

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)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Комп'ютерна система розпізнавання мови для "розумної" музичної
колонки

Виконав(ла): студент(ка) IV курсу групи СІс-43

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач
кафедри

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(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)

Завідувач кафедри

Осухівська Г.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

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

студенту _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____

Керівник роботи _____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затвержені наказом ректора від « 10 » 02 2021 року № 4/7-97

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

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

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення із матеріалами роботи	18.02.-20.02.22	Виконано
2	Підготовка інструментів на робочому столі	20.02.-21.02.22	Виконано
3	Реалізація серверної частини проєкту	24.02.-25.02.22	Виконано
4	Реалізація програмної частини проєкту	26.02.-28.02.22	Виконано
5	Розділ 1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ	9.03.-12.03.22	Виконано
6	Розділ 2 ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	12.03.-17.03.22	Виконано
7	Розділ 3 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	17.03.-21.03.22	Виконано
8	Розділ 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	21.03.-29.03.22	Виконано
9	Ескізний проєкт графічного матеріалу	02.04.-11.04.22	Виконано
10	Оформлення пояснювальної записки	12.04.-22.04.22	Виконано
11	Оформлення графічного матеріалу	22.04.-17.05.22	Виконано
12	Підготовка до захисту	17.06.-20.06.22	Виконано
13			
14			
15			
16			
17			
18			

Студент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Комп'ютерна система розпізнавання мови для "розумної" музичної колонки // Кваліфікаційна робота бакалавра // Крамар Тарас Ігорович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних систем та мереж, група СІс-43 // Тернопіль, 2022 // с. – 50, рис. – 21, табл. – 5, аркушів А1 – 4, бібліогр. – 11.

Ключові слова: КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ, STM32, КОЛОНКА, РОЗУМНА КОЛОНКА, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, GOOGLE SPEECH API, СЕРВЕР.

Кваліфікаційна робота присвячена розробці системи, що дистанційно керувати колонкою за допомогою голосу. В процесі реалізації системи було вирішено такі задачі як перетворення голосових команд на зрозумілий програмам код чи мову програмування та реалізацію системи клієнт-сервер у системі. Було розроблено структурну, електрично принципову схему реалізованої системи та описано алгоритм роботи системи. Було проведено аналіз умов поставленої задачі та обрано програмне та апаратне забезпечення для реалізації завдання.

ANNOTATION

Computer language recognition system for "smart" music column // Bachelor's thesis // Kramar Taras Ihorovych // Ternopil National Technical University named after Ivan Pulyuy, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Systems and Networks , group SIS-43 // Ternopil, 2022 // p. - 51, fig. - 21, table. - 5, sheets A1 - 4.

Keywords: COMPUTER LANGUAGE RECOGNITION SYSTEM, STM32, SPEAKER, SMART SPEAKER, SOFTWARE, GOOGLE SPEECH API, SERVER.

Qualification work is devoted to the development of a system that remotely controls the speaker by voice. In the process of system implementation, such tasks as the conversion of voice commands into program-friendly code or programming language and the implementation of the client-server system in the system were solved. A structural, electrical schematic diagram of the implemented system was developed and the algorithm of the system operation was described. The analysis of the conditions of the task was carried out and the software and hardware for the task were selected.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ.....	9
1.1 Аналіз вимог до комп'ютерної системи	9
1.2 Огляд існуючих рішень	10
1.3 Постановка задачі.....	14
РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	15
2.1 Розробка узагальненої структури комп'ютерної системи	15
2.2 Обґрунтування вибору апаратного забезпечення проектованого комп'ютерного засобу	16
2.3 Обґрунтування вибору програмного забезпечення проектованого комп'ютерного засобу	21
2.4 Проектування комп'ютерного засобу	26
РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	28
3.1 Реалізація і моделювання проектних рішень	28
3.2 Тестування програмного забезпечення.....	37
РОЗДІЛ 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	39
4.1 Психологічні причини нещасних випадків і травматизму	39
4.2 Розрахунок рівня шуму на ділянці. Заходи щодо його зниження	40
4.3 Вплив шуму на організм людини та розробка заходів щодо його зниженню до допустимих величин для обладнання	44
ВИСНОВКИ.....	46

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Розроб.		Крамар Т.І.			Комп'ютерна система розпізнавання мови для "розумної" музичної колонки	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
Перевір.		Тиш Є.В.					6	
Рецензент						ТНТУ ФІС СІс-43		
Н. Контр.		Луцик Н.С.						
Затверд.		Осухівська Г.М.						

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	47
Додаток А Технічне завдання.....	62
Додаток Б Перелік елементів	71
Додаток В Порівняльна таблиця.....	72

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

ВСТУП

На сьогоднішній день комп'ютерні технології стали невід'ємним елементом людського життя, вони поступово оптимізуються та покращуються, стали дозволяти об'єднуватися в локальні мережі, зросла швидкість передачі даних, еволюціонувало програмне забезпечення тощо. Іще із розвитком технологій покращилися методи взаємодії між людьми та дивайсами. Прикладами таких систем є відома всім система розумний дім або *sigi home* тощо. Та окрім централізованих систем популярними є ще і децентралізовані, тобто такі що діють без сервера.

До переваг використання таких систем можна віднести відносно меншу вартість, їх легкість та багатофункціональність не поступається іншим існуючим на сьогоднішній день системам. Метою даної кваліфікаційної роботи бакалавра є проектування комп'ютерної системи розпізнавання мови для «розумної» колонки. У процесі виконання було складено та розроблено структурну схему, схему з'єднань елементів і створено можливість виходу до мережі.

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Крамар Т.І.			Комп'ютерна система розпізнавання мови для "розумної" музичної колонки	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Тищ Є.В.					8	
Рецензент						ТНТУ ФІС СІс-43		
Н. Контр.		Луцик Н.С.						
Затверд.		Осухівська Г.М.						

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

1.1 Аналіз вимог до комп'ютерної системи

На сьогодні інформаційні технології надають можливості підвищити та вдосконалити ефективність надання послуг. Під час удосконалення систем розумних будинків прогресивно розробляється концепція дистанційної роботи такої системи що включає все новіші і новіші можливості і потребує вдосконалень і адаптивності під нові зміни і пристрої якими буде оновлюватися будинок що зумовлює використовувати реалізацію різноманітних технологій.

Такого типу пристрої люди використовують у побуті для покращення навколишнього середовища в основному інтер'єру кімнати, а колонки в залежності від музики, яка застосовується при діяльності покращує обстановку і розслабляє свого користувача.

Під час проектування колонки перед розробником ставиться завдання вкластися в наступні рамки:

- динамік повинен відтворювати звук в діапазоні від 40 до 80 дБ;
- вона повинна бути задовільно компактною;
- достатньо пам'яті для запису пісні в пам'ять;
- користувачі мають мати універсальність у керуванні такими пунктами як гучність, режим батареї та час.
- всім користувачам інтерфейс має бути інтуїтивно зрозумілим.

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
Розроб.		Крамар Т.І.						
Перевір.		Тиш Є.В.					9	
Рецензент						ТНТУ ФІС СІс-43		
Н. Контр.		Луцик Н.С.						
Затверд.		Осухівська Г.М.						

1.2 Огляд існуючих рішень

Для успішної реалізації проєкту необхідно зробити аналіз вже реалізованих подібних проєктів для того щоби не повторити їх недоліки та поповнити свої знання в галузі. Цей аналіз надасть можливість виділити принципи та неофіційні правила в реалізації подібних проєктів, що надасть можливість створити конкурентоздатний проєкт.

1.2.1 Портативна колонка JBL® BOOMBOX 2 2.0 black JBLBOOM-BOX2BLKEU

Перший екземпляр є хороший за показниками надійності та може похвалитися продуманим дизайном (див. рис 1.1 та табл.1.1).



Рисунок 1.1– Колонка JBL® BOOMBOX 2 2.0

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Таблиця 1.1 – Характеристики колонки JBL® BOOMBOX 2 2.0

Характеристики	Значення параметра
Бренд	JBL
Тип системи	портативна
Кількість каналів	2
Діапазон частот	50-20000 Грц
Інтерфейс	Bluetooth, microusb
Час роботи	24 г.
Джерело живлення	Вбудований акумулятор, мережа 220V
Додаткові можливості	Присутні
Енерго-економний рижим	Немає

1.2.2 Акустична система портативна колонка JBL Charge 5 Black.

Проаналізувавши даний варіант було зроблено висновок переваги простоти в реалізації пристрою, який виконує просту функцію. Даний проєкт поступається в дизайні та характеристиках попередньому, проте, в цілому, відповідає загальним стандартам. Хороше забезпечення що виконує свої функції та мінімум потреб в організації від користувача і знайшло свою популярність такої збірки в більшості людей (див. рис 1.2 та табл.1.2).



Рисунок 1.2 – Колонка JBL Charge 5 Black

Таблиця 1.2 – Характеристики колонки JBL Charge 5 Black

Характеристики	Значення параметра
Бренд	JBL
Тип системи	портативна
Кількість каналів	1
Діапазон частот	65-20000 Грц
Інтерфейс	Usb C
Час роботи	18 г.
Джерело живлення	Вбудований акумулятор

1.2.3 Defender Enjoy S1000

Уже цей продукт належить до новішої серії і включає в себе переваги вище вказаних колонок та доповнює новими програмними та архітектурними рішеннями. Власною перевагою вона привертає увагу можливістю підтримки голосового інтерфейсу що є актуально для огляду (див. рис 1.2 та табл.1.3).



Рисунок 1.3 – Defender Enjoy S1000.

Таблиця 1.3 – Характеристики колонки Defender Enjoy S1000

Характеристики	Значення параметра
Бренд	Defender Enjoy
Тип системи	портативна
Кількість каналів	2
Діапазон частот	55-20000 Грц
Інтерфейс	Bluetooth, microusb, USB
Час роботи	32 г.
Джерело живлення	Вбудований акумулятор, 220V
Підтримка голосового інтерфейсу	Присутня

1.3 Постановка задачі

Аналіз предметної області дозволив сформулювати завдання побудови системи, яка реалізує можливість дистанційного керування. Одне з завдань системи полягає у наданні повнофункціонального інтерфейсу для користувача. Виходячи з того, що головними користувачами даної системи будуть люди від 14 років, можна припустити наступні завдання для програмного забезпечення та апаратного забезпечення.

Користувачі мають отримати:

- динаміки повинні працювати відповідно до стандартів;
- у користувачів не повинно виникати питань щодо її експлуатації;
- передбачено місце під завантаження пісні з дивайсу;
- приємний зовнішній вигляд.

Отже, потрібно спроектувати таку систему, яка б зберігала у собі всі дані для надання користувачу потрібної йому функціональності. Для користувачів має бути реалізовано зручний інтерфейс для ефективної роботи з системою за їх потребами. Система повинна відповідати сучасним принципам і стандартам для ефективної роботи, забезпечувати захист і цілісність інформації користувачів та бути придатною для розвитку в подальшому. Зараз в Україні існують вже готові системи певних зразків, які успішно здійснюють свою діяльність. Тому, аби на даному етапі розвитку інформаційних комунікацій проект був успішним та зміг зацікавити споживача потрібно впроваджувати новинки та унікальні модулі

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1 Розробка узагальненої структури комп'ютерної системи

Користувачам система повинна забезпечувати ефективне отримання матеріалу із їхніх пристроїв, виконання поставлених завдань для користувачів та здійснення певної діяльності без перешкод для них. Також у користувачів має бути можливість регулювати силу звуку в обидві позиції. У разі виникнення проблем вони мають мати змогу зупинити роботу пристрою.

В загальному для використання від користувача потрібно небагато зусиль і простий загальний контроль. Приклад зображено на рис. 2.1.

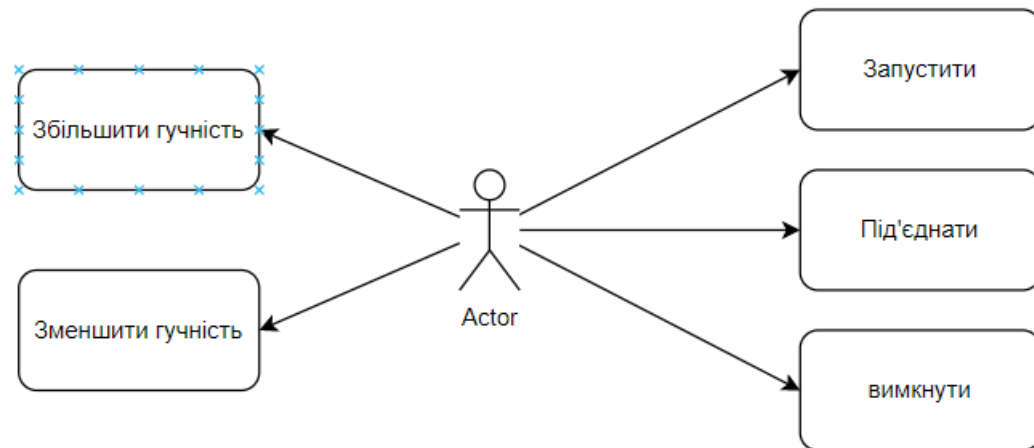


Рисунок 2.1 – Функції користувача

Основний алгоритм роботи системи включає функції для визначення можливості роботи пристрою та можливості виконання базових функцій (див.рис. 2.2).

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КС КРП 123.197.00.00 ПЗ			
Розроб.		Крамар Т.І.			ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Тищ Є.В.					15	
Рецензент						ТНТУ ФІС СІс-43		
Н. Контр.		Луцик Н.С.						
Затверд.		Осухівська Г.М.						

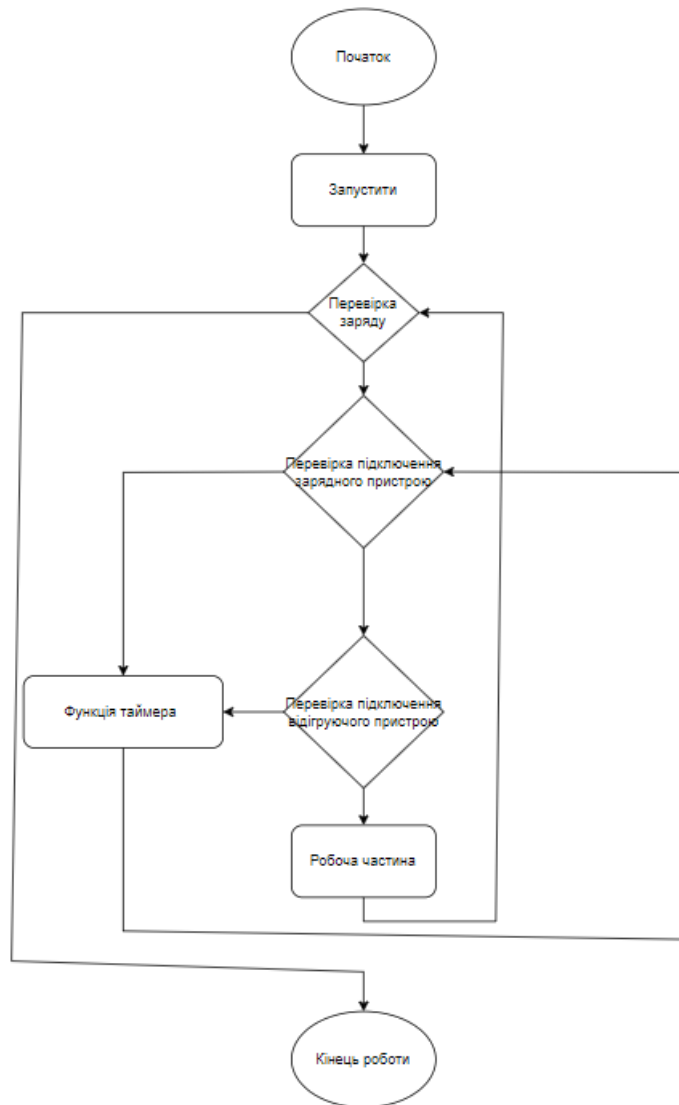


Рисунок 2.2 – Базовий алгоритм роботи

2.2 Обґрунтування вибору апаратного забезпечення проектованого комп'ютерного засобу

Мікрофони Fusion серії розроблені, зібрані та протестовані Audix у США, щоб відповідати всім критеріям, необхідним для професійної сцени та студії. Готові набори мікрофонів пропонують зручність, якість, надійність і доступність.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Всі мікрофони постачаються з тримачами для стояків і упаковані в надійному алюмінієвому кейсі для безпечного зберігання (див. рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Набір мікрофонів

Головна зручність радіомікрофонів у тому, що вони на відміну від провідних мають хоч і обмежену потужність передавача, але більшу свободу пересування. Недолік - відносно часта розрядка елементів живлення.

Радіомікрофони бувають як побутового, і професійного призначення. Побутові зазвичай працюють за принципом plug and play (включи і працюй) і мають тільки налаштування вихідної гучності. У радіосистем професійних серій на ресівері і самому мікрофоні можна встановити бажані налаштування сигналу для кожного конкретного мікрофона (інші назви: калібрування, відбудова), що дозволяє одному ресіверу обслуговувати іноді відразу 10 і більше радіомікрофонів, крім того, якість сигналу і звуків, що передаються, у них набагато вище, ніж у побутових, тому професійні

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КС КРП 123.197.00.00 ПЗ

Арк.

17

радіомікрофони так добре зарекомендували себе на концертах. Також бувають цифрові мікрофонні радіосистеми з тих самих професійних серій.

Найпопулярніший компонент сучасних акустичних систем - це без сумніву динамічний драйвер. Гучномовці, що використовують динамічні драйвери, ідентифікуються своїми знайомими конусами і куполами. Популярність динамічних драйверів обумовлена їх численними перевагами: широким динамічним діапазоном, високою чутливістю, можливістю роботи з високими рівнями потужності, відносно простою конструкцією та міцністю. Динамічні драйвери також називають точковими джерелами, тому що звук надходить з конкретної точки в просторі.

Найчастіше в акустичних системах встановлюється кілька динамічних драйверів з різним розміром. Низькі частоти відтворюються конічним вуфером. Високі частоти генеруються твітером, в якому зазвичай присутній невеликий металевий або тканинний купол. Деякі гучномовці наділені третім динамічним драйвером, призначеним для відтворення середньочастотного аудіо діапазону.

Незважаючи на різні конструкції динаміків, принцип їх роботи один і той же (рис. 2.4). Електричний струм від підсилювача потужності протікає через звукову котушку драйвера (тонкий циліндр з намотаним на нього дротом конкретної довжини). Він генерує магнітне поле навколо звукової котушки, яке розширюється і стискається на тій же частоті, що і аудіо сигнал. Звукова котушка підвішена в постійному магнітному полі, яке створюється магнітами в драйвері. Це постійне магнітне поле взаємодіє з магнітним полем звукової котушки, по черзі переміщаючи її назад і вперед. Оскільки котушка кріпиться до конусу драйвера (дифузора), ця магнітна взаємодія тягне його назад і вперед, створюючи звук.

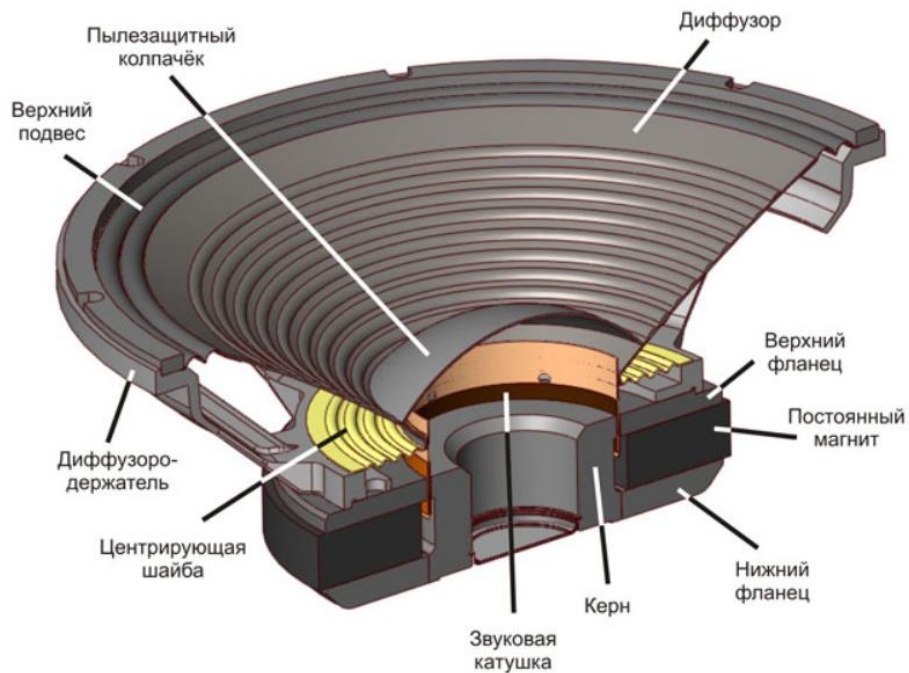


Рисунок 2.4 – Структура динаміка

Інші елементи динамічного драйвера включають в себе центруючу шайбу або спайдер ("павук"), який утримує звукову котушку, коли вона рухається вперед і назад. Кошик являє собою литу або штамповану металеву конструкцію, до якої кріпляться всі елементи динаміка. (Литі кошики, як правило, встановлюються в більш дорогих гучномовцях, штамповані кошики - в бюджетних моделях). Кільце підвісу із спеціального еластичного матеріалу прикріплює конус до борту кошика. Підвіс дозволяє дифузору рухатися вперед і назад, перебуваючи прикріпленим до кошику. Максимальна відстань, на яку він здатний переміщатися, називається екскурсією.

Контролер STM32F103C8T6 ARM STM32 налагоджувальна плата. Можливий ариант поставки товару STM32F103C6T6.

Мінімальна плата контролера від світового лідера з виробництва контролерів – фірми STM32. Для заливки програми потрібен окремий пристрій – програматор ST-Link. або через USB-UART конвертер.

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Плата STM32F103C8T6 з ядром ARM Cortex-M3 має дуже гарне співвідношення ціна/функціонал і є значно продуктивнішою в порівнянні з більшістю бюджетних плат Arduino.

На платі є всі необхідні елементи для початку роботи з цим мікроконтролером:

- 32 порти GPIO, розведені на контактні майданчики, що збігаються по форм-фактору з роз'ємом DIP-40;
- два кварці - 8МГц для тактування ядра та 32768 Гц для тактування RTC4
- стабілізатор напруги 3.3В для забезпечення можливості живлення плати від 5В;
- роз'єм для підключення SWD програматора;
- MicroUSB роз'єм (з'єднаний з апаратним USB інтерфейсом)4
- кнопка перезавантаження;
- два світлодіоди (один з них – індикатор подачі живлення, другий – підключений до порту PC13);
- два джампера для вибору області пам'яті, з якою буде виконуватися початкове завантаження мікроконтролера.

Прошивка може здійснюватися через SWD програматор, наприклад ST-Link або через USB-UART конвертер. Якщо ж прошити в чіп спеціальний завантажувач, то з'явиться можливість прошивки чіпа через вбудований MicroUSB роз'єм. Для розробки коду та програмування STM32F103C8T6 можна використовувати як спеціалізовані IDE – Keil, IAR, Eclipse тощо, так і Arduino IDE.

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Характеристики STM32 F103C8T6

Характеристики	
Використовуваний мікроконтролер	STM32F103C8T6
Ядро	ARM 32-bit Cortex-M3
Напруга живлення плати	2,7 ... 5В
Максимальна тактова частота чіпа	72МГц
Об'єм флеш пам'яті	64Кб
Об'єм оперативної пам'яті SRAM	20Кб
Кількість висновків GPIO	34
Кількість АЦП	2x 12bit (16 каналів)
Розрядність ШІМ	16bit
Діапазон робочих температур	-40°C..+85°C
Розміри плати	56x43 мм

Мікроконтролер STM32F103C8T6 має три апаратні UART інтерфейси, 2x SPI, 2x I2C, 1x USB 2.0, 1x CAN, 7-канальний DMA контролер, інтерфейси SWD та JTAG, годинник реального часу та три 16-бітних таймери.

2.3 Обґрунтування вибору програмного забезпечення проєктованого комп'ютерного засобу

2.3.1 Google Speech API

Google Speech API – сервіс розпізнавання голосу Google. Розпізнавання мовлення дозволяє створювати системи автоматичного обслуговування клієнтів у тих випадках, коли не застосовується керування за допомогою тонального набору. Як приклад можна розглянути сервіс бронювання авіаквитків, який має на увазі вибір їх великої кількості міст. Тональне меню в такому сервісі не

зручне, тому голосове управління буде найефективнішим. Спілкування з голосовим порталом стає наближеним до обслуговування оператором.

Система розпізнавання голосових запитів застосовується у багатьох системах, наприклад, для: голосової навігації в багаторівневих меню IVR та автоматичного з'єднання з потрібним співробітником, розпізнавання адреси для доставки, автоматична голосова аутентифікація користувачів при запиті персоналізованої або конфіденційної інформації по телефону або через інтернет, довідкової системи інформаційного обслуговування, корпоративна система голосового самообслуговування клієнтів (запит балансу, перевірка особового рахунку, бронювання квитків)

Система розпізнавання мовлення, як правило, складається з наступних частин:

- запис повідомлення від абонента;
- розпізнавання голосу та прийом текстових даних від сервісу;
- аналіз отриманої інформації та виконання необхідних дій.

2.3.2 STM32CubeIDE

STM32CubeIDE – це універсальний інструмент розробки для кількох ОС, який є частиною програмної екосистеми STM32Cube. STM32CubeIDE – це передова платформа розробки C/C++ з периферійною конфігурацією, генерацією коду, компіляцією коду та функціями налагодження для мікроконтролерів і мікропроцесорів STM32. Він заснований на фреймворку Eclipse® /CDT™ та ланцюзі інструментів GCC для розробки та GDB для налагодження. Він дозволяє інтегрувати сотні існуючих плагінів, які доповнюють функції Eclipse® IDE.

STM32CubeIDE інтегрує функції конфігурації STM32 і створення проектів від STM32CubeMX, щоб запропонувати інструмент «все в одному» та заощадити час на встановлення та розробку. Після вибору порожнього MCU або

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

MPU STM32 або попередньо налаштованого мікроконтролера чи мікропроцесора з вибору плати або вибору прикладу створюється проект і генерується код ініціалізації. У будь-який момент під час розробки користувач може повернутися до ініціалізації та конфігурації периферійних пристроїв або проміжного програмного забезпечення та відновити код ініціалізації без впливу на код користувача.

STM32CubeIDE включає аналізатори збірки та стека, які надають користувачеві корисну інформацію про стан проекту та вимоги до пам'яті. STM32CubeIDE також включає стандартні та розширені функції налагодження, включаючи перегляди регістрів ядра ЦП, пам'яті та регістрів периферійних пристроїв, а також перегляд змінних змінних, інтерфейс Serial Wire Viewer або аналізатор несправностей.

Усі функції:

- Інтеграція сервісів від STM32CubeMX:Мікроконтролер STM32, мікропроцесор, платформа розробки та вибір прикладу проектуРозведення, годинник, периферійне обладнання та конфігурація проміжного програмного забезпеченняСтворення проекту та генерація коду ініціалізаціїПрограмне забезпечення та проміжне програмне забезпечення доповнено вдосконаленими пакетами розширення STM32Cube.

- На основі Eclipse ® /CDT™ з підтримкою доповнень Eclipse ® , GNU C/C++ для ланцюга інструментів Arm ® і налагоджувача GDB.

- Серія STM32MP1:Підтримка проектів OpenSTLinux: LinuxПідтримка Linux.

- Додаткові розширені функції налагодження, зокрема:Ядро ЦП, периферійний регістр і вид пам'ятіЖивий змінний перегляд годинникаСистемний аналіз і відстеження в реальному часі (SWV)Інструмент аналізу несправностей ЦППідтримка налагодження з підтримкою RTOS, включаючи Azure.

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Підтримка налагоджувальних зондів ST-LINK (STMicroelectronics) і J-Link (SEGGER).
- Імпорт проекту з Atollic ® TrueSTUDIO ® і AC6 System Workbench для STM32 (SW4STM32).
- Підтримка кількох ОС: Windows®, Linux® і macOS®, лише 64-розрядні версії.

2.3.3 Visual Studio Code

Visual Studio Code – це редактор коду, що розширюється, з відкритим вихідним кодом, розроблений в основному Microsoft (з великим вкладом спільноти). Він заснований на Electron, який у свою чергу заснований на Chromium. Visual Studio Code підтримує безліч мов та спочатку орієнтований на веб-розробку. Він має сильну підтримку розробки Go, включаючи інтеграцію всіх інструментів Go та Delve відладчика через виділене розширення. Вам потрібно буде встановити деякі пакети та інструменти Go, щоб почати.

Visual Studio Code також пропонує інтеграцію з git, ієрархічний оглядач папок/файлів та інтерфейс з вкладками.

Підтримка IntelliSense (автозаповнення, відображення типів параметрів та документація) чудова та забезпечує дуже приємний досвід редагування. Вбудований налагоджувач (також використовує Delve під капотом) дуже добре зроблений і відповідає налагоджувальнику Gogland.

Visual Studio Code дуже чуйний і швидкий. Ось його суттєвий список можливостей:

- списки завершення (використовуючи gocode);
- довідка за підписом (за допомогою gogetdoc або godef + godoc);
- сніпети;
- коротка інформація (за допомогою gogetdoc або godef+godoc);

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- визначення Goto (використовується gogetdoc або godef + godoc);
- пошук посилань (використовуючи guru);
- посилання CodeLens;
- схема файлу (використовуючи go-outline);
- пошук символів робочого простору (з використанням go-символів);
- перейменувати (використовуючи gorename. Примітка. Щоб скасувати перейменування для роботи у Windows, необхідно мати інструмент diff);
- build-on-save (використовуючи go build та go test);
- lint-on-save (з використанням golint або gometalinter);
- формат (використовуючи goreturns або goimports або gofmt);
- генерувати скелет юніт-тестів (використовуючи gotests);
- додати імпорт (використовуючи gorpkgs);
- додати/видалити теги у структурних полях (використовуючи gomodifytags);
- семантичні/синтаксичні повідомлення про помилки під час введення (використовуючи gotype-live);
- запускати тести під курсором, у поточному файлі, у поточному пакеті, у всьому робочому просторі (використовуючи go test).

2.3.4 μ VISION IDE

μ Vision IDE поєднує управління проектами, середовище виконання, засоби для створення, редагування вихідного коду та налагодження програм в єдиному потужному середовищі. μ Vision простий у використанні та прискорює розробку вбудованого програмного забезпечення. μ Vision підтримує декілька екранів і дозволяє створювати індивідуальні макети вікон у будь-якому місці візуальної поверхні.

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Налагоджувач μ Vision забезпечує єдине середовище, в якому ви можете тестувати, перевіряти та оптимізувати код програми. Налагоджувач включає традиційні функції, такі як прості та складні точки зупинки, вікна спостереження та контроль виконання, і забезпечує повну видимість периферійних пристроїв пристрою. Інтегрований редактор μ Vision Editor включає всі стандартні функції сучасного редактора вихідного коду, а також доступний під час налагодження. Підсвічування синтаксису кольорів, відступи в тексті та окреслення джерела оптимізовані для C/C++.

μ Vision працює з додатковими продуктами, які розширюють його функціональність. Наші партнери є експертами у своїй галузі, а їхні продукти безперервно співпрацюють з MDK. Для отримання додаткової інформації про статичний аналіз коду та повні рішення для тестування C/C++ відвідайте веб-сторінку інструментів перевірки.

2.4 Проектування комп'ютерного засобу

Основними задачами системи проектування комп'ютерного засобу було надати можливість системі працювати із сервісом Google Speech API, який має можливості пересварювати аудіо файли на текст. Зв'язок із сервером буде влаштовано через власний сервер, що буде обробляти вхідні та вихідні запити системи (див.рис.2.5).

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

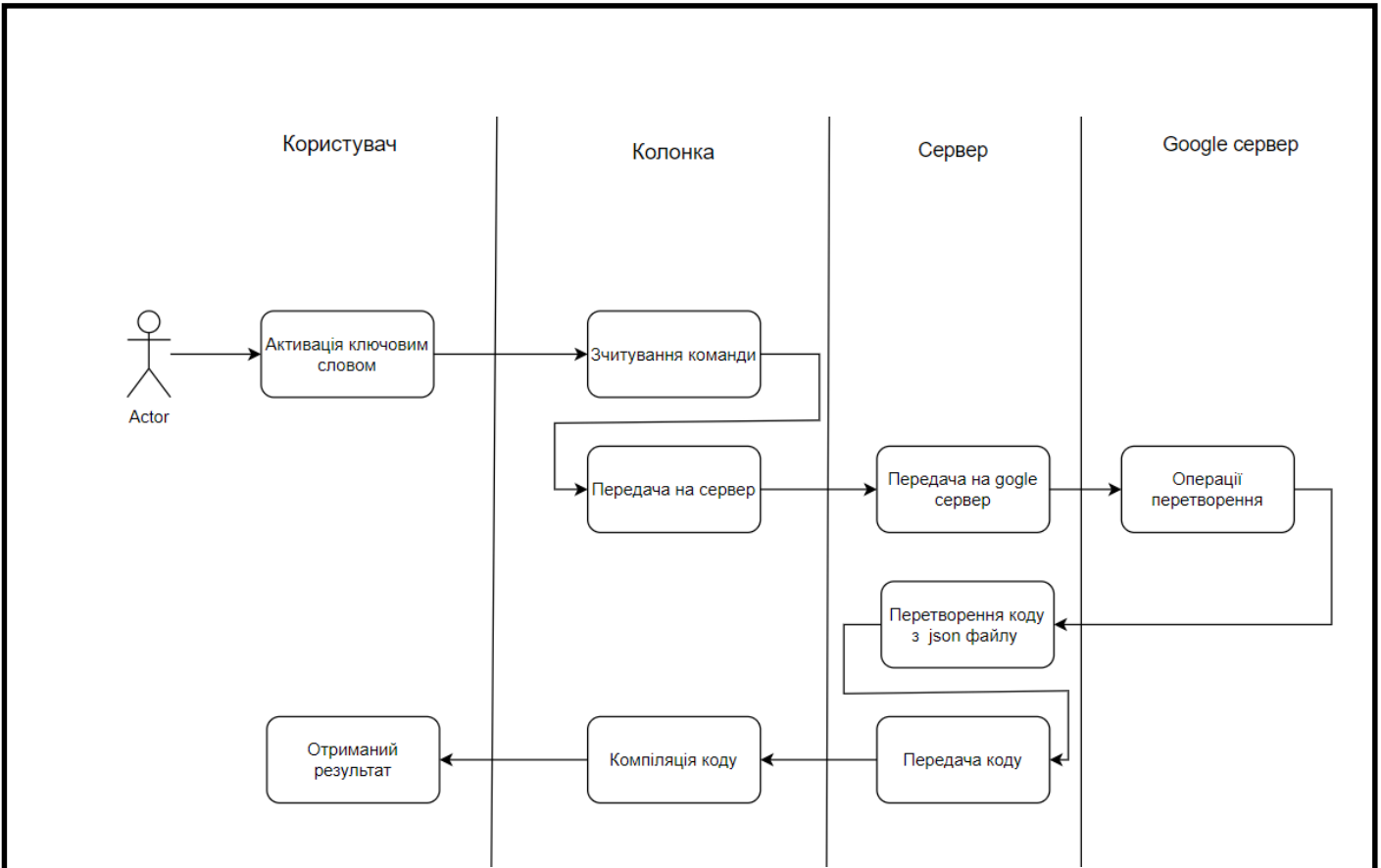


Рисунок 2.5 – Структура основного алгоритму роботи

РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1 Реалізація і моделювання проектних рішень

Отже система працює так що звук збирається з мікрофона, а потім передається через HTTPS POST до веб-служби Google, яка відповідає об'єктом JSON з результатами. Переглядаючи їх код кодувальника аудіо може бути або FLAC.

Для роботи серверних додатків на робочій ЕОМ необхідно інстальювати середовища локальних хостів. Для реалізації проекту було вибрано середовище Open Server, яке уже було інстальювано на робочій ЕОМ.

Open server це є портативна серверна платформарозроблена спеціально для веб-розробки з включенням їх петицій і побажань програмний комплекс має великий набір серверного та програмного забезпечення різноманітний багатфункціональний продуманий інтерфейс має потужні можливості з адміністрування та кодування компонентів дана платформа широко використовується з метою розробки і тестування веб-проектів а так само для надання веб-сервісів в локальних мережах хоча спочатку програмні продукти що входять до складу комплексу не задумувалися як спеціальні компоненти для взаємодії один з одним проте така звязка стала дуже популярною серед користувачів windows в першу чергу через те що вони отримували безкоштовний комплекс програм з надійністю на рівні linux-серверів.

Його основні компоненти це:

- Apache 2.2.31 / 2.4.38 / 2.4.41 / 2.4.43;
- Bind 9.16.1;

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
Розроб.		Крамар Т.І.						
Перевір.		Тищ Є.В.					28	
Рецензент						ТНТУ ФІС СІс-43		
Н. Контр.		Луцик Н.С.						
Затверд.		Осухівська Г.М.						

- ConEmu 19.10.12;
- FTP FileZilla 0.9.60;
- Ghostscript 9.52;
- HeidiSQL 11.0.0.5944;
- Nginx 1.17.10;
- NNCron Lite 1.17;
- Opera 67.0.3575.137;
- Sendmail 32;
- Sublime 3.2.2.3211;
- Wget 1.20.3;

Також це програмне середовище має підтримку найновішої версії СУБД (системи управління БД) Mysql. Також є в цьому середовищі і альтернативи, але на даний час є необхідність тільки в Mysql.

В пакеті середовища містяться версії php 5 і php7, які середовище розуміє без проблем і злегкістю додає їх в проекти. Для завантаження середовища було перейдено на Офіційний сайт за адресою <https://ospanel.io>. На рис. 3.1 зображено головну сторінку офіційного сайту[1].

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29



Зустрічайте: Open Server!



Open Server Panel - це портативна серверна платформа і програмне середовище, створена спеціально для веб-розробників з урахуванням їх рекомендацій і побажань.

Програмний комплекс має багатий набір серверного програмного забезпечення, зручний, багатофункціональний продуманий інтерфейс, має потужні можливості з адміністрування та налаштування компонентів. Платформа широко використовується з метою розробки, налагодження і тестування веб-проектів, а так само для надання веб-сервісів в локальних мережах.

Хоча спочатку програмні продукти, що входять до складу комплексу, не розроблялись спеціально для роботи один з одним, така зв'язка стала дуже популярною серед користувачів Windows, в першу чергу через те, що вони отримували безкоштовний комплекс програм з надійністю на рівні Linux серверів.

Зручність і простота управління безумовно не залишать вас байдужими, за час свого існування Open Server зарекомендував себе як першокласний і надійний інструмент необхідний кожному веб-майстру.

Склад програмного комплексу

Рисунок 3.1 – Головна сторінка сайту Ospanel.io

Для загрузки користувачам пропонуються 2 пакети файлів. Для реалізації кваліфікаційної роботи бакалавра було вибрано FULL пакет, оскільки в нього були включені по замовчуванню необхідні програми та фреймворки для реалізації WEB-базованої системи дистанційного навчання.

Таблиця, в якій було занесено дані отримані в результаті порівняння, подана в Додатку В.

В даному середовищі є можливість додавання сторонніх модулів, що збільшує можливості розробників у реалізації своїх проєктів: Зокрема, писати код на обраній мові програмування, підключати сторонні інструменти тощо.

Наступним кроком є завантаження самого файлу і при переході від сайту з'являється пропозиція підтримати команду розробників середовища (див. рис 3.2).

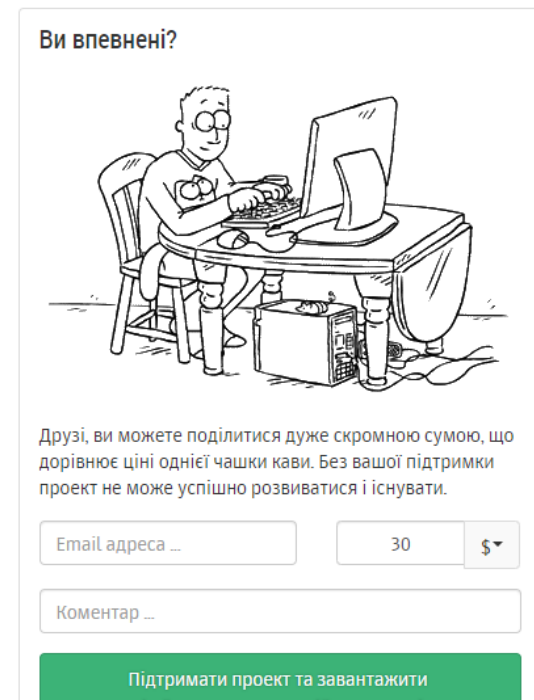


Рисунок 3.2 – Сторінка завантаження

Після натискання кнопки загрузки створюється архів з пакетом файлів середовища та інсталюючим файлом. Створений проект буде відкриватися за вказаним адресом (рис. 3.3).

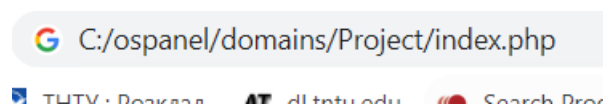


Рисунок 3.3 – Адрес сервера

Для з'єднання із сервером Google через інтернетом використовується налагоджувальна плата з WIFI модулем - RN-XV. На ній встановлений WIFI-модуль RN-171 (знизу плати), антена, 3 світлодіоди та штирьові роз'єми. Зв'язок з

модулем йде через UART, тому для роботи з ним достатньо 4 проводів (див. рис.3.4).



Рисунок 3.4 – RN-XV

RN-XV Roving Networks – це сертифіковане рішення Wi-Fi, спеціально розроблене для клієнтів, які хочуть перенести свою існуючу архітектуру 802.15.4 на стандартну платформу на основі TCP/IP без необхідності перепроектувати наявне обладнання. Іншими словами, якщо проект налаштовано для XBee, і ви хочете перемістити його в стандартну мережу WiFi, ви можете вставити його в той же сокет без будь-якого іншого нового обладнання. Модуль RN-XV заснований на надійному модулі Wi-Fi RN-171 від Roving Networks і включає радіо 802.11 b/g, 32-розрядний процесор, стек TCP/IP, годинник реального часу, крипто прискорювач, блок керування живленням і аналоговий датчик. інтерфейс. Модуль попередньо завантажено мікропрограмою Roving, щоб спростити інтеграцію та мінімізувати час розробки вашого додатка. У найпростішій конфігурації апаратному забезпеченню потрібні лише чотири з'єднання (PWR, TX, RX і GND) для створення бездротового з'єднання для передачі даних.

Для того, щоб передати дані на сервер, потрібно підключитися до нього за протоколом TCP, а потім надіслати запит. Для виконання цього завдання було створено власний серверний код. Який виконує наступні задачі:

1. Підготовлює аудіо файл sample.wav(див. рис. 3.5).

```
1  <?php
2  require_once 'project/autoload.php';
3
4  use Google\Cloud\Speech\V1\SpeechClient;
5  use Google\Cloud\Speech\V1\RecognitionAudio;
6  use Google\Cloud\Speech\V1\RecognitionConfig;
7  use Google\Cloud\Speech\V1\RecognitionConfig\AudioEncoding;
8
9  try {
10     $audioFile = __DIR__ . '/sample.wav';
11
12     // change these variables if necessary
13     $encoding = AudioEncoding::LINEAR16;
14     $languageCode = 'en-US';
15
16     // get contents of a file into a string
17     $content = file_get_contents($audioFile);
18
19     // set string as audio content
20     $audio = (new RecognitionAudio())
21         ->setContent($content);
22
23     // set config
24     $config = (new RecognitionConfig())
25         ->setEncoding($encoding)
26         ->setLanguageCode($languageCode);
27
28     // create the speech client
29     $client = new SpeechClient();
30
```

Рисунок 3.5 – Підготовка файлу sample.wav

2. Відправляє файл до Google Cloud Speech API (див. рис 3.6).

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

29 $client = new SpeechClient();
30 // create the asynchronous recognize operation
31 $operation = $client->longRunningRecognize($config, $audio);
32 $operation->pollUntilComplete();
33 if ($operation->operationSucceeded()) {
34     $response = $operation->getResult();
35     // each result is for a consecutive portion of the audio. iterate
36     // through them to get the transcripts for the entire audio file.
37     $final_transcript = '';
38     foreach ($response->getResults() as $result) {
39         $alternatives = $result->getAlternatives();
40         $mostLikely = $alternatives[0];
41         $final_transcript .= $mostLikely->getTranscript();
42     }
43     // download a file
44     $file = "transcript.txt";
45     $txt = fopen($file, "w") or die("Unable to open file!");
46     fwrite($txt, $final_transcript);
47     fclose($txt);
48
49     header('Content-Description: File Transfer');
50     header('Content-Disposition: attachment; filename='.basename($file));
51     header('Expires: 0');
52     header('Cache-Control: must-revalidate');
53     header('Pragma: public');
54     header('Content-Length: ' . filesize($file));
55     header("Content-Type: text/plain");
56     readfile($file);
57     exit();
58 } else {
59     print_r($operation->getError());
60 }
61 $client->close();
62 } catch(Exception $e) {
63     echo $e->getMessage();
64 }
65 ?>

```

Рисунок 3.6 – Отримання тексту

Даний фрагмент готує і відправляє аудіо файл sample.wav до сервера Google Cloud Speech API який виконує задачу перетворення аудіо файлу на текстовий формат і далі відсилає отриманий результат до відправника.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

3. Перетворює результат (див. рис. 3.7).

```
93  $filename = "transcript.txt";
94
95  $st_strpos = "Виклю";
96  if (strpos(file_get_contents("$filename"), "$st_strpos")) return 1;
97
98  $st_strpos = "пауза";
99  if (strpos(file_get_contents("$filename"), "$st_strpos")) return 1;
100
101  $st_strpos = "Зменш";
102  if (strpos(file_get_contents("$filename"), "$st_strpos")) return 1;
103
104  $st_strpos = "Збільш";
105  if (strpos(file_get_contents("$filename"), "$st_strpos")) return 1;
106
107  $st_strpos = "наст";
108  if (strpos(file_get_contents("$filename"), "$st_strpos")) return 1;
109
110  $st_strpos = "поперед";
111  if (strpos(file_get_contents("$filename"), "$st_strpos")) return 1;
112
113
114
115  $st_strpos = "Вкл";
116  if (strpos(file_get_contents("$filename"), "$st_strpos")) return 1;
117
118  $st_strpos = "Змнш";
119  if (strpos(file_get_contents("$filename"), "$st_strpos")) return 1;
120
121  $st_strpos = "Зблш";
122  if (strpos(file_get_contents("$filename"), "$st_strpos")) return 1;
123
124  $st_strpos = "нст";
125  if (strpos(file_get_contents("$filename"), "$st_strpos")) return 1;
126
127  $st_strpos = "ппрд";
128  if (strpos(file_get_contents("$filename"), "$st_strpos")) return 1;
129  ?>
```

Рисунок 3.7 – Ідентифікація команд

Після отримання результату сервер робить перевірку на наявність команд у тексті і відсилає до відправника. Перевірка полягає у визначенні наявності команд або підтвердити невірність заданих інструкцій. Уже сама система діє від отриманого результату.

Для підключення контролера STM32F103 до колонки було відкрито колонку (див. рис. 3.8).



Рисунок 3.8 – Розібрана колонка

Програмування контролера stm32f103c6t8 здійснювалося у середовищі STM32CubeIDE на мові програмування C++ (див. рис. 3.9).

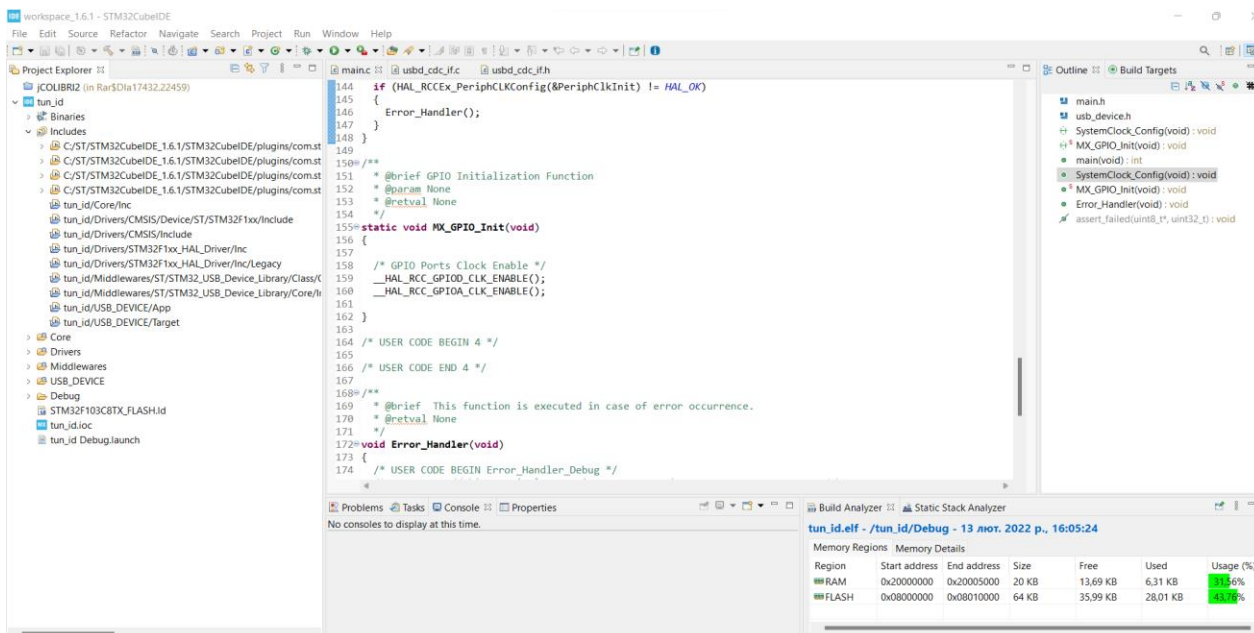


Рисунок 3.9 – Середовище STM32CubeIDE

3.2 Тестування програмного забезпечення

Задача тестування полягає у реалізації наступного алгоритму:

- Створити аудіо-файл з розширенням .wav (див. рис. 3.10).

html.html	23.06.2022 8:11	Microsoft
sample.wav	23.06.2022 8:14	Файл WAV
style.css	23.06.2022 8:15	Файл CSS
Ajax.js	23.06.2022 8:15	JavaScript

Рисунок 3.10 – Створений аудіо-файл

- Відправити файл із сервера на google speech-арі.

- Отримання відповіді у вигляді файлу формату .json (див.рис. 3.11).

```
1  {
2    "name": "google/cloud-speech",
3    "description": "Cloud Speech Client for PHP",
4    "license": "Apache-2.0",
5    "minimum-stability": "stable",
6    "require": {
7      "google/cloud-core": "^1.39",
8      "google/gax": "^1.1"
9    },
10   "require-dev": {
11     "phpunit/phpunit": "^4.8|^5.0|^8.0",
12     "yoast/phpunit-polyfills": "^1.0",
13     "squizlabs/php_codesniffer": "2.*",
14     "phpdocumentor/reflection": "^3.0|^4.0",
15     "erusev/parsedown": "^1.6",
16     "google/cloud-storage": "^1.3"
17   },
18   "suggest": {
19     "ext-grpc": "Збільшити гучність"
20   },
21   "extra": {
22     "component": {
23       "id": "cloud-speech",
24       "target": "googleapis/google-cloud-php-
25       "path": "Speech",
26       "entry": "src/SpeechClient.php"
```

Рисунок 3.11 – Отриманий результат

А далі йде автоматична перевірка, визначення та реалізація команд.

РОЗДІЛ 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Психологічні причини нещасних випадків і травматизму

Для розробки заходів попередження нещасних випадків необхідно виявити причини, що їх викликають. Загальноприйнятої класифікації причин нещасних випадків не існує. Однак, аналіз причин нещасних випадків за умови психологічного характеру дозволяє поділити їх на[5]:

- організаційні;
- санітарно-гігієнічні;
- психофізіологічні;
- соціально-психологічні.

До організаційних причин відносяться недоліки в навчанні та інструктажах, порушення режиму праці і відпочинку, незадовільна організація робочих місць, несправність захисних засобів, відсутність засобів індивідуального захисту тощо. До санітарно-гігієнічних причин відносять незадовільний стан виробничого середовища (метеоумови, освітлення, шум, вібрація та інше).

До психофізіологічних причин відносять грубі помилки в роботі, пов'язані з втомленістю; недостатня увага при роботі; монотонні умови праці; порушення правил безпечного виконання робіт, трудової та виробничої дисципліни; компоновка робочого місця без врахування анатомічних особливостей людини.

До соціально-психологічних причин відносять нездоровий психологічний клімат в колективі

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Розроб.		Крамар Т.І.			БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
Перевір.		Тиш Є.В.					39	
Консультант						ТНТУ ФІС СІс-43		
Н. Контр.		Луцик Н.С.						
Затверд.		Осухівська Г.М.						

4.2 Розрахунок рівня шуму на ділянці. Заходи щодо його зниження

1. Шум від цього джерела проникає через огорожувальні конструкції в ізольоване приміщення. Розрахуємо очікуваний рівень звуку в розрахунковій точці, тобто у приміщенні за формулою[10]:

$$L = L_{\text{сум}} + \lg S - R - 10 \lg V + 6, \text{ дБА},$$

де $L_{\text{сум}}$ – сумарний рівень звукового тиску, який створюється усіма джерелами шуму на відстані 2 м від будівлі (в нашому випадку одне джерело шуму);

V – постійна приміщення, яке ізолюється;

S – площа огороження приміщення, яке ізолюється;

R – звукоізолююча спроможність огороження приміщення (скло, цегла, бетон), яке ізолюється.

Вирішення проблеми захисту від шуму досягається проведенням комплексу заходів, щодо послаблення інтенсивності шкідливих виробничих факторів у їхніх джерелах або на шляху поширення звукового тиску. Зменшення шуму на шляху його поширення передусім досягається архітектурно-планувальними та акустичними заходами колективного захисту від шуму. Архітектурно-планувальні заходи передбачають[7]:

– раціональне розміщення будівель і споруд на території підприємства (здійснюється при проектуванні, реконструкції та експлуатації підприємств, цехів, діляниць);

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- раціональне розміщення технологічного устаткування та робочих місць;
- раціональне акустичне розміщення зон і режимів руху транспортних засобів і потоків;
- створення шумозахисних зон. Акустичні засоби передбачають застосування засобів звукоізоляції, звукопоглинання, віброізоляції, демпфірування (гасіння коливань механічних систем нелінійними динамічними пристроями) та застосування глушників шуму.

У автоматичних виробництвах мірою боротьби є дистанційне керування (виключає контакт). У неавтоматичних виробництвах:

- Зниження вібрації в джерелах їхніх виникнень: підвищення точності опрацювання деталей; оптимізація технологічного процесу; поліпшення балансування.
- Відстройка від режимів резонансу (збільшення жорсткості системи); вибродемпфірування (пружинні віброізолятори).
- Поліпшення організації праці вібронебезпечних процесів: загальна кількість часу в контакті з віброобладнанням не повинно перевищувати зміни; одноразову дію не повинно перевищувати для локальної - 20 хвилин, для загальної - 40 хвилин.
- До лікувально-профілактичних мір відносяться: масаж; заходи, що загально укріплюють; гідропродцедури. Вібрація має властивість кумуляції (накалювання в організмі).

Збільшення якоїсь частоти вдвоє сприймається нами як підвищення тону звуку на певну величину (октаву). Звичайна розмова між людьми ведеться в

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

межах частот 250 Гц – 10 кГц та інтенсивності звуку приблизно 30 – 60 дБ. Унормовано шумові характеристики місць перебування людей. Рекомендуються такі діапазони звукового тиску всередині приміщень: для сну, відпочинку – 30 – 45 дБ; для розумової праці – 45 – 55; для лабораторних досліджень, роботи з персональним комп'ютером – 50 65; для виробничих цехів, магазинів, гаражів – 56 – 70 дБ. Шум тим небезпечніший, чим вища тональність звуків.

Так, низькочастотні шума навіть до 100 дБ особливої шкоди органу слуху не завдають, а високочастотні стають небезпечними вже за рівня 75 – 80 дБ. Нормальний шум навколишнього середовища варіює в межах 35 – 60 дБ. Але до цього фону додаються все нові децибели внаслідок чого рівень шуму часто перевищує 100 дБ. Природа ніколи не була безмовною, вона – безшумна. Звук – один з найстародавніших її проявів. Звуки завжди були і, навіть, жахливої сили і потужності. Але все-таки в природному середовищі переважали звуки шелестіння листя, дзюрчання струмка, легкий плескіт води і шум прибою, які завжди приємні людині – вони заспокоюють, знімають стреси. Проте внаслідок винахідливості, діяльності “цивілізованої” людини звучання голосів природи стає все більш рідкісним, зникає зовсім або заглушається промисловими, транспортними та іншими шумами. Вплив шуму на людину та живі організми Подразнююча сила звуку (шуму) залежить від його інтенсивності, діапазону і тривалості дії. Шуми із широким спектром менше роздратовують, ніж шуми з вузьким інтервалом частот.

Рівень шуму в 20 – 30 дБ практично нешкідливий для людини. Такий рівень має природний звуковий фон без якого неможливе людське життя. Для гучних звуків допустима межа становить приблизно 80 дБ. Звук у 130 дБ викликає у людини больові відчуття; у 150 – стає нестерпним. Звук у 180 дБ

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

викликає “втому” металу, а при 190 дБ – руйнуються конструкції. Сучасний шумовий дискомфорт викликає у живих організмів хворобливі реакції. Шум від реактивного літака, наприклад, гнітюче діє на бджолу, вона втрачає здатність до орієнтування. Цей же шум вбиває личинки бджіл, розбиває пташині яйця, які відкрито лежать у гнізді. Транспортний або виробничий шум пригнічує людину – втомлює, дратує, не дає змоги зосередитись. Як тільки такий шум зникає, людина відразу відчуває полегшення і спокій.

На практиці також широко застосовуються організаційно-технічні засоби колективного захисту від шуму, такі, як оснащення устаткування засобами дистанційного керування, застосування мал шумних технологічних процесів та устаткування, дотримання правил технічної експлуатації обладнання, проведення його планово-попереджувальних оглядів та ремонтів тощо.

Якщо заходами колективного захисту не вдається знизити рівень шуму на робочих місцях до допустимих значень, застосовуються засоби індивідуального захисту від шуму. Вони дають змогу перекрити найбільш чутливий канал проникнення звуку в організм через вуха та попередити розлад нервової системи від дії такого інтенсивного подразника, як шум. З цією метою використовують протишуми, або антифони, які поділяються на 3 види:

- внутрішнього використання – втулки, вкладки, тампони;
- зовнішнього використання – навушники, шоломи, костюми;
- змішані, які вставляються при вході в слуховий прохід.

4.3 Вплив шуму на організм людини та розробка заходів щодо його зниженню до допустимих величин для обладнання

Шум — один із найбільш поширених несприятливих фізичних факторів навколишнього середовища. Наприклад[8]:

- при запуску реактивних двигунів літаків рівень шуму коливається від 120 до 140 дБ;
- при клепанні й рубанні листової сталі — від 118 до 130 дБ;
- роботі деревообробних верстатів — від 100 до 120 дБ, ткацьких верстатів — до 105 дБ.

Коли мова йде про вплив шуму, то зазвичай основну увагу приділяють стану органу слуху, так як слуховий аналізатор у першу чергу сприймає звукові коливання і подразнення його є адекватним дії шуму на організм.

Зміни, що виникають в органі слуху, деякі дослідники пояснюють травмуючою дією шуму на периферичний відділ слухового аналізатора внутрішнього вуха. Основною ознакою впливу шуму є зниження слуху по типу кохлеарного невриту. Професійне зниження слуху буває зазвичай двостороннім.

Захист від шуму повинен забезпечуватися розробкою шумобезпечної техніки, застосуванням засобів і методів колективного захисту, в тому числі будівельно-акустичних, застосуванням засобів індивідуального захисту.

Колективні засоби захисту поділяються на засоби, що знижують шум у джерелі його виникнення, і засоби, що знижують шум на шляху його поширення від джерела до об'єкта, що захищається.

Зниження шуму в джерелі здійснюється за рахунок поліпшення конструкції машини або зміни технологічного процесу. Методи і засоби

колективного захисту, в залежності від способу реалізації, поділяються на будівельно-акустичні, архітектурно-планувальні та організаційно-технічні і включають в себе:

- зміну спрямованості випромінювання шуму;
- раціональне планування підприємств і виробничих приміщень;
- акустичну обробку приміщень;
- застосування звукоізоляції.

У низці випадків величина показника спрямованості досягає 10-15 дБ, що необхідно враховувати при використанні установок з направленим випромінюванням, орієнтуючи ці установки так, щоб максимум випромінюваного шуму був спрямований у протилежний бік від робочого місця.

Раціональне планування підприємств і виробничих приміщень дозволяє знизити рівень шуму на робочих місцях за рахунок збільшення відстані до джерел шуму.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) застосовуються в тому разі, якщо іншими способами забезпечити допустимий рівень шуму на робочому місці не вдається. Принцип дії ЗІЗ — захистити найбільш чутливий канал впливу шуму на організм людини — вухо. Застосування ЗІЗ дозволяє попередити розлад не тільки органів слуху, а й нервової системи від дії надмірного подразника.

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи бакалавра, були виконані поставлені завдання по створенні комп'ютерної системи розпізнавання мови для розумної музичної колонки. В процесі роботи над проектом було реалізовано комп'ютерну систему, за допомогою якої звичайні користувачі можуть виконувати дистанційне керування та спрощувати свою діяльність в певних умовах у своїх сферах.

Користувачі мають можливість:

- прослуховувати звук в діапазоні які вони самі налаштовують;
- змінювати ці налаштування по побажанням ти ситуації;
- редагувати кольорову гаму під свій смак.

В подальшому можна розширити функціонування системи, додавши більше можливостей та компонентів, покращити вже існуючі, також модернізувати базу даних що дасть більше можливостей та зробить проведення часу ще більш приємнішим та простішим.

Головними плюсами системи є сучасний дизайн, що є важливим фактором на сьогоднішній день. Серед недоліків системи можна виділити відсутність всіх функціональних можливостей інших реалізованих систем, тому система ще не відшліфована під бажання її користувачів що все ж таки є вагомим недоліком, але з часом цей недолік буде усунений.

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Github: веб-сайт. URL: <https://github.com>. (дата звернення: 16.04.2022).
2. Sparkfun.com: веб-сайт. URL: <https://www.sparkfun.com/products/retired/10822> (дата звернення: 12.05.2022).
3. Habr: веб-сайт. URL: <https://habr.com>. (дата звернення: 12.05.2022).
4. Рекомендація щодо захисту працівників від професійного ризику, спричинюваного забрудненням повітря, шумом та вібрацією на робочих місцях N 156: станом на 27 квіт. 2022 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/993_174#Text (дата звернення: 09.06.2022).
5. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Манголія 2006, 2007. 499 с.
6. opcb.kpi.ua: веб-сайт. URL: <http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/08/Binder21.pdf>
7. Дідковський В. С. Шум і вібрація. - К.: Наукова думка, 1989.
8. Мохняк С.М. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. Львів: вид. НУ „Львівська політехніка”, 2009. 264 с.
9. Пістун І.П. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. Суми: вид. „Університет кн.”, 2000. 301 с.
10. ДСН 3.3.6.037 – 99 „Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку”.
11. ДСН 3.3.6.039 – 99 „Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрацій

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Додаток А
Технічне завдання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедрою КС

Осухівська Г.М.

“ ” 2022 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на 8 листках

Вид робіт: Кваліфікаційна робота

На здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

«УЗГОДЖЕНО»

«ВИКОНАВЕЦЬ»

Керівник кваліфікаційної роботи

Студент групи СІс-43

к.т.н. Тиш Є.М.

Крамар Т.І.

“ ” 2022 р.

“ ” 2022 р.

Тернопіль 2022

1 Загальні відомості

1.1 Повна назва та її умовне позначення

Комп'ютерна система розпізнавання мови для "розумної" музичної колонки.
Умовне позначення дипломного проекту: КС КРБ 123.191.00.00.

1.2 Виконавець

Студент групи СІс-43, факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедри комп'ютерних систем та мереж, Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Крамар Тарас Ігорович.

1.3 Підстава для виконання роботи

Підставою для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра є наказ по університету № 4/7-180 від «23» березня 2022 року.

1.4 Планові терміни початку та завершення роботи

Плановий термін початку виконання кваліфікаційної роботи бакалавра – 22.03.2022 р.

Плановий термін завершення виконання кваліфікаційної роботи бакалавра – 22.06.2022 р.

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

1.5 Порядок оформлення та пред'явлення результатів роботи

Оформлення технічної документації до кваліфікаційної роботи бакалавра здійснюється згідно діючих вимог вітчизняних та міжнародних стандартів. Технічна документація до кваліфікаційної роботи бакалавра включає в себе текст пояснювальної записки та креслення, які максимально інформативно та стисло відображають основні результати розробки комп'ютеризованої системи дистанційного контролю пожежної безпеки в приміщенні. Основними регламентними документами при оформленні та пред'явленні результатів проектування є групи діючих стандартів ДСТУ, ГОСТ, ISO та ЄСКД, ЕСПД. Пред'явлення результатів кваліфікаційної роботи бакалавра відбувається шляхом захисту дипломного проекту на відповідному засіданні ДЕК, ілюстрацією основних досягнень за допомогою графічного матеріалу.

2 Призначення і цілі створення системи

2.1 Призначення системи

Система призначена для віддаленого керування колонкою.

2.2 Мета створення системи

Метою створення системи є розробка Комп'ютерна система розпізнавання мови для "розумної" музичної колонки..

2.3 Характеристика об'єкту

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Система проектується для моніторингу концентрації шкідливих газів в повітрі, що включає в себе:

- розробку структурної схеми;
- розробку схеми функціональної схеми;
- розробку алгоритму роботи пристрою та програмного забезпечення для його роботи.

3 Вимоги до системи

3.1 Вимоги до системи в цілому

Система повинна забезпечити:

1. Виявлення шкідливих газів в повітрі;
2. Віддалений моніторинг за їх концентрацією.

3.1.1 Вимоги до структури та функціонування системи

Структура системи віддаленого моніторингу концентрації шкідливих газів в повітрі включає в себе такі компоненти:

- DHT11 ;
- RN-XV;
- LCD дисплей;
- ESP8266
- STM32F103C8T6.

В загальному випадку, структура системи повинна реалізовувати функції віддаленого моніторингу концентрації шкідливих газів в повітрі.

Основні функціональні вимоги характеризуються наступними критеріями:

- точність вимірювання;
- надійність;
- захищеність;

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

- зручність монтажу та модернізації;
- контрольованість.

3.1.2 Вимоги до способів та засобів зв'язку між компонентами системи

Обмін даними між компонентами системи повинен здійснюватися з використанням протоколів та шин передачі даних.

3.1.3 Вимоги до режимів функціонування системи

Система повинна функціонувати в двох режимах роботи:

- виводити дані на LCD дисплей;
- виводити дані на сервер.

3.1.4 Перспективи розвитку та модернізації системи

Передбачаються перспективи розвитку пристрою, що включають додавання системи вентиляції приміщення.

3.1.5 Вимоги до надійності системи

Система повинна бути захищена від фізичних чи механічних пошкоджень на рівні апаратного та програмного забезпечення. Надійність системи повинна забезпечувати відновлюваність функціонування у випадку збою апаратного чи програмного забезпечення.

Показники надійності системи контролю пожежної безпеки в приміщенні повинні відповідати вимогам ДСТУ 50136-1. Ймовірність безвідмовної роботи системи повинна складати не менше 99,6 %.

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

3.1.6 Вимоги до функцій та задач, які виконує система

Функції та задачі, які повинна виконувати система, передбачають:

- вимірювання концентрації чадного газу;
- вимірювання концентрації вуглекислого газу;
- вимірювання концентрації метану;
- вимірювання температури і вологості;
- моніторинг за концентрацією шкідливих газів в повітрі.

3.1.7 Вимоги до апаратного забезпечення

Вимоги до елементної бази розробки:

- мікрофон;
- мікроконтролер;
- LCD дисплей;
- динамік.

Вимоги до мікроконтролера:

- функціональність;
- ціна.

4 Вимоги до документації

Документація повинна відповідати вимогам ЄСКД та ДСТУ.

Комплект конструкторської документації повинен складатись з:

- пояснювальної записки;
- графічного матеріалу:

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

1. Структурної схеми;
2. Функціональної схеми;
3. Електричної принципової схеми;
4. Блок-схем алгоритмів.

5 Техніко-економічні показники

Собівартість розробки системи повинна становити не більше 1500 грн.

Термін експлуатації системи повинен бути не менший 2-3 років.

6 Стадії та етапи проектування

Таблиця 1 – Стадії та етапи виконання КРБ

№ Ет апу	Назва етапу виконання КРБ	Термін виконання
1	Розробка та затвердження технічного завдання	25.03.2022 – 31.03.2022
2	Аналіз технічного завдання та обґрунтування можливих рішень	01.04.2022 – 10.04.2022
3	Розробка структурної та функціональної схеми	11.04.2022 – 15.04.2022
4	Вибір елементної бази	16.04.2022 – 30.04.2022
5	Розробка програмного забезпечення для проєктованої системи	01.05.2022 – 15.05.2022
6	Опрацювання питань розділу «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці»	16.05.2022 – 15.05.2022
7	Оформлення пояснювальної записки дипломного проєкту	21.05.2022 – 03.06.2022
8	Оформлення графічної частини	04.06.2022 – 13.06.2022
9	Попередній захист кваліфікаційної роботи бакалавра	14.06.2022 – 17.06.2022
10	Захист кваліфікаційної роботи бакалавра	22.06.2022 – 24.06.2022

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КС КРП 123.197.00.00 ПЗ

Арк.

69

7 Додаткові умови виконання кваліфікаційної роботи бакалавра

Під час виконання дипломного проекту в дане технічне завдання можуть вноситися зміни та доповнення.

					КС КРП 123.197.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

Додаток Б
Перелік елементів

Поз. позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
	Конденсатори		
C1, C2, C3	0603-X7R-50V-22 пФ±10%	3	
	Кристал		
X1	HC-49/U_1.5MHz	1	
	Мікросхеми		
U1	MCU 8051. Generic/ DIP-40, 12MHz	1	
U2	AD8273ARZ	1	
	Резистори		
R1...R15	0805-360 Ом±5%	15	
R14	4k	1	
R11	1,5k	1	
	Індикатори		
LED1	GENERIG/BAR_LED	1	

Додаток В
Порівняльна таблиця

ВЕРСІЯ	FULL	BASIC
базові модулі	+	+
ImageMagick	+	+
MongoDB	+	-
PostgreSQL + PhpPgAdmin	+	-
Програми для веб- розробника	+	-
Розмір після розпакування	5.81 ГБ	3.48 ГБ

<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>

КС КРП 123.197.00.00 ПЗ

Арк.

72