіологічної адаптації до незвичайних, екстремальних умов проходить декілька стадій, або фаз: спочатку переважають явища декомпенсації (порушення функцій), потім неповного пристосування (активний пошук організмом стійких станів, що відповідають новим умовам середовища) і, нарешті, фаза відносного стійкого пристосування.

Фізіологічна адаптація до праці має активний характер і за сприятливих умов виробничого середовища та оптимальних навантажень веде до підвищення стійкості та працездатності організму, збільшення його резервних можливостей, зменшення захворювань і травматизму. Проте коливання умов середовища, в яких відбувається фізіологічна адаптація, має певну межу, характерну для кожного організму. Якщо працівник потрапляє в умови, коли інтенсивність впливу чинників виробничого середовища переважає можливості його адаптації, настають патологічні зміни фізіологічних систем, захворювання організму.

Психічна адаптація – це процес встановлення оптимальної відповідності особистості до навколишнього середовища в процесі діяльності. Зрозуміло, що такі властивості, як гальмування мислення та низька швидкість переробки інформації, обмежений діапазон сприйняття, порушення функції пам'яті гальмують адаптацію; висока рухливість нервових процесів, навпаки, її

					КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підвищує.

Психічна адаптація в процесі праці залежить від психічних властивостей працівника, його психічного стану, психологічних реакцій на стреси, що виникають на роботі, кваліфікації та культури людини, особливостей професійної діяльності, конкретних умов праці.

Соціальна адаптація – це пристосування працюючої людини до системи відносин у робочому колективі з його нормами, правилами, традиціями, ціннісними орієнтаціями. Під час соціальної адаптації працівник поступово отримує різнобічну інформацію про колектив, де він працює, про систему ділових та особистих взаємовідносин.

При несприятливому протіканні соціальної адаптації підвищується рівень стресу на роботі, наслідки якого позначаються на поведінці працівника та можуть призвести до міжособових конфліктів, нещасних випадків.

Професійна адаптація – це адаптація до трудової діяльності з усіма її складовими: адаптація до робочого місця, знарядь та засобів праці, об'єктів та предметів праці, особливостей технологічного процесу, часових параметрів роботи.

Професійна адаптація виражається у розвитку стійкого позитивного ставлення працівника до своєї професії, певного рівня оволодіння ним специфічними навичками та вміннями, у формуванні необхідних для якісного виконання роботи властивостей. Професійна адаптація визначається необхідним мінімумом знань та навичок, яких працівник набув при одержанні спеціальності, ступенем відповідальності, практичності, діловитістю. Адаптація вважається завершеною тоді, коли працівник досягає кваліфікації, відповідної існуючим стандартам [12].

Кожен із розглянутих видів адаптації впливає на працездатність та здоров'я працівника, який працює з хмарним сховищем на основі Raspberry Pi і формує у нього певний рівень чутливості та стійкості до психоемоційних перевантажень, внаслідок розвитку яких може істотно змінитися надійність професійної діяльності.

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						48
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4.2 Затрати на заходи щодо покращення умов та охорони праці

Витрати на заходи щодо поліпшення умов і охорону праці можна поділити на:

- витрати, пов'язані з відшкодуванням потерпілим втрат внаслідок травм і професійних захворювань;
- витрати на компенсацію за роботу в несприятливих умовах, що не відповідають санітарним нормам (пільги за важкі і шкідливі умови);
- витрати на попередження та профілактику травматизму і професійних захворювань;
- витрати на ліквідацію наслідків аварій та нещасних випадків;
- витрати на штрафи та відшкодування.

Розглядаючи витрати на охорону праці, слід зазначити, що їх можна поділити на:

- доцільні, спрямовані на збереження здоров'я працівників, на раціональне витрачання ними життєвих сил під час роботи та на відновлення працездатності;
- частково доцільні, які включають витрати на пільги і компенсації за несприятливі умови праці;
- недоцільні витрати, що обумовлюють підвищення собівартості продукції, зниження її обсягу.

Доцільні витрати забезпечують поліпшення умов праці і зростання її продуктивності, частково доцільні і недоцільні витрати призводять до збитків підприємства та зниження ефективності виробництва.

Дослідження свідчать: на підприємствах значно більше витрат припадає на пільги та компенсації, що пов'язані з небезпечними і шкідливими умовами праці, ніж на техніку безпеки, заходи щодо запобігання виробничому травматизму і захворюваності та нормалізацію умов праці. Співвідношення між витратами на поліпшення умов і охорону праці і витратами на доплати за несприятливі умови праці, пільгові пенсії та додаткові відпустки становить

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

1:10, а іноді й більше [12].

В умовах недосконалості ринкових механізмів усі ці витрати відносять на собівартість продукції, і, в результаті, за недбале ставлення до охорони праці на підприємствах розплачуються не їх керівники, а суспільство. Діюча система пільг і компенсацій не спонукає керівників поліпшувати умови праці, тому що ці витрати розкладаються на всіх споживачів і не впливають на економічні результати роботи підприємства.

З іншого боку, штрафні санкції, що сплачуються підприємством у разі незадовільної роботи з охорони праці та при наявності фактів травмування і профзахворювань працівників, нині досить значні, а тому змушують будь-якого роботодавця (уповноважений ним орган) серйозно замислитися, що краще – зазнавати збитків (які часом можуть призвести навіть до банкрутства), не займаючись охороною праці, чи, не конфліктуючи з законом, своєчасно вкладати кошти у профілактичні заходи, що зберігають життя і здоров'я людей.

Звичайно, доцільно обрати другий варіант. Адже перелік штрафних санкцій та інших економічних втрат підприємства передбачає: штрафи, що накладаються на підприємство органами державного нагляду за охороною праці; штрафи за кожен нещасний випадок на виробництві або професійне захворювання; збільшені страхові виплати, що повинні здійснюватися роботодавцем у випадку незадовільної роботи з охорони праці у разі зростання виробничого травматизму та професійної захворюваності; витрати на виконання рятувальних робіт під час аварій та нещасних випадків, проведення розслідування та експертизи їх причин, поховання загиблих, на складання санітарно-гігієнічної характеристики робочого місця працівника, який одержав професійне захворювання.

Значними можуть бути витрати на пільги й компенсації, передбачені чинним законодавством і колективними договорами: за важкі та шкідливі умови праці (додаткові відпустки, лікувально-профілактичне харчування, молоко чи рівноцінні йому харчові продукти); оплата регламентованих перерв

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						50
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

санаторно-оздоровчого призначення, що надаються під час виконання вібронебезпечних та інших шкідливих робіт. Отже, ці витрати також повинні враховуватися роботодавцем у загальній сумі матеріальних втрат, що можуть мати місце на підприємстві через недостатню увагу до розв'язання проблем охорони праці.

Одним із головних завдань економічного обґрунтування заходів щодо покращення умов і охорони праці є визначення витрат на реалізацію заходів, що включають капітальні вкладення і експлуатаційні витрати.

До капітальних відносять одноразові та поетапні витрати на:

- створення чи оновлення основних фондів працезахоронного призначення;
- вдосконалення техніки і технології виробництва з метою поліпшення умов і охорони праці [12].

Поточні (експлуатаційні) витрати на утримання і обслуговування обладнання, що має працезахоронне призначення, забезпечують його функціонування у необхідному режимі.

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						51
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВИСНОВКИ

Під час виконання кваліфікаційної роботи було проведено аналіз завдань щодо організації персонального хмарного сховища на основі Raspberry Pi. Проведено аналіз архітектури хмарного сховища, аналіз технічних характеристик Raspberry Pi при створенні персонального хмарного сховища, а також досліджено особливості хмарного сервісу Nextcloud.

У кваліфікаційній роботі покроково розглянуто процес встановлення та налаштування персонального хмарного сховища на Raspberry Pi, з використанням хмарного сервісу Nextcloud та описано процес підключення, налаштування та активації.

Крім того, обґрунтовано вибір апаратного та програмного забезпечення персонального хмарного сховища. Забезпечено процес авторизації користувача, з доступом до відповідного сховища. Проведено тестування роботи сховища на різних пристроях, та працездатність системи в цілому.

Результати тестування підтвердили стабільність та надійність роботи системи. Розроблене сховище продемонструвало хорошу швидкість доступу до даних, можливість підключення різних пристроїв, а також зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						52
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Що таке хмарне сховище та як цим користуватись URL: <https://tribun.com.ua/uk/105054-scho-take-xmarne-sxovische-ta-jak-tsim-koristuvatis> (дата звернення 26.04.2024).
2. Google Drive URL: <https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/Google-Drive> (дата звернення 28.04.2024).
3. Dropbox vs Google Drive vs iCloud: Which One Is the Best? URL: <https://www.multcloud.com/tutorials/dropbox-vs-google-drive-vs-icloud-1207.html#section-2> (дата звернення 29.04.2024).
4. Cloud storage architecture URL: <https://www.linkedin.com/pulse/cloud-storage-architecture-tomas-galas-ykvjf/> (дата звернення 02.05.2024).
5. What is Raspberry Pi? Models, Features, and Uses URL: <https://www.spiceworks.com/tech/networking/articles/what-is-raspberry-pi/> (дата звернення 08.05.2024).
6. What is Raspberry Pi? Models, Features, and Uses URL: <https://www.spiceworks.com/tech/networking/articles/what-is-raspberry-pi/> (дата звернення 09.05.2024).
7. Діаграма варіантів використання URL: <https://www.guru99.com/uk/use-case-diagrams-example.html> (дата звернення 10.05.2024).
8. Nextcloud Architecture URL: <https://nextcloud.com/media/wp135098u/Architecture-Whitepaper-WebVersion-072018.pdf> (дата звернення 12.05.2024).
9. How to Set Up a Raspberry Pi fro the First Time URL: <https://www.tomshardware.com/how-to/set-up-raspberry-pi> (дата звернення 14.05.2024).
10. How to Stress Test Temperature on Raspberry Pi URL: <https://core-electronics.com.au/guides/how-to-stress-test-temperature-on-raspberry-pi/> (дата звернення 16.05.2024).
11. Замір швидкості через iPerf URL: <https://help.bcm.net.ua/iperf3/> (дата звернення 19.05.2024).

					КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

12. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. К.: Каравела, 2011. 387 с.

13. Yatsyshyn V., Pastukh O., Palamar A., Zharovskiy R. Technology of relational database management systems performance evaluation during computer systems design. Scientific Journal of TNTU. Tern.: TNTU. 2023. Vol 10. No 1. P. 54-65.

14. Yatsyshyn V., Pastukh O., Zharovskyi R., Shabliy N. Software tool for productivity metrics measure of relational database management system. Mathematical Modeling. No 1 (48). 2023. P. 7-17.

15. Слюз. І., Жаровський Р. Критерії ефективності тестування комп'ютерної інформаційної системи. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». 2022. 174 с.

16. Осухівська Г.М., Тиш Є.В., Луцик Н.С., Паламар А.М. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» усіх форм навчання. Тернопіль, ТНТУ. 2022. 28 с.

					<i>КС КРБ 123.118.00.00 ПЗ</i>	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А.
Технічне завдання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

“Затверджую”

Завідувач кафедри КС

_____ Осухівська Г.М.

“ ___ ” _____ 2024 р

ПЕРСОНАЛЬНЕ ХМАРНЕ СХОВИЩЕ НА ОСНОВІ RASPBERRY PI

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на 7 листках

Вид робіт:

Кваліфікаційна робота

На здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

«УЗГОДЖЕНО»

«ВИКОНАВЕЦЬ»

Керівник кваліфікаційної роботи

Студент групи СІ-41

_____ к.т.н., доц. Жаровський Р.О.

_____ Когут А.І.

« ___ » _____ 2024 р.

« ___ » _____ 2024 р.

Тернопіль 2024

1 Загальні відомості

1.1 Повна назва та її умовне позначення

Повна назва теми кваліфікаційної роботи: «Персональне хмарне сховище на основі Raspberry Pi».

Умовне позначення кваліфікаційної роботи: КС КРБ 123.118.00.00

1.2 Виконавець

Студент групи СІ-41, факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедри комп'ютерних систем та мереж, Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Когут Арсен Ігорович.

1.3 Підстава для виконання роботи

Підставою для виконання кваліфікаційної роботи є наказ по університету (№ 4/7-408 від 24.04.2024 р.)

1.4 Планові терміни початку та завершення роботи

Плановий термін початку виконання кваліфікаційної роботи 09.02

Плановий термін завершення виконання кваліфікаційної роботи 24.06

1.5 Порядок оформлення та пред'явлення результатів роботи

Порядок оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу здійснюється у відповідності до чинних норм та правил ISO, ЕСКД, ЕСПД та ДСТУ.

Пред'явлення проміжних результатів роботи з виконання кваліфікаційної роботи здійснюється у відповідності до графіку, затвердженого керівником роботи.

Попередній захист кваліфікаційної роботи відбувається при готовності роботи на 90%, наявності пояснювальної записки та графічного матеріалу.

Пред'явлення результатів кваліфікаційної роботи відбувається шляхом захисту на відповідному засіданні ЕК, ілюстрацією основних досягнень за допомогою графічного матеріалу.

2 Призначення і цілі створення системи

2.1 Призначення системи

Персональні хмарне сховище, що розробляється призначене для:

- зберігання даних;
- синхронізації файлів;
- легкого доступу до файлів, через мережу інтернет.

2.2 Мета створення системи

Метою кваліфікаційної роботи є розробка персонального хмарного сховища на основі Raspberry Pi.

Для досягнення мети щодо розробки персонального хмарного сховища у кваліфікаційній роботі визначено наступні задачі:

- обґрунтувати вибір апаратного і програмного забезпечення для побудови персонального хмарного сховища;
- дослідити архітектуру та особливості платформи Nextcloud;
- провести встановлення ОС на Raspberry Pi, підключитись до нього за допомогою SSH та здійснити налаштування;

- здійснити активацію та конфігурування персонального хмарного сховища;
- провести тестування персонального сховища з різних пристроїв.

2.3 Характеристика об'єкту

Хмарне сховище на основі Raspberry Pi – це універсальне рішення для персонального зберігання даних. Програмне забезпечення дозволяє створювати приватне хмарне середовище, яке легко налаштовується та забезпечує високий рівень безпеки.

Користувач отримує доступ до файлів з будь-якого пристрою, підключеного до інтернету, що значно підвищує зручність та мобільність роботи. Таке рішення є економічно вигідним та може бути використано як для особистих потреб, так і для малих підприємств, які бажають зберігати конфіденційні дані у власному хмарному середовищі, уникнувши використання сторонніх сервісів.

3 Вимоги до системи

3.1 Вимоги до системи в цілому

При створенні персонального хмарного сховища на основі Raspberry Pi слід дотримуватися наступних вимог. Апаратні характеристики включають Raspberry Pi 3 Model B, з 1 ГБ оперативної пам'яті, жорсткий диск та карту пам'яті. Зручність використання забезпечується інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, можливістю доступу до файлів через веб-інтерфейс та мобільні додатки, а також синхронізацією даних між різними пристроями. Мережеві вимоги включають надійне підключення до мережі інтернет.

3.1.1 Вимоги до надійності системи

Вимоги до надійності персонального хмарного сховища на основі Raspberry Pi включають кілька ключових аспектів. По-перше, система повинна функціонувати стабільно та безперебійно протягом тривалого періоду часу, забезпечуючи постійний доступ до даних. По-друге, важливою є захищеність апаратних компонентів від фізичних і механічних пошкоджень, щоб уникнути втрати даних та збоїв у роботі. Для забезпечення високого рівня безпеки, доступ до системи повинен бути захищеним за допомогою авторизації користувачів та використання шифрування даних. Крім того, відновлення працездатності системи має бути максимально швидким, не перевищуючи 30 хвилин з моменту виникнення проблеми.

3.1.2 Вимоги до діагностування системи

Діагностика персонального хмарного сховища передбачає тестування коректності його функціонування за звичайних обставин або у випадку виникнення нештатних ситуацій, які характеризуються виходом з ладу апаратного забезпечення або програмних збоїв.

3.1.3 Перспективи розвитку, модернізація системи

Дана система може бути легко розширена і масштабована, оскільки конструкція Raspberry Pi надає можливість розміщення додаткових жорстких дисків.

3.2 Вимоги до надійності

Система повинна забезпечувати працездатність та відновлення своїх функцій при виникненні наступних ситуацій:

- при збоях в системі електропостачання апаратних частини;
- при помилках в роботі апаратних засобів;
- при помилках, пов'язаних з програмних забезпеченням.

4 Вимоги до документації

Документація повинна відповідати вимогам ЄСКД та ДСТУ

Комплект документації повинен складатись з:

- пояснювальної записки;
 - графічного матеріалу:
- 1 Архітектура персонального хмарного сховища.
 - 2 Діаграма варіантів використання.
 - 3 Структура персонального хмарного сховища.
 - 4 Діаграма діяльності.

*Примітка: У комплект документації можуть вноситися зміни та доповнення в процесі розробки.

5 Стадії та етапи проектування

Таблиця 1 – Стадії та етапи виконання кваліфікаційної роботи бакалавра

№ етапу	Назва етапу виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання
1	Розробка і затвердження технічного завдання	01.02-09.02
2	Аналіз технічного завдання	05.02-11.02
3	Визначення вимог до апаратного та програмного забезпечення хмарного сховища	25.04-05.05
4	Налаштування параметрів персонального хмарного сховища	06.05-20.05

5	Розробка інструкцій із встановлення та налаштування параметрів персонального хмарного сховища	21.05-09.06
6	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	10.06-15.06
7	Оформлення кваліфікаційної роботи	16.06-20.06
8	Попередній захист кваліфікаційної роботи	14.06
9	Захист кваліфікаційної роботи	24.06-28.06

6 Додаткові умови виконання кваліфікаційної роботи

Під час виконання кваліфікаційної роботи у дане технічне завдання можуть вноситися зміни та доповнення.