

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

факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії
(повна назва факультету)

приладів та контрольно-вимірювальних систем
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: **Розробка мультимедійного серверу
безперервного відтворення відеопотоку**

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи РВм-61
спеціальності 175

175 Інформаційно-вимірювальні технології

(шифр і назва спеціальності)

Висоцький В.Р.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Яворська М.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Апостол Ю.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Паламар М. І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль
2024

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ

ВСТУП

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

- 1.1 Огляд предметної області
- 1.2 Огляд існуючих рішень
- 1.3 Програмне забезпечення для передачі відео потоку
- 1.4 Кодування сигналу інформації
- 1.5 Мікрокомп'ютер
- 1.6 Огляд операційних систем для мікрокомп'ютера Raspberry PI
- 1.7 Мультимедійний сервер

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

- 2.1 Архітектура програмного забезпечення
- 2.2 Розробка узагальненої структури мультимедійного сервера
- 2.3 Підбір апаратного забезпечення
- 2.4 Встановлення операційної системи
- 2.5 Встановлення драйверів
- 2.6 Налаштування операційної системи
- 2.7 Встановлення мультимедійного сервера

3 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

- 3.1 Дослідження показників стиску відеофайлів в середовищі МАТЛАБ
- 3.2 Вплив показників стиску на якість зображення

4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

- 4.1 Налаштування SMB-сервера
- 4.2 Встановлення FTP-сервера
- 4.3 Установка торент-клієнта
- 4.4 Встановлення консолі адміністратора
- 4.5 Встановлення медіа центру

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
ДОДАТКИ

РЕФЕРАТ

Тема “ Розробка мультимедійного серверу безперервного відтворення відеопотоку”.

Мета проекту - розробка мультимедійного серверу для передачі відеоінформації.

Кваліфікаційна робота магістра складається з таких розділів:

- аналітична частина;
- основна частина;
- науково-дослідна частина;
- спеціальна частина;
- охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

Об’єкт розробки – сервер (апаратна частина та програмне забезпечення).

Під час виконання даної роботи було опрацьовано такі питання:

- в аналітичній частині проведено огляд існуючих рішень та описано набір методів і засобів для вирішення поставленої задачі;
- в основній частині зроблений підбір апаратного забезпечення, проведено встановлення операційної системи та драйверів, налаштовано операційну систему;
- в науково-дослідницькій частині описано математичне моделювання дослідження показників стиску відеофайлів в середовищі МАТЛАБ, розглянуто вплив показників стиску на якість зображення, побудовано графічні залежності;
- в спеціальній частині проведено налаштування SMB-сервера та встановлення FTP-сервера, здійснено опис алгоритму роботи, проведено встановлення медіа центру.

Ключові слова: МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЕРВЕР, ОПЕРАЦІЙНА СИСТЕМА, ВІДЕОПОТІК, СТИСК ВІДЕОФАЙЛІВ, ДРАЙВЕРИ

ВСТУП

Великим організаціям потрібні відтворення відео для внутрішньої інформації. Щоб створити новий список відтворення або внести будь-які зміни, необхідно було звернутися до системного адміністратора, відповідального за ці дії. Крім того, встановлення серверів, які зберігають великі обсяги даних, і оновлення їхнього вмісту потребує багато грошей і часу.

Метою даної роботи є надання можливості віддаленого розміщення мультимедійного контенту за допомогою мобільних технологій і заміна відкритого сервера меншим, дешевшим централізованим сервером з подібною функціональністю. Ця функція дозволяє змінювати режим потокової передачі відео без безпосереднього доступу до екрана потокової передачі, а також дозволяє передавати кілька програм із кількох серверів.

Виходячи з важливості питання, завдання полягали в тому, щоб вибрати та налаштувати мультимедійний сервер, який можна постійно контролювати на мікроконтролері, а також розробити та налаштувати програмне забезпечення для обробки мультимедійних ресурсів, розподілених між серверами, які використовують кілька протоколів. .

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Огляд предметної області

Мультимедійний сервер — це комп'ютер або програма, яка використовується для зберігання, організації та розповсюдження різноманітних медіафайлів, таких як зображення, відео, аудіо та інші дані.

Більші пристрої зберігання даних використовують такі сервери даних, як жорсткі диски або непідключені системи зберігання (NAS), щоб забезпечити більше місця для зберігання обчислювальних пристроїв. Вони також можуть містити спеціалізовані програми, які допомагають упорядковувати та обмінюватися даними.

Більші сервери зберігання даних використовують такі пристрої даних, як жорсткі диски або непідключене сховище (NAS), щоб забезпечити більше місця для зберігання файлів. Вони також можуть мати спеціалізовані програми, які допомагають систематизувати такі дані.

Надання доступу є однією з функцій основних сервера мультимедійного є до кількох файлів мультимедійних у мережі. Користувачі можуть підключатися до сервера з різних пристроїв, таких як комп'ютери, смартфони, планшети тощо, і отримувати доступ до своїх медіафайлів будь-де, де є мережеве з'єднання.

Технологія використовується в мультимедійних послугах.

Мультимедіа — це не лише спосіб подання контенту, а й технологія. Вони засновані на апаратному та програмному забезпеченні, яке також включає різні елементи.

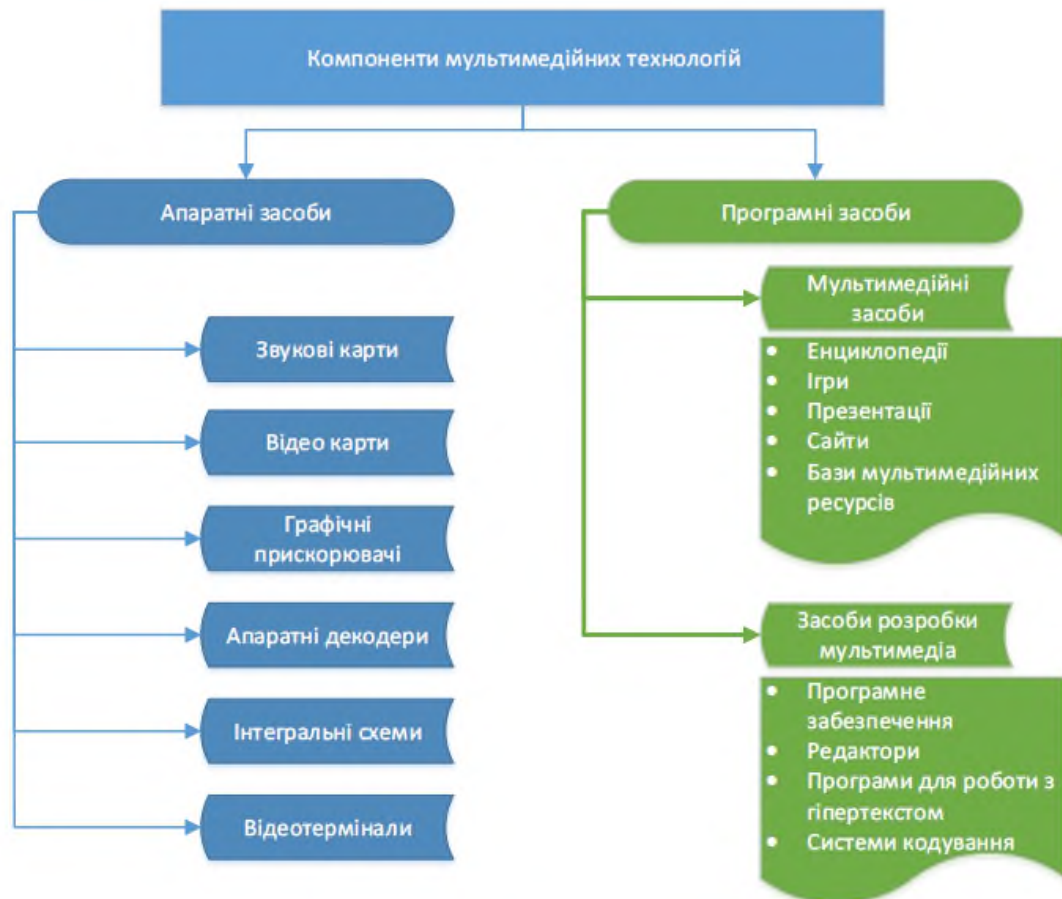


Рисунок 1.1 – Компоненти мультимедійних технологій

1.2 Огляд існуючих рішень

Існує багато варіантів налаштування інформаційного сервера залежно від ваших потреб і можливостей. Ось кілька варіантів:

- Використання комп'ютера як інформаційного сервера: Ви можете використовувати існуючий комп'ютер як інформаційний сервер. Для цього потрібне спеціальне програмне забезпечення, яке дозволяє впорядковувати та передавати мультимедійні файли на пристрої, підключені до домашньої мережі.
- Використовуйте кілька пристроїв, які підтримують кілька підключень. Мультимедіа можна підключити до телевізора або телебачення. Вони часто мають вбудовані сервери звітів або допоміжне програмне забезпечення, яке дозволяє надсилати файли звітів на комп'ютер або зовнішню пам'ять.
- Використання Networked Attached Storage (NAS). Мережеві пристрої зберігання даних популярні для створення локальних медіасерверів. У них є сервіси соціальних медіа та програмне забезпечення, які дозволяють зберігати,

редагувати та передавати кілька мультимедійних файлів на кілька пристроїв у вашій домашній мережі.

- Використання комп'ютера для налаштування інформаційного сервера. За допомогою спеціального програмного забезпечення, такого як Kodi або Plex Media Server, ви можете налаштувати свій комп'ютер як сервер для зберігання та передачі мультимедійного вмісту.

1.3 Програмне забезпечення для передачі відео потоку

Найважливішою частиною IP-камери є вбудоване програмне забезпечення, що зазвичай використовується дуже сильно урізана Linux, на базі якої розгорнутий веб-сервер, він відповідає при зверненні до відеокамери за IP-адресою.

Під веб-сервером тут мається на увазі програмне забезпечення в IP-камері, яке приймає запити HTTP від клієнтів і відповідає на них. Зазвичай, NVR або VMS знаходять IP-камеру в мережі MAC-адресою, після цього користувач може налаштувати їй статичний IP-адресу. Після отримання IP-адреси відеокамера стає доступною для отримання запитів та надсилання відеопотоку через мережу. Усі протоколи, якими відбувається обмін даними між веб-сервером відеокамери і клієнтами, це HTTP, RTSP, RTP, працюють у прикладному рівні мережевої моделі TCP/IP.

- RTSP (Real Time Streaming protocol) - це основний протокол, яким відбувається передача відеопотоку. У налаштуваннях IP-відеокамери протокол RTSP може працювати поверх транспортних протоколів TCP або UDP (RTSP over TCP або RTSP over UDP). Їх різниця в тому, що транспортний протокол TCP вимагає підтвердження встановлення з'єднання або отримання пакета другою стороною, а UDP просто шле і нічого не вимагає, тому з'єднання UDP працює швидше, а TCP надійніше і підходить для проблемних мереж.

- З HTTP працювали застарілі моделі відеокамер, у яких відеопотік розкладався на кадри у форматі JPEG і викладався на веб-сервері відеокамери, а клієнт забирав їх із певною частотою. Це не потокова передача даних, вона називалася JPEG over HTTP. Нині такий метод не використовується.

- RTP (Real Time Transport Protocol) – це ще один варіант стрімінгового протоколу, який використовується для передачі даних у режимі реального часу. RTP працює, як правило, поверх UDP і не використовує зарезервовані порти, як RTSP (це може стати проблемою, якщо вам треба відправити відеопотік кудись за міжмережевий екран, інший сегмент мережі або взагалі в іншу мережу).

- Протокол ONVIF також використовується в IP-відеокамерах для встановлення з'єднання та передачі даних.

Вбудоване в IP-камеру програмне забезпечення розробляється виробником IP-камери та встановлюється на момент виробництва. Однак окремі виробники дозволяють за допомогою свого вбудованого IP-камеру програмного забезпечення встановлювати на IP-камеру програмне забезпечення сторонніх розробників.

Таку технологію використовують деякі виробники, наприклад Axis з їх платформою АСАР. Хорошим прикладом такого софту буде Traffic CaMMRa - програмне забезпечення для розпізнавання автомобільних номерів.

1.4 Кодування сигналу інформації

Існує два основних типи швидкостей кодування аудіо та відеоінформації: змінна та постійна швидкість. Кожна з них має достатній набір особливостей, про які ми і намагатимемося розповісти в даному матеріалі.

Біт (англ. binary digit - двійкове число) - це найменша можлива одиниця інформації в цифровій електронній техніці (1 байт = 8 біт). А ось швидкість передачі бітів за певний час називається бітрейт.

Величина бітрейту обчислюється в бітах за секунду (біт/с, bps) або похідних від цієї величини – кілобітах за секунду (кбіт/с, kbit/s, kbps), мегабітах за секунду (мбіт/с, Mbit/s, Mbps) і таке інше. Бітрейт аудіо та відеоінформації найчастіше вимірюється в кілобітах за секунду.

Основними типами швидкості передачі є: постійний бітрейт (CBR) і змінний бітрейт (VBR). При відеозапису різноманітних сценаріїв, бітрейт істотно впливає якість отриманого в результаті відеофайлу. Зйомка динамічних

сцен, постійного потоку людей чи автомобілів та насичених кольорів суттєво відрізняється від зйомки квартири чи порожнього офісного коридору.

Отже, для динамічних сценаріїв потрібна велика пропускна спроможність і бітрейт, а менш динамічних – малий бітрейт. Практично всі сучасні відеореєстратори та ІР-камери підтримують функцію вибору бітрейту - постійного або змінного при записі відео.

При постійному бітрейті фіксована швидкість кодування використовується протягом усього треку або відеофайлу. При постійній швидкості, якість зображення може суттєво різнитися на статичних та динамічних ділянках відеозапису, оскільки динамічні сцени вимагають більшої пропускної спроможності передачі.

Для використання постійного бітрейту слід вибрати малу швидкість кодування на об'єктах відеоспостереження зі статичним сценарієм (передпокій, коридори, задні двори, стіни, спальні) та більшу швидкість на динамічних об'єктах (вулиці, транспорт, кпп тощо).

Так як відеозапис ведеться з постійною швидкістю, при даному варіанті передачі легше передбачити кінцевий розмір файлу, а значить, планування зберігання записаної відеоінформації простіше контролювати: обсяг даних ніколи не змінюється. Існує і недолік: мінімальний бітрейт дуже впливає на якість відеозображення в гірший бік.

Змінний бітрейт (VBR) відрізняє швидкість передачі даних, що автоматично змінюється. Наприклад, на відрізок відеозапису зі статичною сценою швидкість передачі автоматично знижується, а на динамічних ділянках зі складними умовами, відповідно, зростає. При цьому варіанті швидкості кодування, потрібна висока пропускна здатність передачі даних.

Безперечно, при змінному бітрейті якість записаного відеофайлу значно перевершує якість постійного бітрейту, вона стабільна, проте відеозапис займає незрівнянно більший і непередбачуваний обсяг, внаслідок чого планування зберігання відеоматеріалу практично не піддається контролю.

1.5 Мікрокомп'ютер

Останнім часом, коли ще не існувало мікрокомп'ютерів, використання мікроконтролерів стало великим кроком вперед. Чудовим прикладом мікроконтролера є Arduino UNO. Нарешті на комп'ютерному ринку з'явилися мікрокомп'ютери.

Мікрокомп'ютер дуже відрізняється за структурою від мікроконтролера. Мікрокомп'ютери зазвичай не забезпечують жорсткий режим реального часу, але вони дозволяють обробляти великі обсяги інформації та мають дуже розширені функції, такі як робота в Інтернеті, відтворення відео та робота на сервері. Сьогодні розвиток таких систем, як «розумний дім» або робототехніка, важко уявити без використання мікрокомп'ютерів. Мікрокомп'ютер — це настільний або портативний комп'ютер, який використовує мікропроцесор як єдиний центральний процесор, що виконує всі логічні та числові операції.

Мікрокомп'ютери відносяться до комп'ютерів четвертого і п'ятого поколінь. Крім ноутбуків, до портативних мікрокомп'ютерів належать також кишенькові комп'ютери - кишенькові комп'ютери. Основними ознаками мікрокомп'ютерів є архітектура системної шини, високий рівень стандартизації апаратного та програмного забезпечення, орієнтація на широке коло клієнтів.

Основними перевагами мікрокомп'ютера є його невеликі розміри, низька вартість і універсальність. Крім того, переваги включають наявність виходів GPIO (інтерфейси введення/виведення загального призначення), які можна використовувати як інтерфейси для зв'язку між компонентами системи, такими як мікрокомп'ютери та периферійні пристрої. Ядро процесора — ARM11 з базовою частотою 700 МГц і графічне ядро Broadcom VideoCore IV. Оскільки він використовує старішу архітектуру ARMv6, деякі дистрибутиви не підтримують цей процес (наприклад, операційна система Ubuntu).

Цей пристрій не має внутрішнього сховища даних. Смарт-карта (microSD) служить флеш-пам'яттю, яка обслуговує всю систему. Оскільки цей пристрій забезпечує незалежне підключення до мережі, його можна налаштувати для доступу SSH або передачі файлів за допомогою протоколів HTTP і FTP.

Таблиця 1.2 – Властивості різних видів мікрокомп'ютерів

Версія	Процесор	Частота, МГц	К-ть ядер	ОЗУ, Мб	GPIO, пін	USB	Ethe rnet	WiFi
«А»	ARM1176JZ-F	700	1	256	26	1	-	-
«А+»	ARM1176JZ-F	700	1	256	40	1	-	-
«В»	ARM1176JZ-F	700	1	512	26	2	+	-
«В+»	ARM1176JZ-F	700	1	512	40	4	+	-

Мікрокомп'ютер складається з однієї невеликої плати (розміром 85х 56х 21 мм), на якій розташовані вихідні порти різного типу. Структура мікрокомп'ютера представлена на рис. 1.3

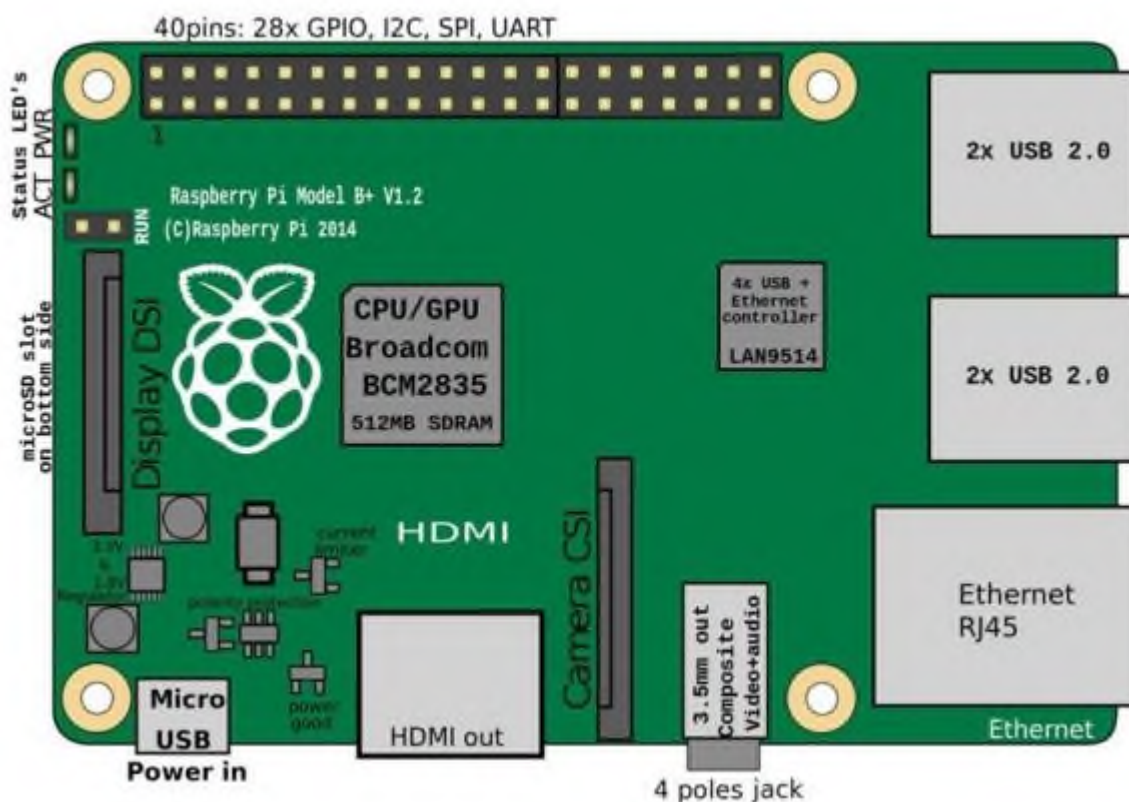


Рисунок 1.3 - Мікрокомп'ютер

У процесі написання роботи ми обрали мікрокомп'ютер Raspberry PI2, дана модель була обрана через її низьку вартість і високу робочу ефективність.

1.6 Огляд операційних систем для мікрокомп'ютера

Більшість мікрокомп'ютерів мають кілька варіантів систем операційних (близько 33 операційних систем). Для розробки програмного забезпечення автори розробили просту версію NOOBS (New Out Of The Box Software), до складу якої вже входять такі програмні пакети, як Raspberry Linux, ARS, OpenLink, PIDOR, ROS OS, Raspbeam (рис. 1.2).

Вони вирішили використовувати Raspbian як операційну систему для мікрокомп'ютерів, оскільки вона добре підтримується та є рекомендованою операційною системою для тих, хто тільки починає знайомство з мікрокомп'ютерами.

1.7 Мультимедійний сервер

Мультимедійний сервер — це програмне забезпечення, яке дозволяє іншим корпоративним пристроям отримувати доступ і зберігати декілька мультимедійних файлів, що зберігаються на сервері, через мережу або бездротове з'єднання. Для взаємодії між медіа-серверами та клієнтами можна використовувати такі методи:

- Upstream and Platform (UPnP) – автоматично налаштовує всі мережеві пристрої;
- Веб-сервер – читання HTTP-запитів від клієнтів;
- Zeroconfig Network Configuration (Zeroconf) – автоматично створює IP-мережу з нульовою конфігурацією або заданим сервером;
- AirPlay – передає потокову передачу медіа даних з одного пристрою на інший;
- SMB (Server Message Block) — це мережевий протокол, який використовується для доступу до віддалених серверів та інших мережевих ресурсів.

З моменту вибору Raspbian як операційної системи було проведено опитування на двох мультимедійних серверах, популярних серед користувачів Raspbian: PlayStation Media Server і KODI (раніше XBMC). Порівняння продуктивності вибраних серверів показано в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняння мультимедійних серверів

Параметри	KODI	Plex Media Server
Тип поширення	Безкоштовний	Умовно-безкоштовний
Наявність відкритого вихідного коду	+	-
Наявність доступу до API	+	-
Крос платформеність	+	+
Типи, що підтримуються відтворенням	Графічні, звукові, відео, списки відтворення, образи дисків	Графічні, звукові, відео, списки відтворення, образи дисків
Підтримка віддаленого доступу	+	+
Розташування бази даних	Сервер або вказане джерело (веб-сервер, зовнішнє сховище, ftp сервер)	Центральний сервер
Транс кодування	На клієнт	На сервер
Віддалена потокова передача	-	+

На основі аналізу даних мультимедійного сервера можна зробити висновок, що ці два сервери не можуть конкурувати один з одним у продуктивності.

KODI було обрано як медіаплатформу, оскільки вона пропонує відкритий інтерфейс програмування додатків (API), який дозволяє стороннім розробникам створювати широкий спектр програм (плагіни, скрипти, теми оформлення, веб-інтерфейси та багато іншого).

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Архітектура програмного забезпечення

Архітектура програмного забезпечення — це сукупність ключових рішень про те, як структурувати програмну систему, як показано на рис. 2.1.

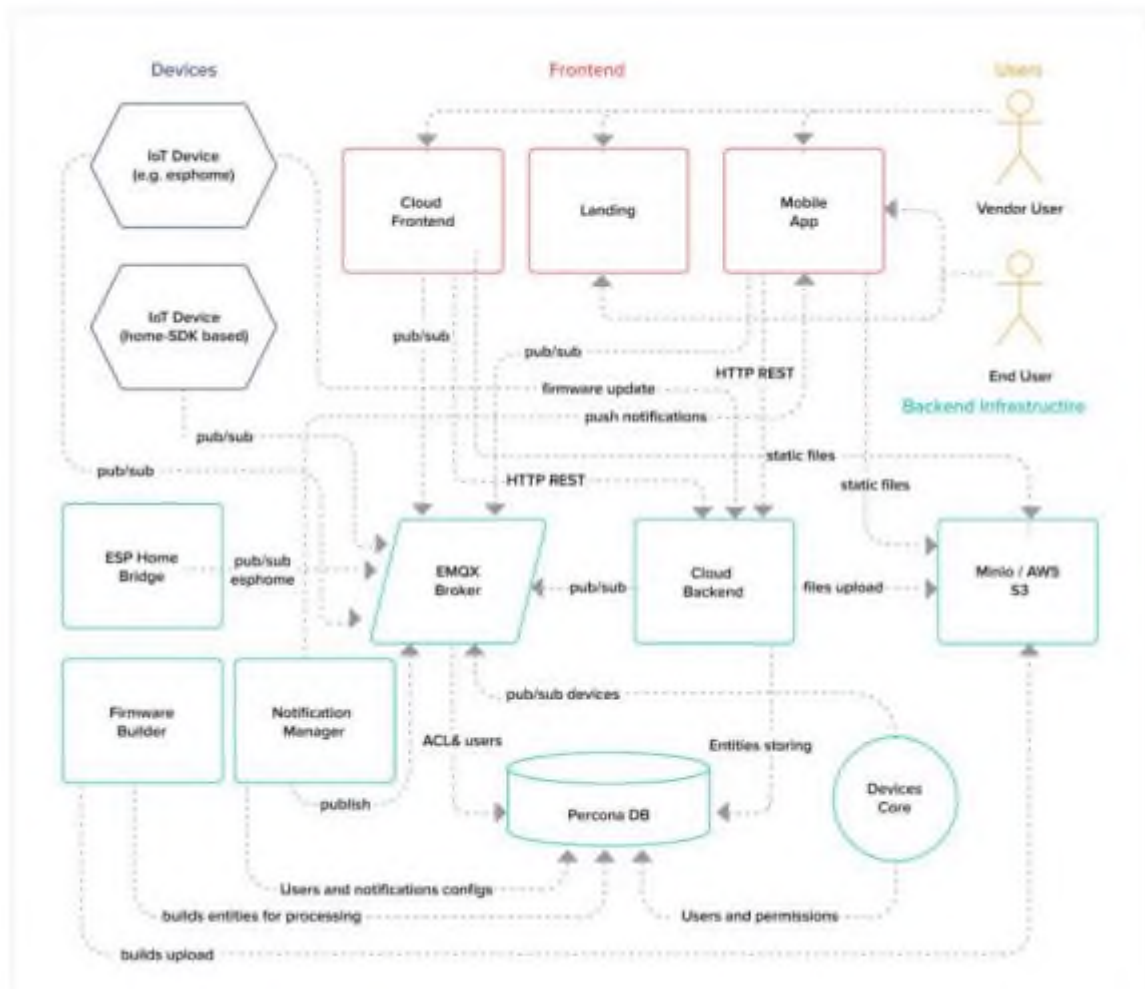


Рисунок 2.1 - Архітектура програмного забезпечення

Ось базова архітектура: мобільні програми на телефонах або планшетах Android використовують Інтернет для потокової передачі списків відтворення на кілька пристроїв, включаючи PI на основі мікропроцесора.

Цей список містить посилання на ігровий вміст, що зберігається на серверах (внутрішня пам'ять, FTP, HTTP). Мультимедійний сервер використовує кабель HDMI для передачі вмісту з серверів, на яких він розташований. Передача списку відтворення з телефону/планшета в програму соціальних мереж представлена як протокол на основі JSON для кодування повідомлення (JSON-RPC).

JSON-RPC працює, надсилаючи запит на сервер, який реалізує протокол. Ця техніка працює, надсилаючи запит на сервер через з'єднання HTTP або TCP/IP. Таке дослідження має відповідати таким трьом критеріям:

- Метод – рядок із назвою викликаного методу;
 - Параметри – набір елементів, які необхідно передати розв'язку як параметри;
 - id – значення кожного типу
- Після того, як сервер отримає запит, він повинен надіслати дійсну відповідь на кожен вхідний запит, який містить властивість, таким чином:
- Результат – за допомогою повернутих даних (якщо сталася помилка, властивість повертає значення null).
 - Error – код помилки (якщо помилки немає, повертається значення Normal);
 - id – унікальне значення запиту, на який посилається цей результат.

2.2 Розробка загальної архітектури мультимедійного сервера

Звичайний сервер мереж соціальних зображень на рис 2.2.

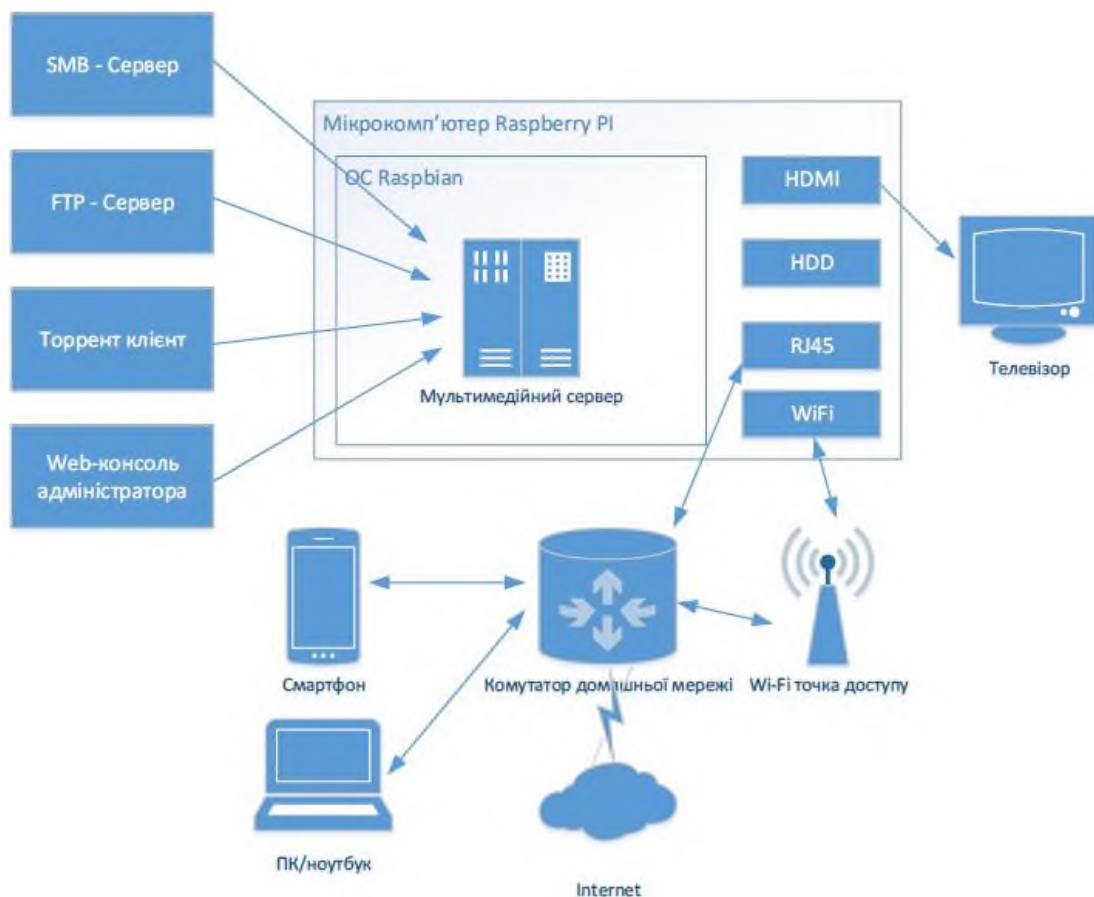


Рисунок 2.2 – Структурна схема мультимедійного сервера

Під час реалізації проекту необхідно вибрати відповідне апаратне та програмне забезпечення відповідно до вищезазначеного плану.

2.3 Підбір апаратного забезпечення

Ми почнемо будувати апаратну частину проекту з вибору його основного компонента, мікрокомп'ютера Raspberry Pi. Було створено багато версій цього пристрою. Усі процесори базуються на системах Broadcom на чіпі (SoC) із ARM-сумісним центральним процесором (CPU) і оптимізованим для ARM графічним процесором (GPU). Частота процесора коливається від 700 МГц до 1,5 ГГц, а обсяг пам'яті – від 256 МБ до 4 ГБ. SD-карти використовуються для програмного забезпечення. Від одного до чотирьох портів USB на картку. Для виведення відео потрібна підтримка HDMI. Ethernet також важливий, оскільки навіть зовнішні системи бездротового зв'язку не завжди забезпечують хорошу стабільну лінію зв'язку. Я вибрав малогабаритний комп'ютер Raspberry Pi 4 Model B (рис. 2.3) — безшумний комп'ютер, розміром із банківську картку, з інтерфейсом.



Рисунок 2.3 - Raspberry Pi 4 model B

Необхідно було зробити вибір блоку живлення.

Оскільки блок живлення згаданого завантаження не відповідав вищезазначеним специфікаціям, тобто не забезпечував необхідний струм для всіх пристроїв: материнської плати, жорсткого диска, WiFi-планшета та клавіатури, мені довелося підключити його через USB C 5V 3A (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Блок живлення для мультимедійного сервера

Також варто зробити вибір корпус для медіа сервера. Головною умовою є наявність системи охолодження, адже при роботі з носіями виділяється велика кількість тепла. Ми вибрали пакет Geekworm NASPi (рис. 2.5).



Рисунок 2.5 - Корпус медіа сервера зовнішній вигляд

NASPi — це система зберігання NAS у стилі NUC на основі останньої Raspberry Pi 4. Підтримує жорсткі диски 2,5-дюймові SATA SSD. Весь інтерфейс Raspberry Pi 4 можна регулювати на задній панелі за допомогою планшета X-C1, з функцією плагіна безпечного програмного забезпечення, вентилятором ШІМ, ви можете регулювати швидкість вентилятора відповідно до температури ЦП на передній панелі (рис. 2.6).



Рисунок 2.6 - Корпус медіа сервера комплект постачання

NASPi використовує модульну архітектуру, а NASPi складається з трьох частин: процесор X823 у металі, корпус X-C1, система розсіювання тепла (чіп процесора X823-A3 і процесор 4010 PWM).

Наступним кроком буде вибір стисненого файлу. У мультимедійному сервері та середовищі зберігання даних діє одне правило: чим більше, тим краще. Тому наразі для тестування та розробки системи було обрано ноутбук HDD 2.5 на 250 ГБ. Це можна змінити в майбутньому або підключити додаткові носії за допомогою додаткових з'єднань.

Якщо вам потрібно зробити такі типи підключень, адаптер SATA-USB або жорсткий диск зроблять цю справу.

Отже, AgeStar SUB2A1 (рис. 2.7) було обрано для набору даних перевірки. Його також можна використовувати для підключення USB-накопичувача до комп'ютера з Windows і живлення мікрокомп'ютера Raspberry Pi у системі зберігання.



Рисунок 2.7 - Зовнішній корпус з інтерфейсом SATA

Для оптимізації прийому сигналу Wi-Fi на мультимедійному сервері на базі Raspberry Pi потрібен зовнішній клієнт Wi-Fi. Це необхідно, тому що сенсорний блок на платі Raspberry Pi має обмежену площу і дуже чутливий до захисту алюмінієвого корпусу. Встановлення зовнішнього маршрутизатора Wi-Fi із потужнішими датчиками допоможе вам краще приймати сигнал Wi-Fi і забезпечить ширше покриття мережі у вашому домашньому середовищі. Вибрано AC600 Wi-Fi (рис. 2.8). Цей подвійний електронний діапазон створює сильніший сигнал. Просто підключити до USB-порту для швидшого підключення телефону – 2,4 ГГц (150 Мбіт/с) або 5 ГГц (до 433 Мбіт/с). і з технологією вбудованою Dual Band



Рисунок 2.8 - USB-адаптер Wi-Fi AC600 2,4 ГГц 5 ГГц

Особливості:

- дводіапазонний, висока швидкість передачі (2,4 ГГц/150 Гц, 5,8 ГГц/433

Гц),

- інтерфейс USB2.0, висока швидкість передачі;
- зовнішня антена з посиленням максимум 2 дБі;
- використання високоякісного чіпсета RTL8811CU, що забезпечує високу ефективність і економію енергії;
- підтримка шифрування WPA, WPA2, WPS2.0, WAPI;
- Windows Vista/XP/2000/7/8/10, Linux, Mac OS.

Крім того, до складу кабелю повинні входити зовнішні пристрої – короткий кабель HDMI-miniHDMI і довгий кабель HDMI-HDMI (рис. 2.9).



Рисунок 2.9 – Кабелі для підключення монітора/телевізора

Довгий кабель HDMI-HDMI версії 2.0 потрібен для підключення медіасервера до монітора або телевізора.

2.3 Компонування і складання корпусу мультимедійного сервера

У комплекті корпусу від Geekworm є все необхідне для "упаковування" плати Raspberry PI та SATA диска у "коробку" (рис.2.10). Скористуємось інструкціями наведеними на сайті виробника.

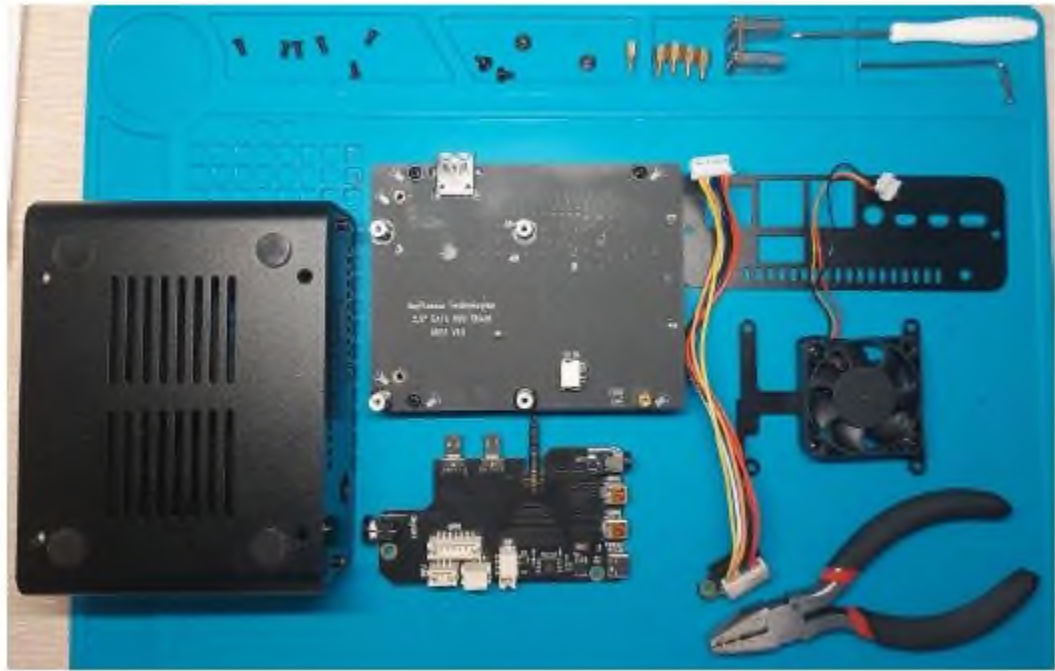


Рисунок 2.10 –Збирання корпусу медіасервера

Спочатку слід встановити опори на карту X823, а потім підключити 2,5-дюймовий жорсткий диск карти до роз'єму SATA на материнській платі. Диск можна закріпити гвинтами, але я цього не робив, тому що в майбутньому, якщо вам знадобиться виконати будь-які роботи з диском (змінити ОС або просто підключити його до іншого пристрою), вам доведеться розбирати весь пристрій щоб зняти диск. Далі вам потрібно підключити плату Raspberry Pi 4B до плати X-C1 через мікроконтролер і порти jack 3.5, а потім під'єднати кабелі акумулятора та живлення до роз'ємів X-C1 (Рис. 2.11).



Рисунок 2.11 - Підключення плати Raspberry Pi 4B до X-C1

Прокладіть кабель живлення під платою Raspberry PI, розмістіть або вузли на платі X325 і закріпіть всю конструкцію підставками та гвинтами. (рис.2.12)



Рисунок 2.12 – Підключення X325

Встановити вентилятор і підключити кабель живлення до шини введення/виведення плати Raspberry PI. Треба все гвинтами скрутити (рис.2.13).



Рисунок 2.13 – Встановлення охолодження

Вставити зібрану конструкцію в алюмінієвий корпус і закріпити її гвинтами внизу корпусу. Встановити кінцеву плату на корпус і закріпити її гвинтом і USB-мостом між Raspberry Pi і платою X823 (рис. 2.14).



Рисунок 2.14 – Зібраний сервер

Складання завершено на даному етапі.

2.4 Встановлення операційної системи

Коли пристрій готовий, можна приступати до встановлення програмного забезпечення. Після підключення пристрою до комп'ютера ви можете переглядати стан підключеного пристрою в командному рядку як адміністратор. У моєму випадку відображається диск без розділів – порожній диск без даних.

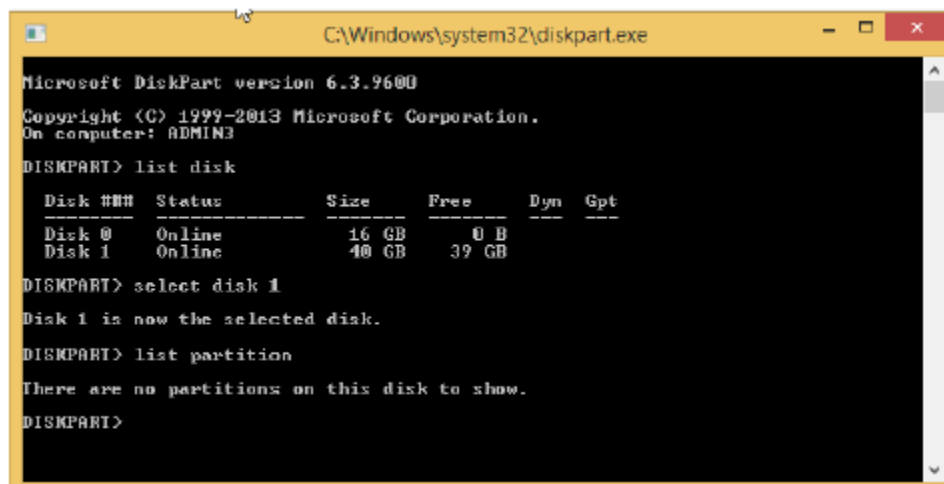


Рисунок 2.15 – Перегляд інформації про підключені диски

Далі вам потрібно встановити програмне забезпечення Raspberry Pi Imager [5] на свій комп'ютер, щоб ви могли «завантажити» образ Pi Imager на підключений пристрій Rarian Lite (рис. 2.16).

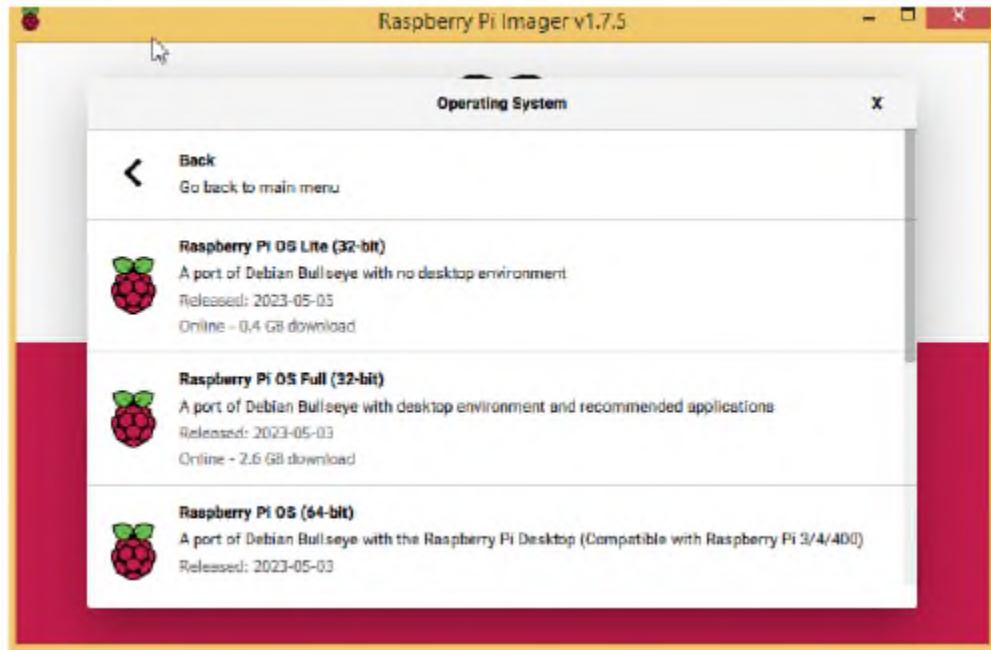


Рисунок 2.16 - Завантаження образу ОС на диск

Є два файли на диску:

- невеликий файл (256 МБ), що містить дані ініціалізації (формат файлу за замовчуванням — файл, формат файлу — FAT32);
- Початковий пакет даних (1 ГБ) пізніше копіюється на решту диска, але Windows не бачитиме файли в цій програмі, оскільки формат файлу — EXT4, створений для Linux. Тепер вам потрібно підключити, а потім повторно підключити диск до комп'ютера, щоб оновити інформацію про диск у Провіднику. Завантажувальний том з'явиться в Провіднику разом із повідомленням про те, що на вторинному розділі немає томів.

Далі вам потрібно написати та налаштувати кілька конфігурацій:

- ssh – порожня, незахищена папка, яка використовується для ввімкнення або вимкнення служби SSH на Raspberry Pi.
- wpa_supplicant.conf – файл, який використовується для налаштування мережі WiFi.
- config.txt – файл, який зберігає початкову конфігурацію системи Raspberry OS, де потрібно налаштувати знімки екрана (включаючи зміни синтаксису та рядка): `hdmi_group=1 hdmi_mode=5` Це значення `hdmi_mode` означає роздільну здатність 1080i, 60. Частота, співвідношення сторін 16:9. Після того, як усі файли будуть записані, вам потрібно від'єднати диск від

комп'ютера та встановити його в корпус NASPi. Оскільки антена WiFi у коробці Raspberry Pi досить слабка, я рекомендую або встановити коробку розширення та кришку всередині алюмінієвої коробки, або використовувати кабель від домашнього маршрутизатора. (рис. 2.17).



Рисунок 2.17 – Увімкнений Raspberry Pi

```
pi@raspberrypi:~$ sudo apt-get update
Get:1 http://archive.raspberrypi.org/debian bullseye InRelease [23.5 kB]
Get:2 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian bullseye InRelease [15.0 kB]
Get:3 http://archive.raspberrypi.org/debian bullseye/main armhf Packages [243 kB]
Get:4 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian bullseye/main armhf Packages [13.2 MB]
Fetched 13.5 MB in 13s (1,062 kB/s)
Reading package lists... Done
N: Repository 'http://archive.raspberrypi.org/debian bullseye InRelease' changed its 'Suite' value from 'unstable' to 'stable'
pi@raspberrypi:~$ sudo apt-get upgrade
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
Calculating upgrade... Done
The following packages will be upgraded:
  base-files curl dhcpd5 distro-info-data firmware-atheros firmware-brcm80211 firmware-libertas firmware-misc-nonfree
  firmware-realtek libasound2 libasound2-data libatopology2 libc-bin libc-dev-bin libc-devtools libc-l10n libc6
  libc6-dbg libc6-dev libcamera0 libcurl3-gnutls libcurl4 libhogp10 libraspberrypi-bin libraspberrypi-dev
  libraspberrypi-doc libraspberrypi0 libseccomp2 libwvclient0 linux-libc-dev locales publicsuffix
  raspberrypi-bootloader raspberrypi-kernel raspberrypi-net-mods raspi-config rpi-eeeprom tzdata vcdbg vim-common
  vim-tiny wget xxd
Setting up raspberrypi-net-mods (1.3.3) ...
Modified /etc/network/interfaces detected. Leaving unchanged and writing new file as interfaces.new.
Setting up libraspberrypi0:armhf (1:2+git20211125~155417+14b90ff-2) ...
Setting up firmware-libertas (1:20210315-3+rpt4) ...
Setting up libasound2:armhf (1.2.4-1.1+rpt2) ...
Setting up libcurl4:armhf (7.74.0-1.3+deb11u1) ...
Setting up curl (7.74.0-1.3+deb11u1) ...
Setting up libcamera0:armhf (0~git20211020+f4070274-3) ...
Setting up libc-dev-bin (2.31-13+rpt2+rpil+deb11u2) ...
Setting up raspi-config (20211203) ...
Setting up libatopology2:armhf (1.2.4-1.1+rpt2) ...
Setting up publicsuffix (20211207.1025-0+deb11u1) ...
Setting up libc-devtools (2.31-13+rpt2+rpil+deb11u2) ...
Setting up vcdbg (1:1.20211118-3) ...
Setting up vim-tiny (2:8.2.2434-3+deb11u1) ...
Setting up libraspberrypi-bin (1:2+git20211125~155417+14b90ff-2) ...
Setting up libraspberrypi-dev (1:2+git20211125~155417+14b90ff-2) ...
Setting up libc6-dev:armhf (2.31-13+rpt2+rpil+deb11u2) ...
Setting up rpi-eeeprom (13.3-1) ...
Setting up libraspberrypi-doc (1:2+git20211125~155417+14b90ff-2) ...
Processing triggers for install-info (6.7.0.dfsg.2-6) ...
Processing triggers for libc-bin (2.31-13+rpt2+rpil+deb11u2) ...
Processing triggers for man-db (2.9.4-2) ...
Processing triggers for initramfs-tools (0.140) ...
pi@raspberrypi:~$
```

Рисунок 2.18 – Оновлення системи

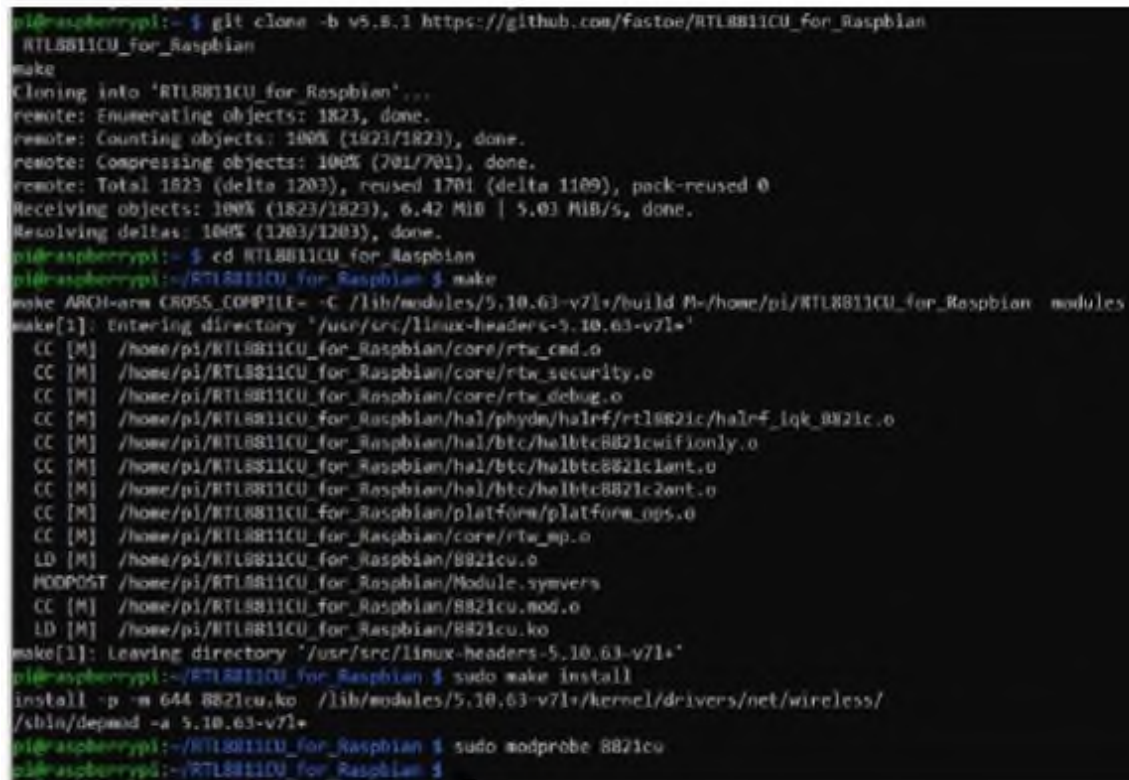
Після виконання команди ваш Raspberry Pi перезавантажиться, і ви

зможете продовжити роботу з оновленою системою та оновленими пакетами.

2.5 Встановлення драйверів

Після перезавантаження знову увійдіть у сеанс SSH.

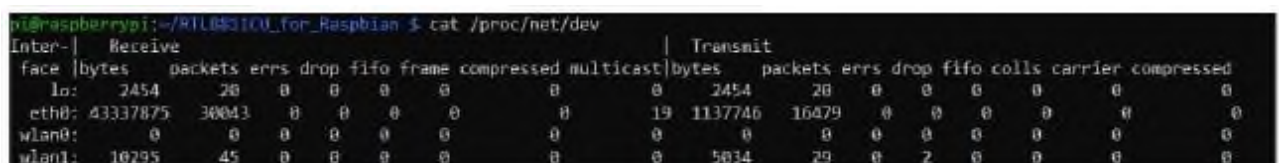
Далі вам потрібно встановити драйвери зовнішнього WiFi-роутера Realtek RTL8111. Спочатку підключіть антену до відповідного порту. Якщо пристрій RTL8811cu виявлено, тепер можна встановити драйвер. (рис. 2.19)



```
pi@raspberrypi:~$ git clone -b v5.8.1 https://github.com/factoe/RTL8811CU_for_Raspbian
RTL8811CU_for_Raspbian
make
Cloning into 'RTL8811CU_for_Raspbian'...
remote: Enumerating objects: 1823, done.
remote: Counting objects: 100% (1823/1823), done.
remote: Compressing objects: 100% (701/701), done.
remote: Total 1823 (delta 1203), reused 1701 (delta 1109), pack-reused 0
Receiving objects: 100% (1823/1823), 6.42 MiB | 5.03 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (1203/1203), done.
pi@raspberrypi:~$ cd RTL8811CU_for_Raspbian
pi@raspberrypi:~/RTL8811CU_for_Raspbian$ make
make ARCH=arm CROSS_COMPILE=-C /lib/modules/5.10.63-v7l+/build M=/home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian modules
make[1]: Entering directory '/usr/src/linux-headers-5.10.63-v7l+'
CC [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/core/rtw_cmd.o
CC [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/core/rtw_security.o
CC [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/core/rtw_debug.o
CC [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/hal/phydm/halrf/rtl8821c/halrf_lqk_8821c.o
CC [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/hal/btc/halbtc8821cwlonly.o
CC [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/hal/btc/halbtc8821clnt.o
CC [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/hal/btc/halbtc8821c2ant.o
CC [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/platform/platform_ops.o
CC [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/core/rtw_mp.o
LD [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/8821cu.o
MODPOST /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/Module.symvers
CC [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/8821cu.mod.o
LD [M] /home/pi/RTL8811CU_for_Raspbian/8821cu.ko
make[1]: Leaving directory '/usr/src/linux-headers-5.10.63-v7l+'
pi@raspberrypi:~/RTL8811CU_for_Raspbian$ sudo make install
install -p -m 644 8821cu.ko /lib/modules/5.10.63-v7l+/kernel/drivers/net/wireless/
/sbin/depmod -a 5.10.63-v7l+
pi@raspberrypi:~/RTL8811CU_for_Raspbian$ sudo modprobe 8821cu
pi@raspberrypi:~/RTL8811CU_for_Raspbian$
```

Рисунок 2.19 - Встановлення драйвера Wi-Fi

Після перезавантаження системи знову увійти в SSH сесію. Переглянути які мережеві пристрої встановлені в системі, виконавши команду наведену на рисунку 2.20.



```
pi@raspberrypi:~/RTL8811CU_for_Raspbian$ cat /proc/net/dev
Inter-|   Receive                                           |   Transmit
face |bytes  packets errs drop fifo frame compressed multicast|bytes  packets errs drop fifo colls carrier compressed
---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
lo:   2454      20    0    0    0    0    0        0       0   2454      20    0    0    0    0    0    0
eth0: 43337875 30043    0    0    0    0    0        0     19 1137746 16479    0    0    0    0    0    0    0
wlan0:    0      0    0    0    0    0    0        0      0      0    0    0    0    0    0    0    0
wlan1: 10295     45    0    0    0    0    0        0      0   5034     29    0    2    0    0    0    0
```

Рисунок 2.20 – Перегляд мережевих пристроїв в системі

Для пристроїв WLAN потрібно вказати той, який використовує останню інсталяцію драйвера - запустіть команду на обох пристроях WLAN наведену на рисунку 2.21.

```

pi@raspberrypi:~$ ethtool -i wlan1 | grep driver
driver: brcmfmac
pi@raspberrypi:~$ ethtool -i wlan0 | grep driver
driver: rtl8821cu

```

Рисунок 2.21 – Визначення зовнішнього WiFi інтерфейсу

Пристрій, що використовує процесор RTL8821CU, є зовнішнім адаптером WiFi. У моєму прикладі зовнішній адаптер називається wlan0. Якщо ви знаєте імена адаптерів, переконайтеся, що ви підключилися до домашньої мережі Wi-Fi за допомогою пароля, переданого системам у файлі `wpa_supplicant.conf`. Для цього потрібно скористатися командою показаною на рисунку 2.22.

```

pi@raspberrypi:~$ ifconfig -a
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    ether dc:a6:32:61:24:7d 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 903 bytes 75324 (73.5 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 903 bytes 75324 (73.5 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.17 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::7a1a:3aff:4164:634a prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 1c:b1:ca:d9:d0:fc txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 360 bytes 48572 (48.4 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 179 bytes 29740 (29.0 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::85b8:57fc:862d:5a25 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether dc:a6:32:61:24:7e txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 272 bytes 22659 (22.1 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 47 bytes 7445 (7.2 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

```

Рисунок 2.22 - Перевірка підключення до WiFi

У моєму прикладі обидва адаптери отримали однакову IP-адресу від домашнього роутера. Щоб перевірити якість імпорту кожного модуля Wi-Fi, потрібно виконати наступні команди одну за одною, рисунок 2.23.

```
pi@raspberrypi:~$ sudo iwlist wlan1 scan | egrep "Cell|ESSID|Signal|Rates"
Cell 01 - Address: EC:4C:4D:C9:15:DA
Quality=42/70 Signal level=-68 dBm
ESSID:"5G_Radiation_Tower_Sector_6"
Bit Rates:6 Mb/s; 9 Mb/s; 12 Mb/s; 18 Mb/s; 24 Mb/s
Cell 02 - Address: 6C:72:20:C6:B3:CC
Quality=55/70 Signal level=-55 dBm
ESSID:"MTSRouter-C6B3CC"
Bit Rates:1 Mb/s; 2 Mb/s; 5.5 Mb/s; 11 Mb/s; 6 Mb/s
Bit Rates:24 Mb/s; 36 Mb/s; 48 Mb/s; 54 Mb/s
Cell 03 - Address: EC:4C:4D:C9:15:D1
Quality=53/70 Signal level=-57 dBm
ESSID:"5G_Radiation_Tower_Sector_6"
Bit Rates:1 Mb/s; 2 Mb/s; 5.5 Mb/s; 11 Mb/s; 6 Mb/s
Bit Rates:24 Mb/s; 36 Mb/s; 48 Mb/s; 54 Mb/s
pi@raspberrypi:~$ sudo iwlist wlan0 scan | egrep "Cell|ESSID|Signal|Rates"
Cell 01 - Address: EC:4C:4D:C9:15:D1
ESSID:"5G_Radiation_Tower_Sector_6"
Bit Rates:300 Mb/s
Quality=96/100 Signal level=-37/100
Cell 02 - Address: D8:6C:E9:7F:C6:78
ESSID:"ROSTELECOM_C079"
Bit Rates:144 Mb/s
Quality=100/100 Signal level=-19/100
Cell 03 - Address: 04:BF:6D:00:2E:B0
```

Рисунок 2.23 - Інформація про якість сигналу

У моєму прикладі зовнішній Wi-Fi модуль rtl8821cu підхопив 8 Wi-Fi мереж, і якість сигналу локальної мережі дуже хороша. Після встановлення зовнішнього роутера внутрішній Wi-Fi більше не потрібен і його можна від'єднати. Збережіть файл і перезапустіть машину. Встановіть пристрій на телевизор і підключіть усі необхідні кабелі. Інші налаштування виконуються лише через Wi-Fi. Ми також рекомендуємо зберігати IP-адресу, отриману NASPi для мікросервісу на роутері, зареєструвавши MAC-адресу в таблиці конфігурації DHCP роутера.

2.6 Налаштування операційної системи

Після цього можна почати встановлення програмного забезпечення. Увійдіть у сеанс SSH як користувач pi з паролем raspberry та IP-адресою, доступною на маршрутизаторі, налаштуйте Raspbian за допомогою такої команди: System Preferences у меню System Preferences (рис 2.24).

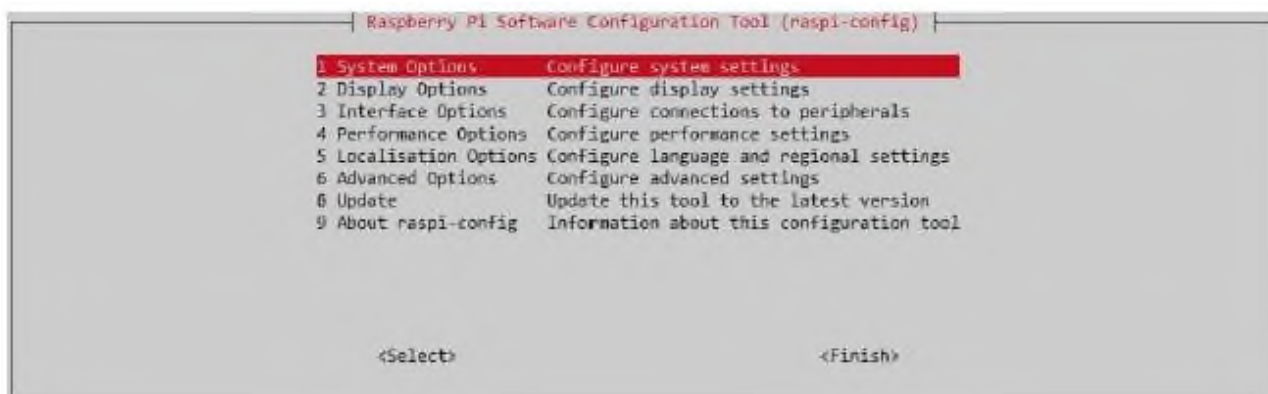


Рисунок 2.24 - Налаштування ОС

У «Системних параметрах» виберіть «Host», перейменуйте комп'ютер і введіть нове ім'я, наприклад «ras-nas». У цьому ж підменю виберіть «Пароль» і введіть нове ім'я для входу, наприклад «rasnas». Поверніться до головного меню та виберіть «Перезавантажити машину»: увійдіть до сеансу SSH із новим паролем. Введіть ім'я комп'ютера у файл /etc/hosts, щоб операційна система знала про сумісність різних IP-адрес і версій «внутрішнього циклу». У кінці файлу введіть наступне:

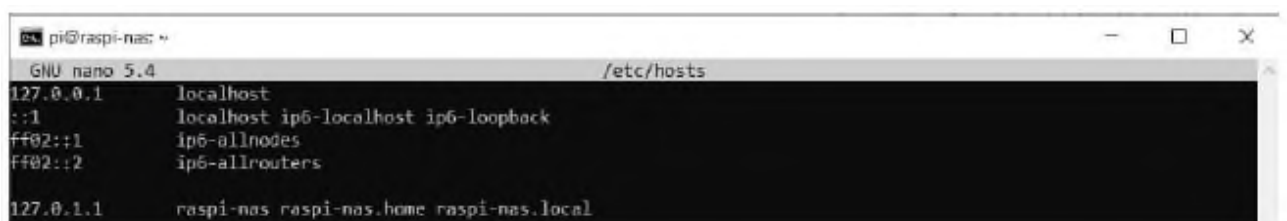


Рисунок 2.25 – Файл /etc/hosts

Після цих кроків можна увійти в SSH-сесію з новим паролем та використовувати імена raspi-nas, raspi-nas.home або raspi-nas.local для доступу до Raspberry Pi з інших пристроїв в мережі.

2.7 Встановлення мультимедійного сервера

Kodi є найпопулярнішим медіаплеєром не тільки для Raspberry PI, але й для інших операційних систем (ОС Windows, Mac OS тощо). Щоб інсталиувати медіасервер Code на робочому столі Raspbian, зробіть наступне: по-перше, підключіть свій мікроконтролер Raspberry Pi до Інтернету (через порт Ethernet або адаптер Wi-Fi), по-друге, відкрийте командний рядок в Unix, скористайтеся такою командою.:

```
sudo apt-get install kodi
```

де `sudo` – програма для керування системами UNIX, яка дозволяє делегувати ресурси користувачам за допомогою протоколу;

`apt-get` – стандартна утиліта керування пакетами;

`kodi` – Назва пакета, що містить інсталяційні файли для сервера Kodi в Інтернеті.

Після встановлення сервера Kodi перезапустіть його за допомогою командного рядка UNIX (sudo kodi) або з «Меню > Аудіо та відео > Медіацентр Kodi».

Після запуску медіасервера відкривається головне вікно.

Конфігурація Kodi Media Server. Щоб медіасервер працював з іншими машинами, було вирішено налаштувати його як веб-сервер і використовувати для передачі даних протокол HTTP. Щоб відкрити меню налаштувань, перейдіть до «Система > Налаштування > Служби» в головному вікні.

Параметри були такими:

- Увімкнено функцію керування XBMC (Kodi) за допомогою протоколу HTTP;

- Порт веб-сервера встановлено на 8080;

Ім'я користувача та пароль не змінюються (за замовчуванням).

Медіаплеєр Kodi має простий інтерфейс і широкий набір команд, зокрема: Відтворити/Пауза;

- Перемотування вперед/назад;
- Наступне/попереднє відео;
- Стоп;
- Налаштування відео (пропорції, калібрування дисплея,

Завантажити субтитри;

- вертикальне зміщення тощо);



- Створення закладки;
- Налаштування звуку та субтитрів (рівень гучності, посилення гучності, зміщення звуку тощо).

З НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

3.1 Дослідження показників стиску відеофайлів в середовищі МАТЛАБ

Стиснення відео засноване на тому факті, що коли ми переходимо від одного кадру фільму до іншого, зазвичай майже нічого на екрані не змінюється. Таким чином, стиснута відеоінформація може являти собою запис кількох базових кадрів і низку змін у них (тобто деяку інформацію можна відкинути). Відеоінформацію, стиснуту таким чином, можна повторно стиснути за допомогою інших методів без подальших втрат.

З багатьох стандартів, що використовуються для стиснення відео, найпоширенішим є стандарт MPEG (Motion Picture Experts Group), перший із яких був опублікований у 1988 році. MPEG є практично єдиним стандартом для запису відео та аудіоінформації на CD-ROM, DVD-ROM та цифрове супутникове телебачення. Відеоінформація може бути стиснута надзвичайно сильно, до 100 і більше разів, що дає змогу, наприклад, записати понад сотню різних художніх фільмів на одній відеострічці. Але через надзвичайно складні проблеми, пов'язані з правами інтелектуальної власності, здатність стискати інформацію таким чином фактично використовується відносно рідко.

Існує кілька стандартів стиснення відео- та аудіоінформації з втратами. Найпоширенішим із них є MPEG (Moving Picture Experts Group) без відеоданих. Для стиснення мовних повідомлень використовується стандарт LPC (Linear Predictive Coding). Алгоритм LPC заснований на принципі моделювання мовного тракту людини і буквально відтворює робочий стан голосових органів, які беруть участь у формуванні голосового повідомлення.

Якщо мета ефективного зменшення обсягу даних без істотної втрати інформативності досягнута, то їх можна раціонально зберігати в джерелах інформації. Однак при подальшій передачі інформації по каналу зв'язку виникають проблеми, пов'язані з характеристиками цього каналу (характером фізичного середовища, впливом навколишнього середовища тощо). Щоб мінімізувати ймовірність виникнення помилок під час передачі даних, проводиться повторне перекодування даних. Вони в основному використовують коди систематичних перешкод, які додають ряд додаткових символів до існуючих

кодових комбінацій. Після передачі така розширена кодова послідовність декодується у вихідну форму за допомогою відповідної схеми декодування.

3.2 Вплив показників стиску на якість зображення

Дослідимо процедуру стиску зображень в середовищі МАТЛАБ. Під час запису файлу `H:\f.jpg` оператором `imwrite` можна задати коефіцієнт стиску «q»:

```
«imwrite(F,'H:\f.jpg','quality',q)»
```

Проаналізуємо вплив величини коефіцієнта стиску на якість зображення та об'єм пам'яті, необхідний для його зберігання. Для дослідження скористаємося приведеним нижче програмним забезпеченням.

Отже:

1. Зчитуємо відеофайл з іменем «1» в форматі jpg на носії Н, записуємо під іменем F і виводимо зображення на екран:

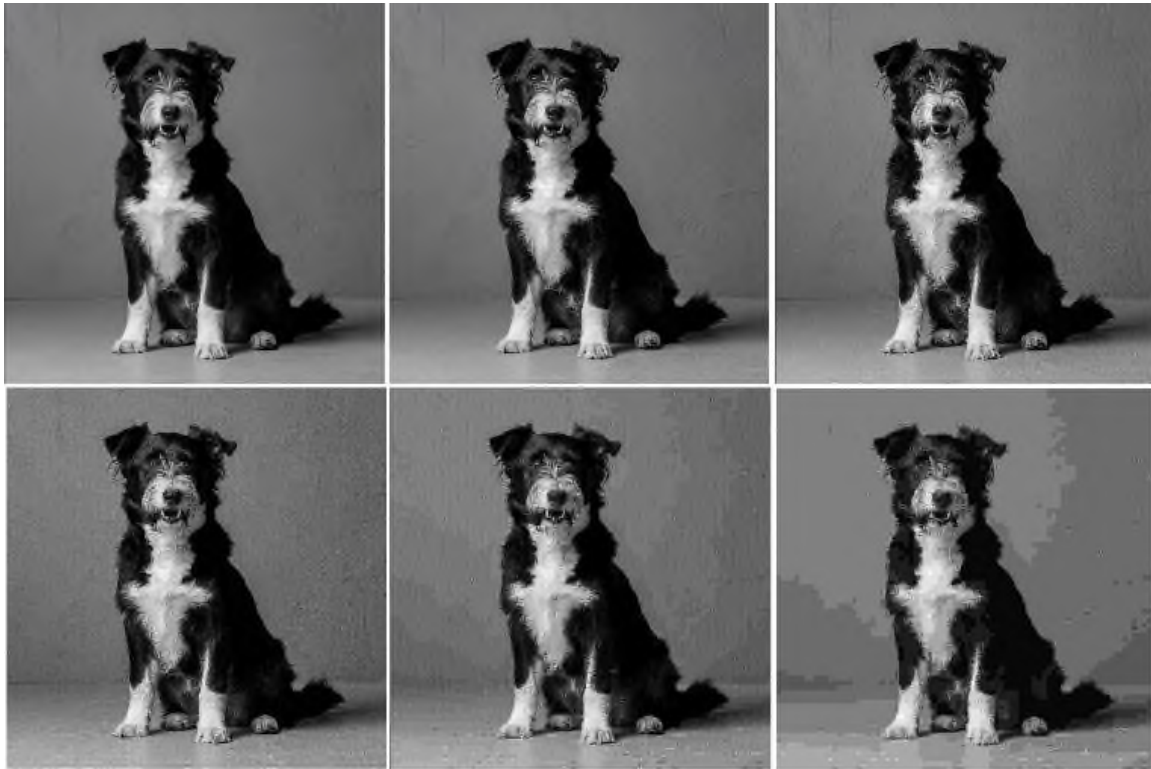
```
F=imread('H:\\1.jpg') :  
imshow(F, [])
```



2. Виводимо характеристики файлу в робочому вікні:

```
whos F
```

(характеристики файлу - відомості про розмір картини в пікселях і бітах, тип змінних - див. у робочому вікні).



3. Записуємо даний файл, послідовно збільшуючи показник стиску: для $q=(15, 30, 45, 60, 75, 90)$ і виводимо отримані зображення, а також їхні характеристики у вигляді структурних змінних (дана процедура дійсна тільки для файлів у форматі **jpg**):

```
imwrite(F, 'H:\\f.jpg', 'quality', q(i))
K(i)=imfinfo ('H:\\f.jpg');
M(i)=K(i).FileSize
s1=K(i).Height
s2=K(i).Width
s3=K(i).BitDepth
s4=K(i).FileSize
```

4. Оцінюємо об'єм пам'яті в байтах, який займає даний файл і обчислюємо коефіцієнт стиску:

$$s(i) = s1 * s2 * s3 / s4 / 8$$

Здійснюємо візуальну оцінку отриманих зображень:

```
imshow ('H:\\f.jpg')
```

5. Фіксуємо кількісну залежність об'єму пам'яті, потрібного для збереження даного зображення, та коефіцієнта стиску від обраного показника стиску:

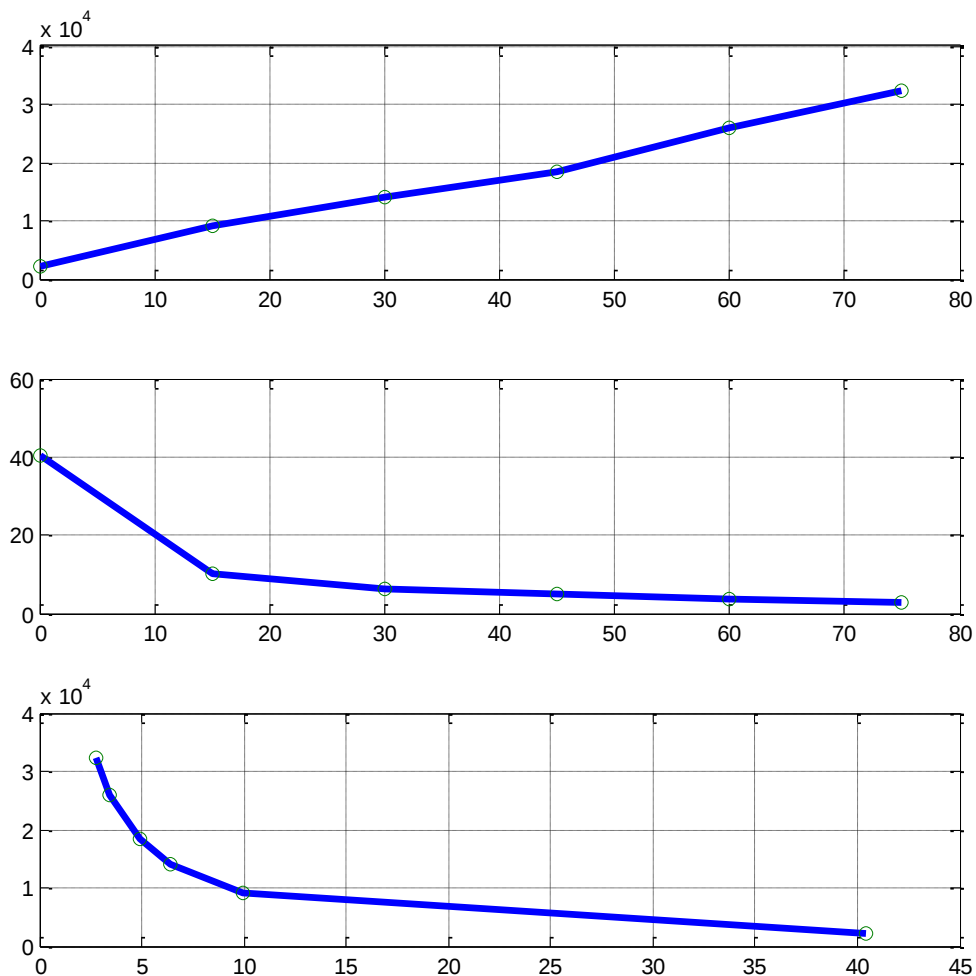


Рисунок 3.1 - Стиснення зображення **f.jpg** з використанням оператора «`imwrite(F, 'H:\f.jpg', 'quality', q(i))`» (показники стиску 15, 30, 45, 60, 75, 90):

Верхній графік - залежність розміру стисненого зображення (в бітах) від заданого показника стиску.

Середній графік -- вплив параметра q на коефіцієнт стиску зображення.

Нижній графік -- залежність об'єму пам'яті (в бітах), відведеної під запис зображення, від коефіцієнта стиску.

4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Налаштування SMB-сервера

Сервер Raspberry Pi SMB використовується для створення файлового сервера, який може підключатися до інших пристроїв або пристроїв у мережі. Основні випадки використання SMB-сервера на Raspberry Pi – це обмін файлами, перегляд, медіа-сервер і сервер друку.

Для налаштування вам знадобиться:

- Увійти в сеанс SSH з мікросервісу;
- Встановити пакет сервера SMB за допомогою такої команди: `sudo apt-get install -y samba samba-common-bin`;
- Створити нового користувача `nas` з паролем `NasUser`;
- Створити файл на основі файлу;
- Закрийте файл конфігурації та запишіть налаштований файл у каталог сервера SMB, який зберігається в `/etc/samba/smb.conf`.

4.2 Встановлення FTP-сервера

Наступним кроком буде встановлення FTP-сервера, для чого вам знадобиться

1. Увійти у сеанс SSH мікроконтролера та встановити пакети FTP-сервера за допомогою такої команди: `sudo apt-get install -y vsftpd`
2. Відкрити файл конфігурації `/etc/vsftpd.conf` і прописати раніше створену папку для FTP-сервера.

```
sudo nano /etc/vsftpd.conf
```

```
local_root=/shared
```

```
sudo service vsftpd restart
```

3. Перевірка підключення до сховища з комп'ютера Windows. Щоб відкрити сховище за протоколом SMB, необхідно ввести у провіднику `\\raspinas\shared`, вказати користувача `nas` та пароль `NasUser`.

4. Щоб відкрити сховище за протоколом FTP, необхідно у провіднику або браузері ввести `ftp ://raspi-nas/`, вказати користувача `nas` та пароль `NasUser`.

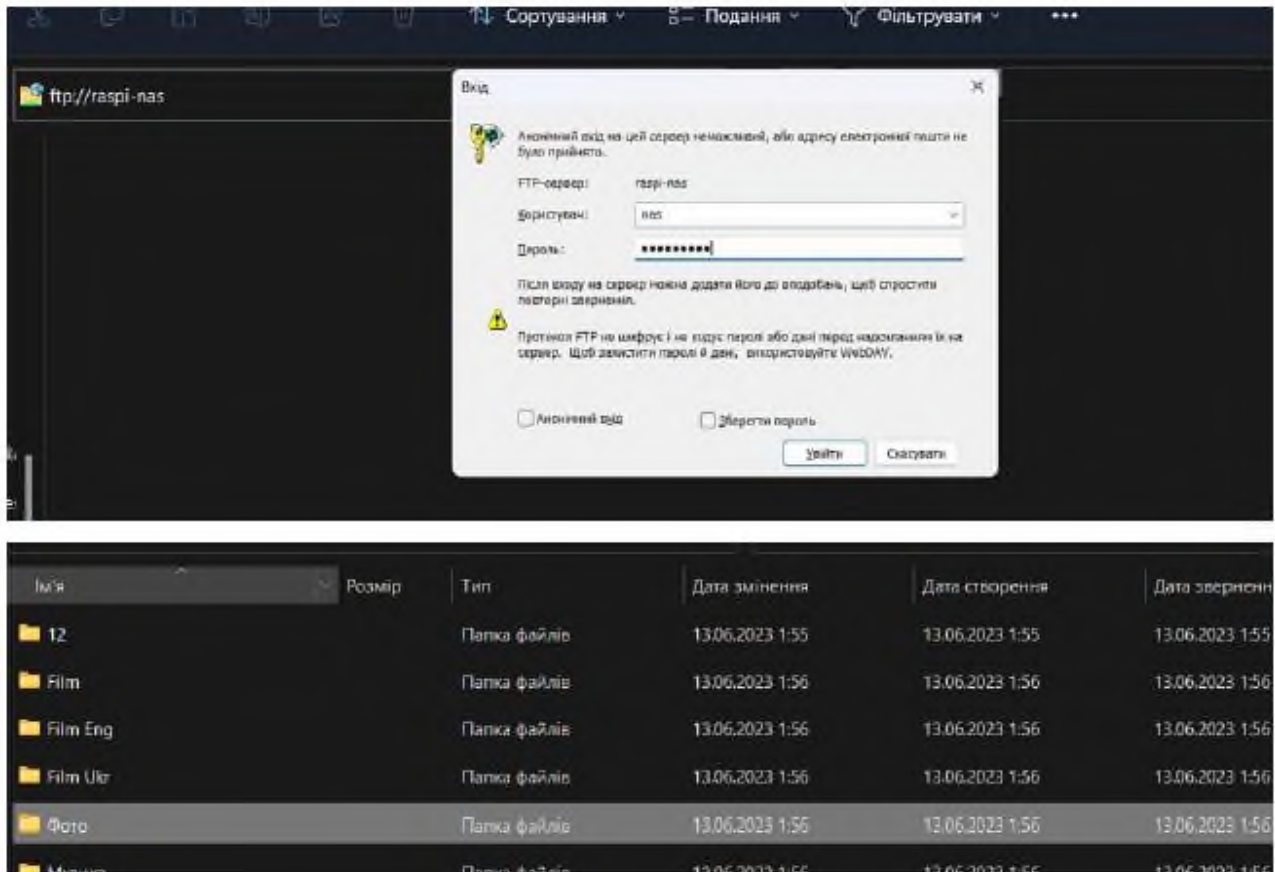


Рисунок 4.1 - Підключення і вміст FTP сервера

4.3 Установка торрент-клієнта



Рисунок 4.2 – Приклад роботи торрент transmission-daemon

У Windows ви можете контролювати завантаження файлів: додавати завантажені файли, видаляти завантаження, зупиняти та запускати завдання.

4.4 Встановлення консолі адміністратора

Встановлення Webmin залежати може від даної операційної системи. Webmin — це програмне забезпечення для керування сервером, яке надає веб-інтерфейс для керування різними аспектами вашого сервера.

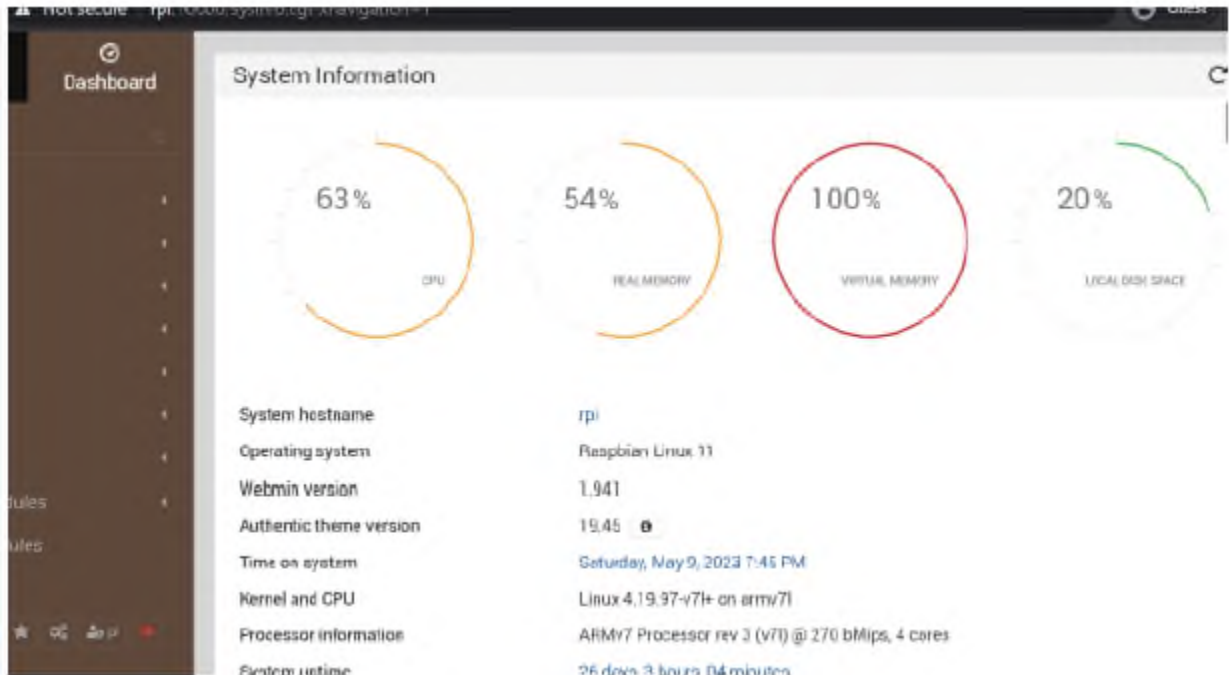


Рисунок 4.3 - Webmin – інформація про систему

Служба соціальних медіа працює лише через HTTPS, тому важливо ввести `https://` в адресі, а потім прийняти попередження браузера про те, що сертифікат не можна перевірити, а браузер незахищений. Це добре для місцевої стратегії.

4.5 Встановлення медіацентру

Для встановлення медіацентру Kodi і щоб налаштувати автоматичний перезапуск при запуску сервера, необхідно виконати наступні дії:

1) Увійдіть у сеанс SSH на мікросервісі.

2) Щоб розпочати встановлення Code Media Service, виконайте таку команду:

```
sudo apt-get install -y kodi
```

3) Щоб автоматично запускати медіацентр під час перезавантаження комп'ютера, виконайте таку команду:

```
sudo tee -a /lib/systemd/system/kodi.service <<_EOF_
```

```
[Unit]
```

```
Description = Kodi Media Center
```

```
After = remote-fs.target network-online.target
```

```
Wants = network-online.target
```

```
[Service]
User = pi
Group = pi
Type = simple
ExecStart = /usr/bin/kodi-standalone
Restart = on-abort
RestartSec = 5

[Install]
WantedBy = multi-user.target

_EOF_
```

Ці команди додадуть конфігураційний файл `kodi.service` до системних служб.

4) І останнє включаємо автоматичний запуск служби Kodi з допомогою команди: `sudo systemctl enable kodi.service`

Ви можете будь-коли налаштувати код через інтерфейс на екрані монітора/телевізора або через веб-браузер: <http://raspi-nas:8080/> (якщо використовується під час інсталяції) або у файлі XML у папці `/home/pi/.kodi/userdata`.

Налаштування здійснюються через інтерфейс користувача (рис. 4.4-4.5).

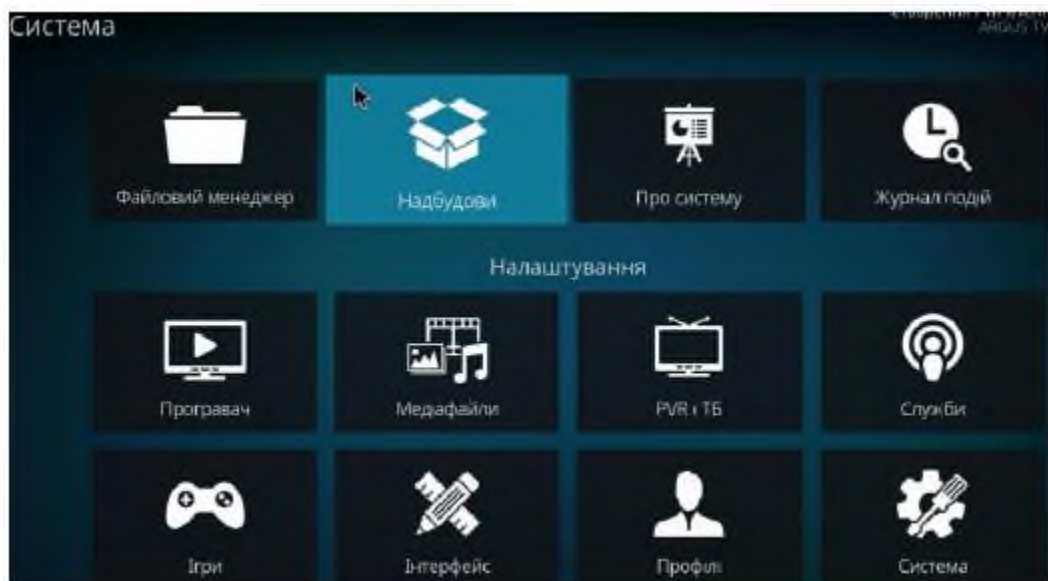


Рисунок 4.4 - Налаштування системи, головне вікно

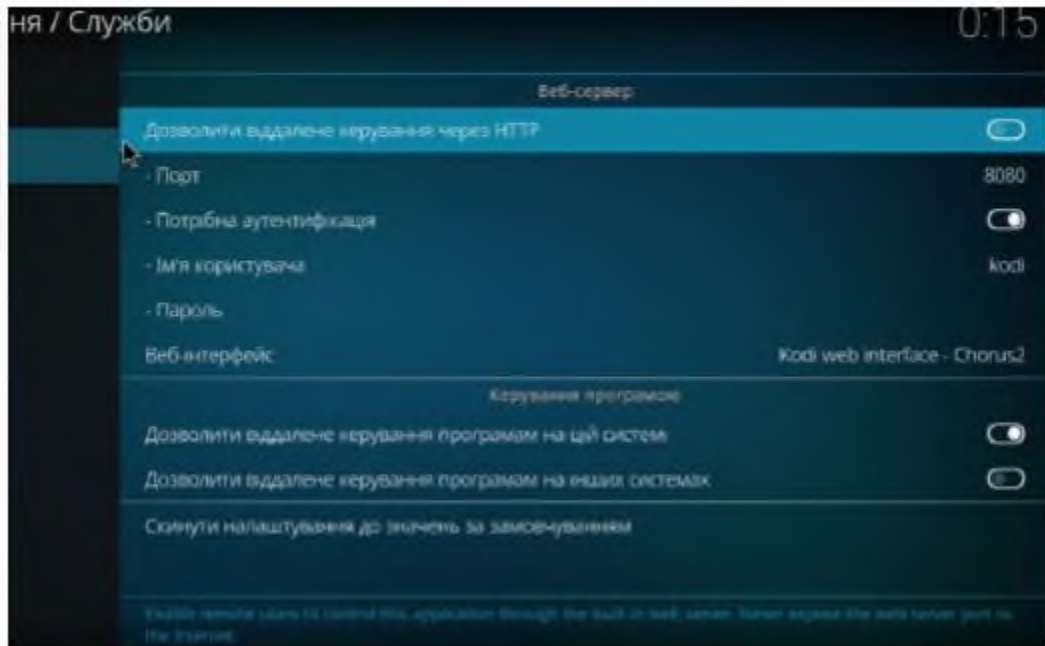


Рисунок 4.5 - Налаштування служб

Давайте розглянемо приклад створення локального сховища:

1) По-перше, вам потрібно створити окрему папку для кожного фільму чи телешоу та дати їй відповідну назву. Наприклад, /home/pi/Videos/Movies для фільмів і /home/pinas/Videos/TV Shows для телешоу.

2) Усі папки з фільмами слід помістити в папку «Усі фільми», а папки з телевізійними шоу — у папку «Усі телешоу», дотримуючись наведених нижче інструкцій, напр.: The Good Doctor/S01E01 для першого епізоду першого сезону телешоу "The Good Doctor".

3) Запустіть програму Kodi та виберіть «Відео» на головному екрані.

4) Виберіть «Файл» і «Додати відео...».

5) Шукайте папки з фільмами, напр., "/home/pinas/Videos/Movies", і вибираємо її.

6) Вводимо назву головної папки фільмів, наприклад, "Folder Films Kodi".

7) Виберіть вкладку «Фільми» та ввімкніть «Дозволити фільми з вкладених папок, які відповідають назві фільму».

8) Залиште інші параметри власними, потім натисніть «ОК».

9) Ця система буде виводити повідомлення про оновлення даних для кожного кроку системи, натисніть «Так».

10) Подібним чином додайте та налаштуйте папку телешоу в папці Public

TV show Kodi.

11) Після виконання наступних кроків Code просканує ваші спільні папки та додасть фільми та телешоу до вашої бібліотеки. Ви можете переглянути та поділитися ними на каналі Code в соціальних мережах.



Рисунок 4.6 - Приклад завантаженої локальної бібліотеки

Перегляд і відтворення музики. Розділ «Музика Kodi» доступний із головного екрана Kodi, як зображено на рисунку 4.7

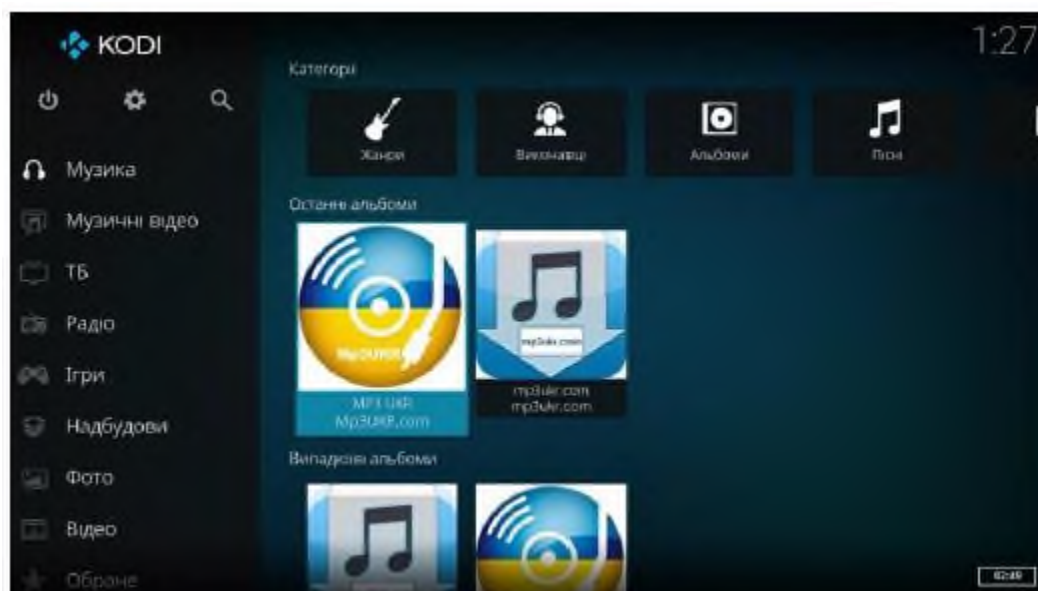


Рисунок 4.7 - Бібліотека музики

На екрані «Музика» відображається така інформація:

- музика;
- нещодавно випущені альбоми;

- нещодавно додані альбоми;
- типи альбомів;
- невидані альбоми;
- найпопулярніший альбом.

Надбудови — це додаткове програмне забезпечення, яке можна додати до програми для розширення та покращення її функціональності. (рис. 4.8).

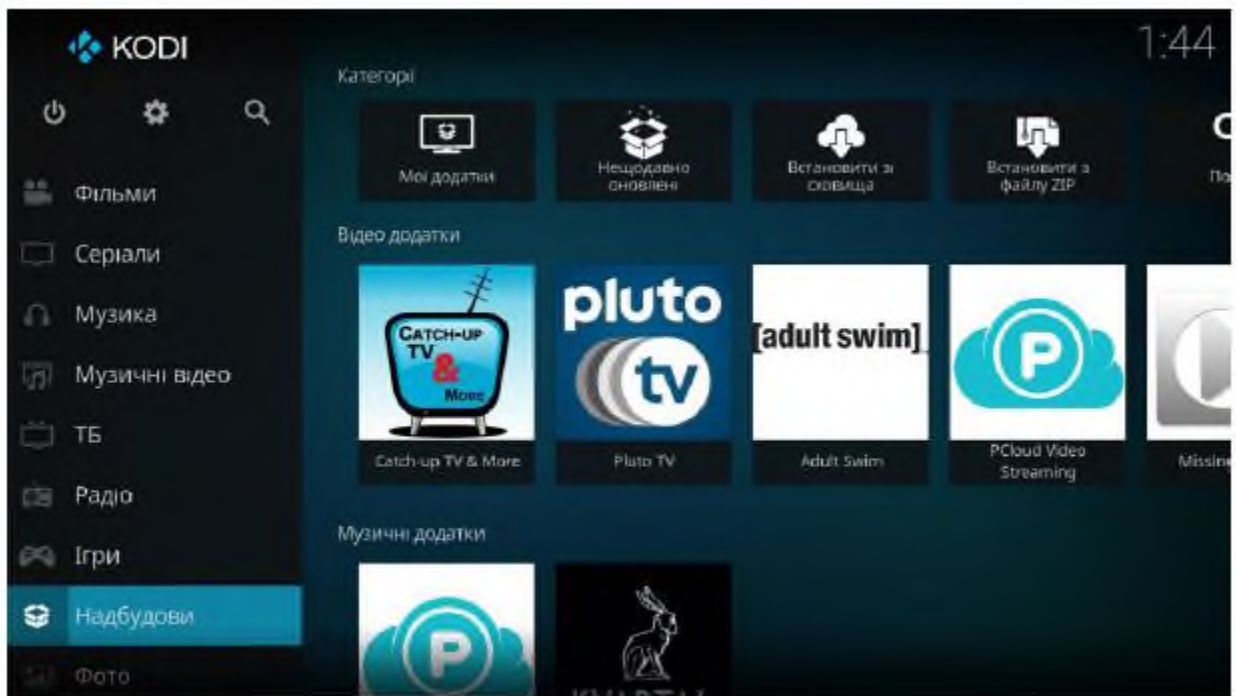


Рисунок 4.8 – Перелік надбудов в Kodi

Це означає, що для контролю його роботи може знадобитися інсталяція додаткового програмного забезпечення. Ця можливість — це суть Kodi, і ці програми називаються додатками. Kodi має широкий список додатків, які можна встановити з офіційного загальнодоступного сховища, але він також дозволяє третім сторонам розміщувати власні офіційні сховища для доповнень, які будь-який користувач може додати до себе.

Kodi використовує методи для надання інформації про погоду. Ви можете вибрати з безлічі глобальних і регіональних туристичних програм і забронювати кілька напрямків. Щоб відобразити інформацію про погоду на сторінці Kodi, потрібно реалізувати додаток Weather (рис.4.9).

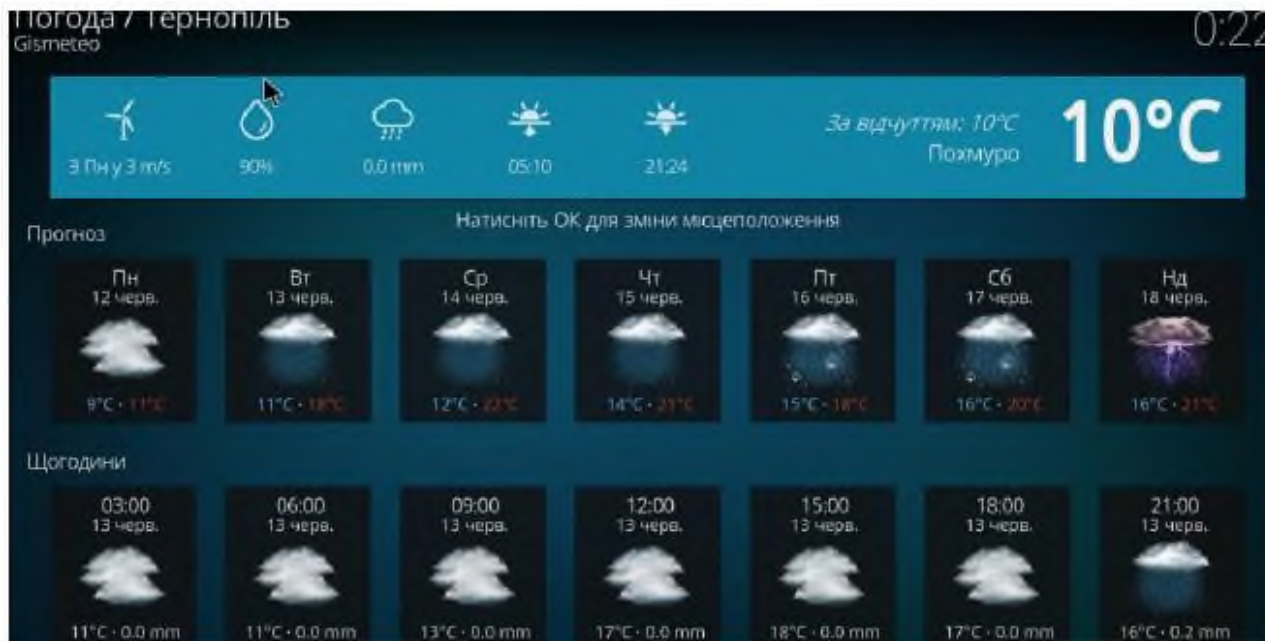


Рисунок 4.9 – Додаткові функції Kodi – прогноз погоди

Встановлення та налаштування SMB-сервера, FTP-сервера, клієнта Trinity та кодованого медіа-сервера включає:

1) Сервер SMB. Це дозволяє створювати каталоги та папки, до яких можуть отримати доступ інші пристрої у вашій локальній мережі. Ви можете легко обмінюватися файлами між вашим Raspberry Pi та іншими комп'ютерами чи пристроями у вашій мережі.

2) FTP-сервер. Ви можете обмінюватися файлами за допомогою FTP (протокол передачі файлів). Ви можете завантажувати файли безпосередньо на Raspberry Pi з будь-якого пристрою, який підтримує FTP.

3) Клієнт Torrent. Він дозволяє завантажувати певні криптовалюти на ваш Raspberry Pi, а також контролювати завантаження та розповсюдження файлів через протокол BitTorrent. Ви можете використовувати свій Raspberry Pi як повнофункціональний торрент-клієнт і підключити його до основного комп'ютера.

4) Webmin. Надає веб-інтерфейс для керування Raspberry Pi. За допомогою Webmin ви можете легко створювати кілька систем, файлів, мереж і багато іншого на своєму Raspberry Pi через інтерактивний веб-інтерфейс. 5) Медіацентр Kodi. Дозволить відтворювати фільми, телешоу, музику та інший мультимедійний вміст на Raspberry Pi.

За допомогою широкого функціоналу Kodi можна легко створити власну бібліотеку тем і професійно редагувати вміст.

Загалом, встановлення цих функцій на ваш Raspberry Pi пришвидшить роботу пристрою та дозволить вам легко керувати мультимедійним вмістом, ділитися файлами та програмами.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Оцінка стійкості роботи об'єкту економіки до впливу поражаючих факторів ядерної зброї

Сучасний світ стикається з високим рівнем геополітичних напружень, які можуть викликати загрозу використання ядерної зброї. Оцінка стійкості економічних об'єктів до впливу поражаючих факторів ядерної зброї набуває вельми важливого значення у забезпеченні національної та глобальної безпеки.

У відкритому сучасному світі використання ядерної зброї несе загрозу, що поширюється далеко за військовий аспект, торкаючись основних соціальних та економічних аспектів. Зокрема, гуманітарні наслідки подібних випадків дуже значущі. Не лише велика кількість жертв і постраждалих внаслідок радіаційних наслідків, але і масові порушення соціальної структури та розлади в управлінні людськими ресурсами.

На економічному рівні використання ядерної зброї супроводжується серйозними втратами продуктивності. Зруйнування інфраструктури та велика кількість вимушених змін у виробництві призводять до значних економічних втрат. Крім того, можливий негативний вплив на інвестиційний клімат та природну нестабільність, що може спричинити спад розвитку економіки.

Глобальні ефекти використання ядерної зброї також варто враховувати. Зокрема, створення "ядерної зими" через великі пожежі та викидання вуглекислого газу може призвести до глобального похолодання і значних змін клімату. Крім того, можливі торгові та економічні обмеження через заходи із знищення ядерної зброї та реакції на їхнє використання.

Використання ядерної зброї може призвести до серйозних загроз для економічної структури, охоплюючи фізичне знищення інфраструктури, втрату критичної інформації, екологічні проблеми, руйнування фінансової стійкості, порушення ланцюга постачання, психологічний тиск. Заходи щодо безпеки стають необхідними для запобігання та пом'якшення можливих наслідків.

Використання ядерної зброї може призвести до руйнування фізичної інфраструктури, втрати критичної інформації та джерел, серйозних екологічних проблем, руйнування фінансової стійкості, порушення ланцюга постачання та

негативного психологічного впливу. Застосування в ядерній сфері має потенційно руйнівні наслідки для суспільства та економіки, і тому необхідно вживати ефективні заходи безпеки для запобігання та пом'якшення цих наслідків.

Використання ядерної зброї породжує низку серйозних наслідків, і фізичне руйнування є однією з ключових складових цього впливу. Оцінка ступеня фізичного зруйнування враховує кількість та потужність ядерних вибухів, а також точність їхнього місцезнаходження.

Спричинене вибухами руйнування включає у себе не лише будівлі та інфраструктуру, але і природні ресурси. Це може вести до масових людських втрат, серйозних екологічних катастроф, великих зрушень в екосистемах. Помітні також будуть пожежі, що виникнуть в результаті теплового випромінювання вибухів, і ризик радіоактивного забруднення, яке може поширитися на великі відстані від епіцентру. Напрямок вітру та інші атмосферні умови гратимуть важливу роль у розповсюдженні забруднюючих речовин.

Крім того, зміни в ландшафті, такі як утворення кратерів, можуть суттєво вплинути на регіональну географію та гідрологію. Усе це визначає розмір і тривалість відновлення після подібного катастрофічного випадку.

Вибух може призвести до зруйнування інформаційних систем, що мають велике значення для економіки та функціонування суспільства. Втрата даних може стосуватися не лише фізичних архівів, але й електронних систем зберігання, включаючи банківські системи, державні реєстри, індустріальні бази даних.

Критичні ресурси, такі як енергетичні вузли, водопостачання, транспортна інфраструктура, можуть бути серйозно пошкоджені, що призведе до різкого зниження рівня життя населення та функціонування економічних систем. Внаслідок цього виникнуть проблеми з логістикою, забезпеченням продуктами харчування, ліками, а також із забезпеченням транспорту та комунікацій.

Оцінка втрат та відновлення інфраструктури та інформаційних ресурсів є складною задачею, оскільки вона взаємодіє з іншими аспектами впливу ядерної зброї.

Уражена територія може стати непридатною для життя на тривалий період через радіоактивне забруднення ґрунту, водойм, і атмосфери. Це має серйозні наслідки для біорізноманіття, здоров'я людей і тварин, а також для сільськогосподарської діяльності. Зміни в екосистемах можуть вплинути на різноманіття видів та водопостачання. Підвищення рівня радіоактивності в ґрунті може призвести до отруєння рослин, що впливає на тваринний світ і, в кінцевому рахунку, на людей через продовольчий ланцюг.

Екологічні аспекти, пов'язані з застосуванням ядерної зброї, суттєво впливають на навколишнє середовище, що створює величезні виклики для екосистем та людського здоров'я. Однією з найпоширеніших екологічних загроз є ядерне забруднення, яке виникає в результаті вибуху ядерного пристрою.

Фізичне руйнування об'єктів, що вибухають, викликає вивільнення великої кількості радіоактивних матеріалів у навколишнє середовище. Це може призвести до радіоактивного забруднення ґрунту, водойм та атмосфери. Такі зони стають небезпечними для життя і можуть залишатися такими протягом тривалого часу, ускладнюючи або навіть роблячи неможливим відновлення екосистем.

Екологічні наслідки охоплюють не тільки просторовий аспект, але й часовий. Радіоактивні речовини можуть періодично викидатися протягом довгих періодів часу, збільшуючи масштаб забруднення та поглиблюючи його вплив на природу. Застосування ядерної зброї може мати серйозні наслідки для економічної структури країни чи регіону. Фізичне руйнування, що виникає внаслідок вибухів, може призвести до знищення важливих інфраструктурних об'єктів, таких як міста, промислові об'єкти, транспортні вузли тощо. Це призведе до величезних витрат на відновлення та відновлення життєво важливих систем.

Втрата інформації та критичних ресурсів також становитиме суттєвий виклик. Ядерні атаки можуть призвести до знищення даних, комунікаційних мереж та цілісності інформаційних систем. Крім того, втрата критичних джерел, таких як енергія, вода та інші ресурси, обмежить здатність країни функціонувати на повний обсяг.

Екологічні проблеми також будуть вагомим аспектом. Радіоактивне забруднення внаслідок ядерних вибухів може привести до забруднення ґрунту, водних ресурсів та атмосфери. Це вплине на екосистеми, сільське господарство та загальне здоров'я населення, що потребує великих зусиль для відновлення та ліквідації наслідків.

Порушення ланцюга постачання виникне через знищення та перерви у транспортних і комунікаційних мережах, що призведе до важкостей у забезпеченні товарами та послугами. Це вплине на роботу підприємств, споживчий попит та загальну стабільність економічного середовища.

Психологічні моменти включають в себе страх, стрес та тривогу населення, що може вплинути на його здоров'я та працездатність. Прагнення влади забезпечити безпеку і підтримати психологічний стан громадян стане невід'ємною частиною ефективної стратегії відновлення.

Заходи щодо безпеки передбачатимуть впровадження систем протидії ядерній загрозі, розробку та вдосконалення планів дій в разі подібних ситуацій, а також сприяння міжнародному співробітництву в області ядерної безпеки.

Крім того, для подолання наслідків загроз ядерної зброї необхідно розглядати різні аспекти ефективного господарського відновлення та розвитку. Серед них можна виділити:

Інфраструктурні проекти: Реконструкція та відновлення інфраструктури, такої як транспортні мережі, енергетичні системи та комунікації, є ключовим елементом економічного відновлення. Реалізація інфраструктурних проектів сприяє збільшенню виробничих можливостей та підтримує економічний зріст.

Соціально-економічні заходи: Підтримка населення через соціальні програми, медичну допомогу та психологічну підтримку є важливим аспектом відновлення громади. Заходи зі створення нових робочих місць та фінансова

допомога допомагають відновити стабільність в соціальній та економічній сферах.

Науково-технічний розвиток: Інвестиції в наукові дослідження та технологічний розвиток сприяють створенню інноваційних рішень для вирішення проблем, пов'язаних з наслідками ядерної атаки. Розвиток нових технологій може сприяти відновленню та покращенню економічної продуктивності. Міжнародне співробітництво: Спільна дія та обмін ресурсами між країнами сприяє вирішенню глобальних викликів, пов'язаних із наслідками ядерної загрози. Міжнародні партнерства сприяють обміну найкращими практиками, технологіями та ресурсами для відновлення постраждалих регіонів.

Зелена економіка: Відновлення економіки після ядерної загрози може бути використане як можливість переорієнтації на сталість та екологічно чисті технології. Використання принципів зеленої економіки сприяє стійкому розвитку та зменшенню впливу на навколишнє середовище.

У підсумку, оцінка стійкості об'єкту економіки до впливу ядерної зброї виявляється важливим завданням, що вимагає комплексного дослідження та застосування ефективних стратегій управління ризиками. Розглядаючи фізичне руйнування, втрату інформації, екологічні проблеми, руйнування фінансів, порушення ланцюга постачання та психологічні аспекти, можна визначити, що протидія впливу ядерної загрози передбачає не лише відновлення матеріальних ресурсів, але й здатність суспільства та економіки адаптуватися та розвиватися в умовах надзвичайних обставин. Розробка та впровадження комплексних стратегій відновлення та розвитку, спрямованих на інфраструктурні проекти, соціально-економічні заходи, науково-технічний розвиток, міжнародне співробітництво та принципи зеленої економіки, може стати основою для забезпечення стійкості та відновлення після потенційного впливу ядерної небезпеки.

5.2 Основні технічні та організаційні заходи щодо профілактики виробничого травматизму та професійної захворюваності

Технічні заходи – технічні засоби, що забезпечують безпечні і нешкідливі умови праці, та пов'язані з впровадженням нового обладнання, пристроїв і приладів безпеки і безпечною експлуатацією засобів виробництва.

Нормативно-методичні заходи:

- розробка посібників і рекомендацій;
- розробка нормативно-правової бази з охорони праці на підприємстві;
- забезпечення необхідною нормативно-правовою документацією функціональних служб, окремих структурних підрозділів та робочих місць;
- забезпечення програм і розробка методик навчання з питань охорони праці;
- розробка розділів охорони праці в посадових інструкціях, інструкціях за професіями;
- перегляд НПАОП підприємства.

Організаційні заходи:

- контроль за технічним станом обладнання, інструментів, будівель і споруд;
- контроль за дотриманням вимог нормативних документів з охорони праці;
- нагляд за обладнанням підвищеної небезпеки;
- організація навчання, перевірка знань з питань охорони праці і інструктажів робітників підприємства;
- контроль за виконанням технологічного процесу відповідно до вимог охорони праці;
- організація належних умов до проїздів і проходів відповідно до вимог охорони праці;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- забезпечення відповідними знаками безпеки, плакатами.

Санітарно-гігієнічні заходи:

- контроль за впливом виробничих факторів на здоров'я працівників;
- забезпечення санітарно-побутових умов згідно з діючими нормами;
- атестація робочих місць відповідно до їх нормативним актам з охорони праці;

- планування заходів щодо поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці;
- паспортизація санітарно-технічного стану умов праці.

Соціально-економічні заходи:

- надання пільг і компенсацій працівникам, які працюють зі шкідливими і небезпечними умовами праці;

- створення умов для економічної зацікавленості роботодавця і працівника у поліпшенні умов і підвищенні безпеки праці;

- соціальне страхування працівників роботодавцем;

- фінансування заходів з охорони праці;

- відшкодування роботодавцем працівнику збитків у разі каліцтва.

Лікувально-профілактичні заходи:

- надання медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків на виробництві;

- контроль за здоров'ям працюючих протягом їхньої трудової діяльності;

- лікувально-профілактичне харчування працівників, які працюють на роботах зі шкідливими і небезпечними умовами праці;

- проведення медичних оглядів працівників (попередніх та періодичних);

- дотримання охорони праці жінок, неповнолітніх та інвалідів;

- відшкодування потерпілому працівнику витрат на лікування, протезування, придбання транспортних засобів та інші види медичної допомоги.

Наукові заходи:

- прогнозування соціально-економічних наслідків нещасних випадків і аварій;

- моделювання аварійних ситуацій і розробка заходів щодо їх відвернення;

- плани локалізації і ліквідації аварій;

- оцінка ефективності управління охороною праці;
- підготовка науково обґрунтованих технічних рішень, спрямованих на підвищення безпеки і поліпшення умов праці.

Інформаційне забезпечення – інформаційна підтримка при проведенні нормативно-методичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних, соціально-економічних, наукових досліджень, спрямованих на збереження безпеки праці, здоров'я працюючих.

Охорона праці керується великою кількістю нормативно-правових актів.

Нормативно-правові акти про охорону праці – це правила, стандарти, норми, регламенти, положення, інструкції та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання.

Опрацювання та перегляд, прийняття нових і скасування чинних нормативно-правових актів з охорони праці проводяться спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці за участю професійних спілок і Фонду соціального страхування від нещасних випадків та за погодженням з органами державного нагляду за охороною праці.

Нормативно-правові акти про охорону праці переглядаються в міру впровадження досягнень науки і техніки, що сприяють поліпшенню безпеки, гігієни праці і виробничого середовища, але не рідше одного разу на десять років.

Стандарти, технічні умови та інші нормативно-технічні документи на засоби праці і технологічні процеси повинні включати вимоги щодо охорони праці і погоджуватися з органами державного нагляду за охороною праці.

Санітарні правила та норми затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я.

Нормативно-правові акти про охорону праці є обов'язковими для виконання у виробничих майстернях, лабораторіях, цехах, на ділянках та в інших місцях трудового і професійного навчання молоді, обладнаних у школах, міжшкільних комбінатах, училищах, вищих і середніх спеціальних навчальних закладах, будинках самодіяльної технічної творчості тощо.

Система стандартів безпеки праці (ССБП) – це комплекс взаємопов'язаних стандартів, спрямованих на забезпечення безпеки праці, що поширюється на виробниче обладнання, виробничі процеси і засоби захисту працюючих.

Завданням ССБП є установлення загальних вимог до виробничих процесів та обладнання, загальних вимог і норм до окремих видів безпечних і шкідливих виробничих факторів, вимог до засобів захисту працюючих, методів оцінки безпеки праці.

Відповідальність за порушення вимог щодо охорони праці.

За порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці і представників професійних спілок, їх організацій та об'єднань винні особи притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, відповідальності згідно із законом.

У зв'язку зі зміною економічних відносин значно ускладнюється управління охороною праці традиційними методами, що потребує переведення його на якісно високий рівень докорінного реформування системи забезпечення безпеки та гігієни праці, формування принципово нового підходу до вирішення питань з охорони праці та промислової безпеки в країні з урахуванням реальних процесів, у тому числі у системі організації державного нагляду участі сторін соціального діалогу у вирішенні питань з охорони праці тощо.

Мета програми – це комплексне розв'язання проблем у сфері охорони праці, формування сучасного безпечного та здорового виробничого середовища, мінімізація ризиків виробничого травматизму, професійних захворювань та аварій на виробництві, що сприятиме сталому економічному розвитку та соціальній спрямованості, збереженню і розвитку трудового потенціалу України.

Визначення оптимального варіанта розв'язання проблеми на основі порівняльного аналізу можливих варіантів

Можливі два варіанти розв'язання проблеми.

Перший варіант передбачає розв'язання проблем у сфері охорони праці виключно на регіональному та галузевому рівні. При цьому їх розв'язання ускладнюється у зв'язку з різноманітністю та складністю питань і шляхів їх вирішення. Зазначений варіант не дасть змоги розв'язати проблеми комплексно.

Другий, оптимальний варіант для комплексного розв'язання проблем у сфері охорони праці передбачає розроблення Загальнодержавної цільової програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища та виконання її завдань і заходів із застосуванням прозорого механізму їх фінансування.

Виконання програми дасть змогу сформувати сучасне безпечне та здорове виробниче середовище, мінімізувати ризики виробничого травматизму, професійних захворювань та аварій на виробництві, знизити коефіцієнт частоти виробничого травматизму і коефіцієнт частоти виробничого травматизму із смертельним наслідком, що забезпечить скорочення соціальних і економічних втрат від їх негативних наслідків та сприятиме сталому зростанню національної економіки.

5.3 Класи виробничих та складських приміщень по вибуховій та пожежній небезпеці

Порядок визначення категорій приміщень і будинків (або частин будинків у межах протипожежних відсіків) виробничого, складського призначення, а також зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною небезпекою залежно від кількості та властивостей речовин і матеріалів, що в них знаходяться, регламентує Державний стандарт України Б В.1.1-36:2016.

Цей стандарт застосовують на стадії проєктування, експлуатації, реконструкції, технічного переоснащення та зміни технологічного процесу у приміщеннях, будинках та зовнішніх установках незалежно від форм власності та відомчої належності, а також під час розроблення відомчих норм технологічного проєктування та переліків приміщень з визначенням категорій за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

Визначення пожежовибухонебезпечних властивостей речовин і матеріалів провадиться на підставі результатів випробувань або розрахунків за стандартними методиками з урахуванням параметрів стану (тиску, температури тощо).

Вид об'єкта є одним із критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність проведення планових заходів державного нагляду (контролю).

Проведення робіт на дослідних установках, де застосовуються пожежовибухонебезпечні речовини допускається лише після прийняття їх в експлуатацію спеціальною комісією призначеною наказом по установі. Комісія повинна підготувати висновок (акт) про можливість використання таких установок у даному приміщенні.

Ємності з речовинами, що викликають хімічні опіки, потрібно переносити удвох у спеціальних кошиках або на візках. Тверді луги слід брати тільки лабораторними щипцями або руками у гумових перчатках; при дробленні великих шматків використовувати щільну матерію (бельтинг). Роботу слід виконувати із застосуванням індивідуальних засобів захисту.

Розлив і розфасовку їдких рідин необхідно робити за допомогою гумових груш, шприца або спеціальних сифонів. Концентровані кислоти та луги, а також сильнодіючі речовини (реактиви), що димлять зберігати і переливати можна тільки під тягою у витяжній шафі. Особливої обережності необхідно дотримуватися при розведенні сірчаної кислоти. Щоб уникнути розбризкування кислоти слід лити кислоту у воду, а не навпаки.

Горючі та легкозаймисті рідини повинні знаходитись у товстостінних скляних банках або ємностях з притертими пробками, що нагвинчуються. Такі ємності необхідно зберігати у металевих ящиках (шафах), які викладені всередині азбестом, а на дні мають насипаний шар піску.

При роботі з цими речовинами необхідно користуватися витяжною шафою механічної вентиляції, забороняється застосовувати будь-які джерела відкритого вогню. Відпрацьовані горючі рідини і продукти реакції збирають у спеціально призначену для них тару. За вибухопожежною небезпекою

приміщення й будівлі поділяють на п'ять категорій: А, Б, В, Г, Д. Методика визначення категорій приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою регламентуються НАПБ Б.03.002-2007. Визначення категорій приміщень необхідно здійснювати шляхом послідовної перевірки належності приміщення до категорій, від найвищої (А) до найнижчої. Характеристика категорій приміщень і будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою (Категорія приміщень та Характеристика речовин та матеріалів, що знаходяться (використовуються) у приміщенні)

А – Вибухопожежонебезпечна. Горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою не більше 280 С у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

Б – Вибухопожежонебезпечна. Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа. Горючий пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 280 С, горючі рідини в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні суміші або пароповітряні, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Характеристика речовин та матеріалів, що знаходяться (використовуються) у приміщенні.

В – Пожежонебезпечна. Горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали (в тому числі пил та волокна), речовини та матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним горіти, за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться (використовуються), не належать до категорій А та Б.

Г - Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.

Д - Негорючі речовини та матеріали в холодному стані. Допускається відносити до категорії Д приміщення, в яких знаходяться ГР в системах машин, охолодження та гідроприводу устаткування, в яких не більше 60 кг в одиниці устаткування при тиску не більше 0,2 МПа, кабелі електропроводки до устаткування, окремі предмети меблі на місцях.

Клас зони визначають технологи спільно з електриками проектної або експлуатаційної організації, виходячи з характеристики навколишнього середовища.

Згідно з ПУЕ, в пожежонебезпечних зонах використовується електрообладнання закритого типу, внутрішній простір котрого відділений від зовнішнього середовища оболонкою. Апаратуру управління і захисту, світильники рекомендується застосовувати в пилонепроникному виконанні. Вся електропроводка повинна мати надійну ізоляцію. У вибухонебезпечних зонах та в зовнішніх установках слід використовувати вибухозахищене обладнання, виготовлене згідно з ДСТУ 12.2.020-76. Пускову апаратуру, магнітні пускачі необхідно виносити за межі вибухонебезпечних приміщень з дистанційним керуванням. Проводи у вибухонебезпечних приміщеннях мають прокладатися у металевих трубах. Може використовуватися броньований кабель. Світильники також повинні мати вибухозахищене виконання.

5.4 Вимоги пожежної безпеки при гасінні електроустановок

Пожежна безпека організацій та підприємств, у яких використовуються електроустановки, забезпечується шляхом здійснення організаційно-технічних та інших заходів з попередження виникнення пожеж, зменшення можливих матеріальних збитків, забезпечення безпеки людей, зниження негативних екологічних наслідків, створення умов для успішного гасіння пожеж та швидкого виклику пожежних підрозділів, а також евакуації з території виникнення та ймовірного розповсюдження пожежі людей, матеріальних цінностей і документів.

При виникненні пожежі можна виділити два методи, які застосовуються для гасіння електроустановок:

- гасіння електроустановок відключених від напруги мережі;
- гасіння електроустановок, які знаходяться під напругою.

Для забезпечення безпеки пожежників та персоналу, який бере участь у гасінні пожежі електроустановок під напругою, застосовуються ізолюючі індивідуальні електрозахисні засоби (діелектричні килими, калоші, боти, рукавиці). Кількість індивідуальних ізолюючих захисних засобів та заземлень і місця їх зберігання затверджуються керівниками енергетичних об'єктів враховуючи подачу вогнегасних засобів на електроустановки, які перебувають під напругою. Випробування електрозахисного обладнання виконується енергетичним об'єктом в установленому порядку.

У разі виникнення пожежі на електроустановці особа, яка першою виявила факт загорання, повинна негайно повідомити відповідальних за пожежну безпеку осіб та керівника для уникнення подальшого загорання.

Гасіння електрообладнання під напругою із застосуванням ручних стволів повинне виконуватися за умови:

- застосування ефективних прийомів і способів подачі в зону горіння вогнегасних речовин;
- дотримання електробезпечних відстаней від електрообладнання, яке знаходиться під напругою, до пожежників, які використовують ручні пожежні стволи;
- забезпечення надійного заземлення пожежних автомобілів і стволів; – використання індивідуальних ізолюючих електрозахисних засобів під час гасіння пожежі електроустановок без зняття напруги.

В якості вогнегасних речовин під час гасіння електроустановок, які знаходяться під напругою, доцільно застосовувати: розпилені порошкові суміші й інертні гази, струмені води, комбіновану суміш, яка являє собою розпилену воду з порошком. Застосування усіх видів піни під час гасіння електроустановок під напругою за участю людей ручними засобами забороняється, через те що піна й розчин піноутворювача мають підвищену електропровідність в порівнянні з розпиленою водою.

При гасінні пожежі на електроустановках під напругою потрібно застосовувати прийоми та засоби подачі в зону горіння вогнегасних речовин, що забезпечують ефективне гасіння пожежі і безпечну роботу пожежників.

При гасінні пожежі на електроустановках, які перебувають під напругою до 220 кВ включно, тривалість перебування пожежників на робочих позиціях не лімітується. Заземлення ручних пожежних насосів і стволів пожежних автомобілів при гасінні пожеж на електроустановках, які знаходяться під напругою, повинно виконуватись за допомогою гнучких мідних провідників з поперечним перерізом не менше 12 мм², оснащених спеціальними струбцинами для під'єднання до заземлених конструкцій: шурфів, обсадних труб артезіанських свердловин, металевих опор повітряних ліній електропередач, гідрантів водогінних мереж.

Під час виникнення пожежі в приміщенні де буде експлуатуватись система, яка розроблена в кваліфікаційній роботі, необхідно дотримуватись вимог пожежної безпеки при гасінні електроустановок, які висвітлені в цьому розділі.

ВИСНОВКИ

У цій кваліфікаційній роботі було досягнуто головної мети роботи - вибрати та налаштувати мультимедійний сервер, здатний розміщувати веб-додатки, мікропроцесор для настільного мікропроцесора, а також додаток, мультимедійні носії, спільні між серверами та різні протоколи додатків.

У цій роботі ми провели аналіз на цю тему, тобто проаналізували мікрокомп'ютер Raspberry PI, відповідні операційні системи та вибрані мультимедійні сервери.

Крім того, були обрані засоби та методи розробки, які сприяють вирішенню поставлених завдань. Він розробив архітектуру програми та написав програмний код.

Було запропоновано та реалізовано протокол виклику для зв'язку між мультимедійним сервером і мобільним додатком із використанням JSON для кодування повідомлень, JSON-RPC 2.0.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Паламар М.І. Методичні вказівки до лабораторних і практичних робіт з дисциплін «Проектування інформаційно-вимірювальних систем», «Мікропроцесори і ЕОМ», «Проектування приладів і систем на основі мікроконтролерів» Проектування пристроїв і вузлів інформаційно-вимірювальних систем та створення програмного забезпечення на базі навчально-налагоджувального стенда / укл. : М.І. Паламар, А.В. Чайковський, М.О. Стрембіцький, Ю.В. Пастернак та інш. – Тернопіль: ТНТУ, 2014. – 76
2. Icron Technology Corp.; Options for Extending USB, White Paper, Burnaby; Canada, 2009
3. Schmidgall, T.; Glänzend gelöst – Fehlerdetektion an spiegelnden Oberflächen mit USB 2.0 - Industriekameras, A&D Kompendium 2007/2008, S. 219
4. Цифрові і аналогові інтегральні мікросхеми [Електронне джерело]. — Режим доступу: <http://catalog.gaw.eu/>.
5. Методичні вказівки по виконанню графічної частини дипломного проекту - ТНТУ, 2014р. 23с.
6. GSM-сигналізація [Електронне джерело]. — Режим доступу: http://radioded.eu/index.php?option=com_content&task=view&id=67&Itemid=1.
7. Джерела живлення. Розрахунок і конструювання/Браун М. - Переклад з англ.- К.: МК-Прес, 2007 р. - 288 с.
8. Selection of the efficient video data processing strategy based on the analysis of statistical digital images characteristics / Mykhailo Palamar, Myroslava Yavorska, Mykhailo Strembitskyi, Volodymyr Strembitskyi // Scientific Journal of TNTU. — Tern. : TNTU, 2018. — Vol 91. — No 3. — P. 107–114. — (Instrument-making and information-measuring systems).
9. Конструювання друкованих вузлів та мікромодулів радіоелектронної апаратури: Навч. посібник з лабораторного практикуму/В.І. Федоренко. - Харків: ХАІ, 1987. - 75 с.
10. Конструкторське проектування електронних апаратів – Навч. посібник з курсового проектування/М.Ф. Бабаков, Н.В. Долженков, В.М. Ілюшко, В.М.

Олійник. - Харків: ХАІ, 2004 - 99с.

11. Тарара, А.М. Проектування і конструювання об'єктів техніки: навчальний посібник / А.М. Тарара – К.: КОНВІ ПРІНТ, 2019. — 144 с.

12. Обробка зображень в динамічних системах / Михайло Паламар, Михайло Стрембіцький, Володимир Стрембіцький // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій“ до 100 річчя з дня заснування НАН України та на вшанування пам'яті Івана Пулюя (100 річчя з дня смерті), 22-24 травня 2018.