

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 – Комп’ютерні науки.
Освітньо-наукова програма «Управління проектами»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

«Управління проектом зі створення додатку для розпізнавання жестів
дактильної абетки»

Студента 2-го курсу групи УП-21

Науковий керівник:

Петренка Юрія Анатолійовича

к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові)

(науковий ступінь, вчене звання)

Зюзюн Вадим Ігорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис студента)

(дата)

(підпис)

Попередній захист:

(Висновок: “До захисту в Екзаменаційній комісії”)

Завідувач кафедри

технологій управління _____

(підпис)

Морозов В.В. _____

(прізвище, ініціали)

(дата)

Київ 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Освітній рівень Магістр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-наукова програма Управління проєктами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
професор Морозов В.В.

«08» грудня 2022 року

**З А В Д А Н Н Я
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студент: Петренко Юрій Анатолійович

Група: УП-21

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Управління проєктом зі створення додатку для розпізнавання жестів дактильної абетки»

Затверджена Протоколом №5 від 08.12.2022 року.

2. Строк подання студентом готової роботи – «15» 05 2023 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи: дослідження різних методів та інструментів для управління проєктом, їх використання у плануванні проєкту, управління ризиками та управління якістю; вихідними даними є складений план проєкту

4. Зміст роботи: Обґрунтування доцільності та життєздатності проєкту. Аналіз зовнішнього середовища. SWOT-аналіз. Аналіз проєктів, що

вирішують схожу проблему. Аналіз методологій управління проектами, інвестиційні дослідження, дерево проблем та дерево цілей, Аналіз зацікавлених сторін. Мета та задачі проекту. Опис продукту проекту. Життєвий цикл проекту. Планування вартості проекту. Організаційні структури компанії та проекту. Склад команди проекту. Декомпозиція робіт. Календарне планування. Управління закупівлями. Оцінка ризиків та розробка плану управління ризиками. Опис продукту проекту. Інтерфейс продукту. Розгляд програмної частини. Користувачі програмного продукту.

5. Перелік графічного матеріалу: модель 5 сил Портера, SWOT-аналіз, PEST-аналіз, WBS проекту, Діаграма Ганта, календарні плани закупівель в проекті, зацікавлені сторони, організаційні структури компанії та проекту, склад команди проекту, ідентифікація та управління проектними ризиками, дизайн застосунку.

6. Календарний план виконання роботи

№ з/п	Назва частин роботи	Виконання роботи
1	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	12.12.22-19.12.22
2	Збір і вивчення матеріалів досліджуваного підприємства	20.12.22-25.12.22
3	Складання розгорнутого плану кваліфікаційної роботи	26.12.22-27.12.22
4	Ознайомлення наукового керівника з розгорнутим планом кваліфікаційної роботи. Внесення змін	28.12.22-30.12.22
5	Підготовка розділу 1 «Аналіз об'єкта дослідження»	9.01.23-17.02.23
6	Підготовка розділу 2 «Процеси управління проектом»	18.02.23-30.03.23

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	9
1.1 Обґрунтування доцільності та життєздатності проєкту	9
1.2 Аналіз зовнішнього середовища	12
1.3 SWOT-аналіз.....	20
1.4 Аналіз проєктів, що вирішують схожу проблему	23
1.4.1 Використання відеокамер	24
1.4.2 Використання рукавичок.....	26
1.5 Аналіз методологій управління проєктами.....	28
1.6 Інвестиційні дослідження	31
РОЗДІЛ 2. ОПИС ТА РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ	35
2.1 Дерево проблем та дерево цілей.....	35
2.2 Первинні і вторинні зацікавлені сторони, їх вплив на проєкт	36
2.3 Генерація та аналіз проєктних альтернатив.....	39
2.4 Мета та задачі проєкту	41
2.5 Опис продукту проєкту	42
2.6 Життєвий цикл проєкту	44
2.7 Планування вартості проєкту	46
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ.....	49
3.1 Організаційні структури компанії та проєкту	49
3.2 Склад команди проєкту.....	50
3.3 Декомпозиція робіт проєкту	50
3.4 Календарне планування проєкту	57
3.5 Управління закупівлями в проєкті	60

3.5.1 Розробка структури декомпозиції робіт закупівель (WBS)	61
3.5.2 Створення плану закупівель у MS Project.....	62
3.5.3 Опис предмету закупівлі	64
3.5.4 Оцінка конкурсних пропозицій	72
3.6 Оцінка ризиків та розробка плану управління ризиками	75
3.6.1 Ідентифікація ризиків	75
3.6.2 Розробка протиризових заходів	77
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЄКТУ	80
4.1 Опис програмного продукту	80
4.2 Інтерфейс продукту	81
4.3 Розгляд програмної частини	83
4.3.1 Опис нейромережі	83
4.3.2 Архітектура нейронної мережі	84
4.4 Користувачі програмного продукту	86
ВИСНОВОК	89
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	91
ДОДАТОК А.....	97

ВСТУП

У сучасному світі проблема комунікації для людей з обмеженими можливостями є актуальною. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, понад 360 мільйонів людей по всьому світу страждають від глухоти або порушень слуху.

Ця проблема набуває ще більшої ваги в контексті необхідності створення систем, які забезпечать кращі умови для спілкування та сприйняття інформації людьми з вадами слуху в суспільстві.

Сучасні технології розробки додатків для мобільних пристроїв надають безмежні можливості для поліпшення комунікації та забезпечення доступу до інформації. Незважаючи на це, люди з обмеженими можливостями, такі як особи з вадами слуху або мовлення, можуть зіткнутися з бар'єрами у комунікації, що ускладнює їх можливість спілкування та отримання інформації. Це може призвести до соціальної ізоляції та інших негативних наслідків, що підкреслює важливість забезпечення комунікаційної доступності для всіх людей.

На щастя, сучасні технології допомагають знизити ці труднощі та полегшують комунікацію для людей з обмеженими можливостями. Наприклад, в Україні близько 10% населення мають різні порушення слуху, але завдяки програмним засобам для розпізнавання мовлення та його перетворення в текст, доступ до інформації стає більш простим та зручним.

Актуальність проєкту визначається проблемою комунікації людей з обмеженими можливостями. У сучасному світі виникає необхідність створення систем, що забезпечують кращі умови для спілкування та сприйняття інформації цією категорією людей. Однак, наразі існують обмеження, які перешкоджають повноцінному взаємодії із світом для людей з обмеженими можливостями. Тому, для вирішення цієї проблеми, необхідно розробити проєкти, що сприяють створенню інклюзивного середовища, де

кожна людина матиме можливість спілкуватися, висловлювати свої думки та розуміти отриману інформацію.

Метою роботи є створення додаток для розпізнавання жестів дактильної абетки, що буде забезпечувати ефективну комунікацію для людей з обмеженими можливостями та забезпечувати їх права на доступ до інформації та комунікацію зі світом

Для досягнення мети дипломної роботи поставлено такі *завдання*:

1. Провести дослідження ринку продукту, що передбачає огляд і вивчення поточного стану ринку, його конкурентного середовища, тенденцій та потреб цільової аудиторії.
2. Здійснити обробку літератури з основних методологій керування проєктом, що включає вивчення теоретичних підходів, методів та інструментів, які використовуються в управлінні проєктами.
3. Розробити план проєкту
4. Написати програмну частину проєкту, що включає розробку необхідного програмного забезпечення згідно з вимогами та цілями проєкту.

Об'єктом дослідження даної роботи є система управління проєктом розробки додатку для розпізнавання жестів дактильної абетки.

Предметом дослідження є процеси розробки та створення програмного продукту для розпізнавання жестів дактильної абетки.

Наукова новизна отриманих результатів у створенні алгоритму програмного продукту, спрямованого на розпізнавання жестів дактильної абетки, прямих аналогів якого немає на ринку.

Практичне значення отриманих результатів. Додаток для розпізнавання жестів дактильної абетки дозволяє людям з обмеженими можливостями спілкуватися та передавати інформацію за допомогою жестів. Це покращує їхню комунікацію та забезпечує зручніші умови сприйняття інформації. Такий додаток може бути корисним у навчальних закладах, реабілітаційних центрах, а також в повсякденному житті людей з обмеженими можливостями.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Обґрунтування доцільності та життєздатності проєкту

Дактильна мова – це спілкування за допомогою системи пальцевих знаків (дактилології, від грецьких: *daktylos* палець + *logos* вчення). Вона представляє собою такий алфавіт, в якому кожна буква «озвучується» пальцями рук. Слова показуються за допомогою відповідних комбінацій. Речення – за допомогою дотримання граматики звичайної розмовної мови.

На даний момент технології розпізнавання жестів є затребуваними. Розробки в цій галузі досягли великих успіхів та використовуються у багатьох додатках та сервісах.

Наприклад, технологія *Deer Sign* дозволяє перетворювати звукові сигнали на жестову мову та навпаки. Однак, через складність інтерпретації жестів у вільному спілкуванні, ця програма застосовується в обмеженому контексті, такому як "Прийом у лікаря" або "Консультація в банку". Такий підхід дозволяє керувати деревом діалогів та уникати контекстуальних помилок при перекладі на початковому етапі.

На сьогодні компанія *Microsoft* є лідером в технології розпізнавання жестів. Лінійка пристроїв розпізнавання руху для ігрових консолей *Xbox 360* і *Xbox One* і персональних комп'ютерів *Windows* зосереджена навколо додаткового периферійного пристрою. Пристрій дозволяє користувачам управляти і взаємодіяти з їх ігровою консоллю або комп'ютером без ігрового контролера, через природний користувацький інтерфейс за допомогою жестів.

У сучасному світі проблема комунікації для людей з обмеженими можливостями є актуальною. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, понад 360 мільйонів людей по всьому світу страждають від глухоти або порушень слуху. В Україні, згідно зі статистикою на 2020 рік, близько 4

мільйонів людей (приблизно 10% населення) мають різні види порушень слуху, з яких близько 400 тисяч (приблизно 3%) мають тяжкі порушення.

Ця проблема набуває ще більшої ваги в контексті необхідності створення систем, які забезпечать кращі умови для спілкування та сприйняття інформації людьми з вадами слуху в суспільстві. У 2019 році на конференції CVPR був представлений новий підхід до визначення та сприйняття рухів рук, який був реалізований у програмній платформі Mediapipe (пізніше компанія Google використала цей підхід для створення мобільного додатку).

В цьому новому підході використовується швидке та високоточне визначення і відстеження 21 ключової точки руки з одного кадру відео. Після цього розпізнаний жест порівнюється зі вже відомою базою жестів, яка включає алфавітні символи, цифри, а також жести, що символізують різні поняття, наприклад, "рок", "світ", "ОК". Приклад роботи Mediapipe показано на рисунку 1.1.

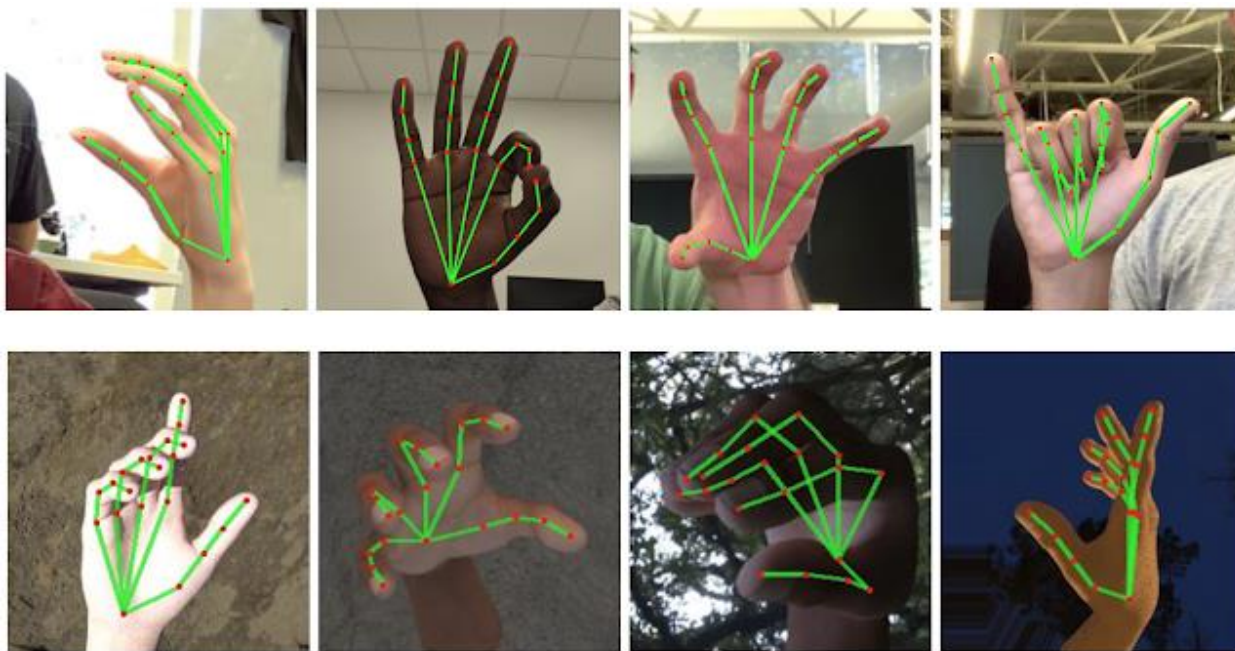


Рис. 1.1. Приклад роботи Mediapipe

Цей технологічний прорив має значний потенціал у полегшенні комунікації для людей з вадами слуху. Швидке і точне визначення жестів дактильної мови дозволяє їм виразити свої думки та передати інформацію

оточуючим без необхідності використовувати мову або письмовий спосіб комунікації. Це дозволить людям з вадами слуху бути більш самостійними і забезпечить їхню активну участь у соціумі.

Крім того, такий додаток для розпізнавання жестів дактильної абетки може мати широке застосування в різних галузях. Наприклад, в освіті він може бути корисним для навчання дітей з вадами слуху абетці та формування навичок комунікації. Також, у медичній сфері, додаток може допомогти медичним працівникам взаємодіяти з пацієнтами, які мають проблеми зі слухом.

Обґрунтування доцільності та життєздатності проекту полягає у важливості вирішення проблеми комунікації для людей з вадами слуху та надання їм засобів для вираження своїх думок і потреб. Технологія розпізнавання жестів дактильної абетки, яка базується на швидкому та точному визначенні рухів рук, відкриває нові можливості для полегшення комунікації та підвищення якості життя цієї групи людей. Додаток, що заснований на цій технології, може бути ефективним інструментом для сприяння інклюзії людей з вадами слуху в різних сферах суспільства. Враховуючи рост популярності технологій розпізнавання жестів та постійний розвиток цієї галузі, проєкт має потенціал бути успішним і внести значний внесок у полегшення життя людей з вадами слуху.

Дана розробка є актуальною, оскільки є дослідженням та засобом використання штучного інтелекту з широкими можливостями застосування, одним із яких є надання простих можливостей комунікації людям із вадами слуху та/або мовлення, які спілкуються переважно жестовою мовою, при чому така можливість є достатньо гнучкою.

1.2 Аналіз зовнішнього середовища

Аналіз зовнішнього середовища за допомогою STEP-аналізу:

Соціальний фактор:

- Розуміння важливості включеності інвалідів у суспільство стає все більш поширеним, що може створювати попи на додаток для розпізнавання жестів дактильної абетки.

Технологічний фактор:

- Розвиток технологій розпізнавання образів та інтерфейсів людини та комп'ютера відкриває нові можливості для розробки додатків для розпізнавання жестів дактильної абетки.

Економічний фактор:

- Перехід до онлайн-навчання та віддаленої роботи ставить поперед собою вимогу до додатків, що дозволяють спілкуватися без участі мови.
- Цінова конкуренція може стати важливим фактором для підприємства в процесі реалізації проєкту.

Політичний фактор:

- Наявність законодавчих актів, що захищають права інвалідів, може відобразитися на вимогах до додатку для розпізнавання жестів дактильної абетки.
- Рівень підтримки влади може вплинути на ступінь популярності проєкту.

Отже, результати STEP-аналізу свідчать про наявність певних переваг та можливостей для реалізації проєкту.

Аналіз зовнішнього середовища за допомогою моделі 5 сил Портера:

Для проведення більш детального аналізу зовнішнього середовища підприємства було використано модель 5 сил Портера. Була проведена оцінка загроз товарів-замінників (табл. 1.1) на ринку України.

Оцінка загроз товарів-замінників

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка параметра та її значення		
«Ціна-якість» товарів-замінників	Можуть забезпечити однакову якість продукту за меншу ціну.	3 б. – існують і займають значну частку на ринку	2 б. – існують, але тільки ввійшли на ринок і їх частка мала	1 б. – не існують
			2	
Підсумковий бал		2		
Висновок		Середній рівень загрози зі сторони товарів замінників		

Була проведена оцінка рівня і загроз внутрішньогалузевої конкуренції (табл. 1.2)

Оцінка рівня і загроз внутрішньогалузевої конкуренції

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка параметра та її значення		
1	2	3		
Кількість учасників ринку	Рівень конкуренції на ринку залежить від кількості учасників, і чим більше їх, тим більше шансів на втрату частки ринку.	3 б. – високий рівень насичення ринку	2 б. – середній рівень насичення ринку (4-10 учасників)	1 б. – невелика кількість учасників ринку (до 3х)
				1
Темп росту ринку	Чим менше зростає ринок, тим більше можливостей для постійної перерозподілу ринку та збільшення ризику втрати своєї частки.	3 б. – стагнація чи зниження обсягу ринку	2 б. – сповільнений зростаючий	1 б. – високий
			2	

1	2	3		
Рівень диференціації продукту на ринку	Чим менша унікальність продукту, тим більша ймовірність, що споживач перейде від однієї компанії до іншої через стандартизацію продукту.	3 б. – компанії продають стандартизований товар	2 б. – товар на ринку стандартизований за ключовими властивостями, але відрізняється додатковими перевагами	1 б. – продукти компаній значно відрізняються між собою
				1
Обмеження в підвищенні цін	Чим менші можливості для підвищення цін, тим більший ризик збитків при зростанні витрат.	3 б. – жорстка цінова конкуренція на ринку; відсутні можливості в підвищенні цін	2 б. – є можливість підвищення цін лише в межах покриття зростання затрат	1 б. – завжди є можливість до підвищення ціни для покриття зростання затрат і підвищення прибутку
				1
Підсумковий бал		5		
Висновок		Низький рівень внутрішньогалузевої конкуренції		

Проведена оцінка загрози входу нових учасників ринку (табл. 1.3)

Таблиця 1.3

Оцінка загрози входу нових учасників ринку

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка параметра та її значення		
1	2	3		
Економія на масштабі виробництва послуги	Чим більша масштабність виробництва, тим менша вартість придбання	3 б. – відсутня	2 б. – існує лише в кількох гравців ринку	1 б. – значна

1	2	3		
	матеріалів для виробництва товару.		2	
Сильні бренди з високим рівнем впізнаваності та лояльності	Чим більша сила брендів на ринку, тим більш складним стає вступ нових гравців в дану галузь.	3 б. – відсутні крупні гравці	2 б. – 2-3 крупних гравці тримають близько 50% ринку	1 б. – 2-3 крупних гравці тримають більше 80% ринку
			2	
Диференціація продукту	Чим більше товарів та послуг на ринку, тим складніше для нових гравців зайняти вільну нішу і вступити на ринок.	3 б. – низький рівень різноманітності товару	2 б. – існують мікро-ніші	1 б. – всі можливі ніші зайняті гравцями
				1
Рівень інвестицій та затрат для входу в галузь	Чим вищі початкові витрати для входу в галузь, тим складніше в неї ввійти новим гравцям.	3 б. – низький (окупається за 1-3 місяці роботи)	2 б. – середній (окупається за 6-12 місяців роботи)	1 б. – високий (окупається більш ніж за 1 рік роботи)
			2	
Доступ до каналів розподілу	Чим менша доступність цільової аудиторії на ринку, тим менш приваблива галузь.	3 б. – доступ до каналів розподілу повністю відкритий	2 б. – доступ до каналів розподілу потребує помірних інвестицій	1 б. – доступ до каналів розподілу обмежений
		3		

1	2	3		
Політика уряду	Уряд може обмежувати можливість вступу на ринок за допомогою ліцензування, регулювання цін та інших заходів.	3 б. – немає обмежень з боку держави	2 б. – держава втручається в діяльність галузі на мінімальному рівні	1 б. – держава повністю регламентує галузь і встановлює обмеження
			2	
Готовність існуючих учасників до зниження цін	Можливість зниження цін для збереження частки ринку є значним бар'єром для входу нових учасників.	3 б. – учасники не застосують зниження цін	2 б. – крупні учасники не застосують зниження цін	1 б. – практично всі існуючі учасники застосовують зниження цін
			2	
Темп росту галузі	Чим швидше росте галузь, тим більш бажаним є вступ на ринок для нових учасників.	3 б. – високий зростаючий	2 б. – уповільнений	1 б. – стагнація чи падіння
			2	
Підсумковий бал		16		
Висновок		Середній рівень загрози входу нових учасників ринку		

Проведена оцінка загрози ринкової влади покупців (табл. 1.4)

Таблиця 1.4

Оцінка загрози ринкової влади покупців

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка параметра та її значення		
1	2	3		
Частка покупців з	Якщо компанія має справу зі	3 б. – більше 80%	2 б. – незначна	1 б. – об'єм продажів

1	2	3		
значним обсягом продажів	сконцентрованою базою покупців, які закупають продукти великими обсягами, вона буде змушена відступати від своїх вимог і потреб на користь клієнтів.	продажів приходить на кількох клієнтів	частина клієнтів тримає близько 50% продажів	рівномірно розподілений між всіма клієнтами
Схильність до переключення на товари-субститути	Чим менше унікальний продукт компанії, тим більше шансів на те, що клієнт знайде альтернативні товари з меншим ризиком.	3 б. – товар компанії не унікальний, існують повні аналоги	2 б. – товар компанії частково унікальний, є відмінні характеристики	1 б. – товар компанії повністю унікальний, аналогів немає
Чутливість до ціни	Чим більш чутливий покупець до цін, тим більш ймовірно, що він купить товар у конкурента, якщо там буде більш вигідна ціна.	3 б. – покупець завжди переключатиметься на товар з більш низькою ціною	2 б. – покупець буде переключатись лише при значній різниці в ціні	1 б. – покупець абсолютно не чутливий до ціни
Незадоволення споживачів якістю нинішньої продукції	Незадоволеність якістю продукту може створити прихований попит, який може бути задоволений новими	3 б. – незадоволеність ключовими характеристиками товару	2 б. – незадоволеність другорядними характеристиками товару	1 б. – повна задоволеність якістю

1	2	3		
	гравцями на ринку або конкурентами.			
				1
Підсумковий бал		5		
Висновок		Низький рівень загрози відтоку клієнтів		

Проведена оцінка загрози з боку постачальників (табл. 1.5)

Таблиця 1.5

Оцінка загрози з боку постачальників

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка параметра та її значення	
Кількість постачальників	Чим менше конкуренції серед постачальників, тим вища ймовірність непідтвердженого збільшення цін.	2 б. – незначна кількість постачальників чи монополія	1 б. – великий вибір постачальників
			1
Обмеженість ресурсів постачальників	Чим більше обмеженість в обсязі ресурсів постачальника, тим вища ймовірність зростання цін.	2 б. – обмеженість в обсягах	1 б. – необмеженість в обсягах
			1
Втрати переключення	Чим вищі витрати на перехід до іншого постачальника, тим більша загроза збільшення цін.	2 б. – значні витрати за переключення на других постачальників	1 б. – незначні витрати за переключення на других постачальників
			1
Пріоритетність напрямку для постачальника	Чим менше пріоритет для постачальника в галузі, тим вищий ризик недостатньої якості роботи.	2 б. – низька пріоритетність галузі для постачальника	1 б. – висока пріоритетність галузі для постачальника
			1
Підсумковий бал		4	
Висновок		Низький рівень впливу постачальників	

Після проведення оцінки загроз було зроблено висновки та рекомендовані заходи для компанії, які наведені у таблиці 1.6

Таблиця 1.6

Підсумки та рекомендації здійсненого аналізу

Параметр	Значення рівня	Характеристика	Рекомендовані заходи для компанії
Загроза товарів-замінників	Низький	Продукція компанії унікальна	Збереження концепції унікальності продукту Фокусування на знаннях про послуги компанії та її конкурентні переваги Систематичний моніторинг конкурентів та нових гравців на ринку Розвиток довірчих відносин з клієнтами Використання невеликого зниження цін для підтримки конкурентоспроможності Вдосконалення товару (послуг) через виявлення та виправлення недоліків.
Рівень і загрози внутрішньогалузевої конкуренції	Низький	Внутрішній ринок не є високонкурентним, але існують ряд іноземних конкурентів з більш дорогим товаром	
Загроза входу нових учасників ринку	Середній	Середній ризик входу нових учасників ринку. Нові компанії з'являються вкрай рідко.	
Загроза ринкової влади покупців	Низький	Портфелю клієнтів притаманна низька ризиковість (при відтоку ключових клієнтів – значне, але не критичне падіння продажів).	
Загроза з боку постачальників	Низький	Стабільність взаємовідносин з постачальниками	

Після проведеного аналізу з'явилася можливість детальніше розглянути позицію компанії на ринку та її конкурентів, а також можливі товари-субститути. На основі отриманих даних було визначено кілька рекомендованих заходів для забезпечення стабільного позиціонування компанії на ринку та зменшення впливу можливих загроз.

1.3 SWOT-аналіз

SWOT-аналіз – це стратегічний інструмент, який допомагає оцінити сильні та слабкі сторони (Strengths and Weaknesses) внутрішнього середовища підприємства та визначити можливості та загрози (Opportunities and Threats) зовнішнього середовища. В табл. 1.7 наведено SWOT аналіз для проєкту.

Таблиця 1.7

Матриця SWOT аналізу

	<p>Можливості (Opportunities):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Розширення функціоналу додатку на інші мови та жести; 2. Партнерство з великими платформами для продажу та реклами додатків; 3. Розвиток програми навчання дактильної абетки на основі розробленого додатку. 	<p>Загрози (Threats):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поява конкурентів на ринку з подібними додатками; 2. Технічні проблеми, що можуть затримати розробку та запуск додатку; 3. Низька популярність дактильної абетки серед потенційних користувачів.
1	2	3
<p>Сильні сторони (Strengths):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Експертний досвід та знання команди проєкту в галузі розробки програмного забезпечення. 2. Висока якість програмного забезпечення та функціональних можливостей додатку, що відповідає вимогам 	<p>Поле СіМ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Великий досвід команди проєкту дозволяє значно розширити функціонал додатку. 2. Наявність партнерських відносин з організаціями дозволяє розвивати навички дактильного спілкування. 	<p>Поле СіЗ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Висока якість програмного забезпечення та функціональних можливостей ставить додаток набагато вище за конкурентів. 2. Експертний досвід команди дозволяє швидко впоратися із технічними проблемами.

1	2	3
<p>та потребам користувачів.</p> <p>3. Наявність партнерських відносин з організаціями, які спеціалізуються на наданні послуг людям з обмеженими можливостями.</p> <p>4. Використання інноваційних технологій та ресурсів, що дозволяє проєкту бути конкурентоспроможним на ринку.</p>	<p>Використання інноваційних технологій та ресурсів дозволяє з легкістю встановити партнерство з великими платформами для продажу та реклами додатків;</p>	<p>організаціями які спеціалізуються на наданні послуг людям з обмеженими можливостями зможе надати нових клієнтів у разі низької популярності додатку на ринку.</p>
<p>Слабкі сторони (Weaknesses):</p> <p>1. Технічні проблеми: Розробка додатку для розпізнавання жестів дактильної абетки може виявитися складною технічною задачею, що може вимагати додаткових ресурсів або часу для розробки.</p> <p>2. Фінансові обмеження: Розробка додатку може потребувати значних витрат, що може виявитися</p>	<p>Поле СЛМ:</p> <p>1. Партнерство з великими платформами для продажу та реклами додатків може значно вплинути на бюджет проєкту. З'явиться необхідність у залученні додаткових коштів.</p> <p>2. Розширення функціоналу для різних мов може стати потребувати додаткових людських та матеріально-технічних ресурсів.</p>	<p>Поле СЛЗ:</p> <p>1. Попит користувачів може знизитися і продукт буде не актуальним на ринку.</p> <p>2. Пошук вільний коштів на розробку може призвести до затримок у розробці.</p> <p>3. Поява конкурентів із ширшим функціоналом може значно вплинути на темпи розробки. Адже необхідно розробити конкурентний продукт.</p>

1	2	3
<p>обмеженням для компанії.</p> <p>3. Зміна попиту: Попит на додаток може змінитися в результаті зміни потреб та інтересів користувачів, що може вплинути на успішність проекту</p>		

Під час SWOT-аналізу було визначено:

- які сильні сторони слід використовувати, щоб отримати максимальну вигоду з можливостей у зовнішньому середовищі
- за рахунок яких можливостей зовнішньої середовища організація зможе подолати власні слабкості
- які сильні сторони слід використовувати для нівелювання загроз
- від яких слабкостей слід позбутися якомога швидше, щоб запобігти найвищим загрозам.

Особливість додатка полягає у можливості візуального сприйняття жестів дактильної абетки, що робить його цікавим та корисним для різних категорій користувачів, зокрема для осіб з вадами слуху та мовлення. Також, додаток є інтерактивним, що сприяє залученню користувачів до процесу навчання та підвищенню їх мотивації.

Однак, на ринку існує достатньо аналогічних додатків для навчання дактильної абетки та мовленнєвої реабілітації, що може скласти конкуренцію для нашого продукту. Крім того, наша компанія не має достатнього досвіду в розробці додатків з такою специфікацією для мобільних платформ, що може призвести до затримок у розробці та можливих помилок у функціонуванні додатка.

Також, важливо враховувати зміни у популярності та технологічному розвитку мобільних додатків, що може вплинути на попит на наш продукт у майбутньому.

Отже, SWOT-аналіз дозволяє зробити висновок, що наш проєкт має переваги у вигляді унікального функціоналу та інтерактивності, але також є певні ризики, пов'язані з конкуренцією та нестачею досвіду в розробці специфічних додатків для мобільних платформ.

1.4 Аналіз проєктів, що вирішують схожу проблему

На сьогоднішній день існує декілька технологій, які дозволяють розпізнавати жести. Для цього використовуються:

1. Відеокамери;
2. Рукавички з датчиками;
3. Технології Motion capture;
4. Камери стереозображення;
5. 3D камери;
6. Штучні нейронні мережі;

Методи, засновані на використанні камер, можуть розпізнавати як статичні, так і динамічні жести з високою точністю, але можуть бути чутливими до змін освітлення. Розпізнавання жестів з використанням рукавичок дозволяє отримувати точні результати, але вимагає спеціального обладнання. Методи, що використовують тривимірні сенсори, дозволяють розпізнавати рухи людського тіла в реальному часі і не залежать від освітлення. Однак, немає готових рішень, які б забезпечували високу точність конфігурації та динамічні жести руки людини.

1.4.1 Використання відеокамер

При діагностиці жестів необхідно точно визначити положення рук і пальців (рис. 1.2). Однак існує багато ситуацій, коли вигляд руки може схожий на жест, але насправді не є жестом.

При визначенні жестів виникають питання, на які потрібно звернути особливу увагу:

- По-перше, це період часу, протягом якого положення руки вважається жестом. Іншими словами, це час, протягом якого рука знаходиться в статичному положенні для визначення жесту. Під час використання такої технології людина може ненавмисно виконувати жестикуляції, які не мають ніякого сенсу та не пов'язані зі взаємодією з пристроєм.



Рис. 1.2. Приклад роботи Mediapipe

- Друге питання стосується вибору відеокамери. Відео- та фотокамери мають обмежену швидкість зйомки (25-30 кадрів в секунду), що не дозволяє відстежувати всі рухи руки, особливо якщо різні її частини рухаються з різною швидкістю. Це може призвести до розмитого зображення жесту, яке важко розпізнати та інтерпретувати. Хоча можна використовувати дорогі камери з високою кадровою частотою, система розробляється для роботи зі звичайними камерами, які широко використовуються в середньому.

- Третє питання стосується алгоритмів обчислення. Складність алгоритмів та обмежена продуктивність системи можуть уповільнити виконання бажаних дій. Залежно від роздільної здатності зображення, якості зйомки та інших факторів може знадобитися певний час для обробки даних.

Один із запропонованих методів для вирішення проблеми виявлення шкіри на зображенні – це метод сегментації зображення.

У системах розпізнавання дактильної та жестової інформації на основі відеоданих використовуються певна послідовність кроків:

- 1) Першим кроком є отримання початкового зображення.
- 2) Наступним кроком є виявлення обличчя і рук на зображенні.
- 3) Потім відбувається виділення важливих характеристик або ознак.
- 4) Після цього зменшується кількість характеристик.
- 5) Далі проводиться пошук у базі даних.
- 6) На останньому етапі будується розпізнана послідовність, така як літери або слова.

Для виявлення обличчя та рук на зображенні використовується метод пошуку області за кольором шкіри. Це може включати використання моделі шкіри Гауса або більш складних моделей, таких як суміш розподілів Гауса.

Для розпізнавання форми руки використовуються різні методи. Наприклад, можуть використовуватись контур кисті та його особливості, особливості, отримані в просторі основних компонентів, або методи, такі як зона Хаара та інші (рис.1.3)

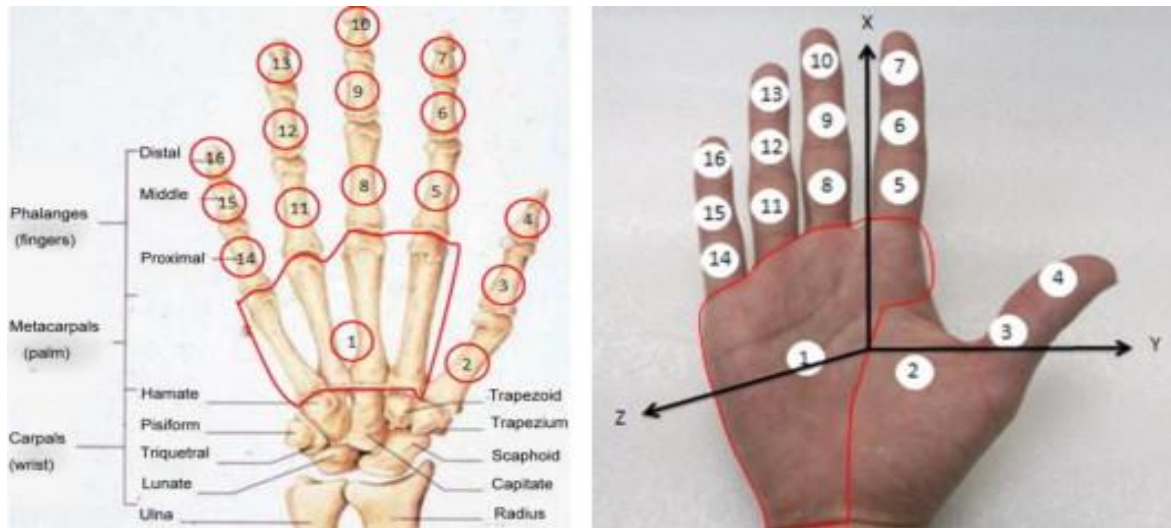


Рис. 1.3. Приклад роботи Mediapipe

1.4.2 Використання рукавичок

Група американських науковців розробила пристрій під назвою «Language of Glove», який представлений на рисунку 1.4. Ця рукавичка має на меті перетворення жестів англійської мови на текстовий вихід. Система складається з пари рукавичок, в яких розміщені датчики вздовж пальців. Ці датчики мають гнучкість, що дозволяє їм розтягуватися, оскільки пальці можуть згинатися. Датчики фіксують рухи руки і положення пальців, що відповідають літерам, словам і фразам.

Після цього рухи перетворюються на електричні сигнали і передаються на плату, розташовану на зап'ясті. Ця плата бездротово передає дані на мобільний телефон, який перетворює їх на слова та озвучує зі швидкістю приблизно одне слово на секунду.

Крім того, для класифікації жестів використовуються кольорові рукавиці, зображені на рисунку 1.5. Цей метод дозволяє в реальному часі розпізнавати конфігурацію руки та відстежувати рухи долоні в тривимірному просторі за допомогою лише однієї відеокамери.

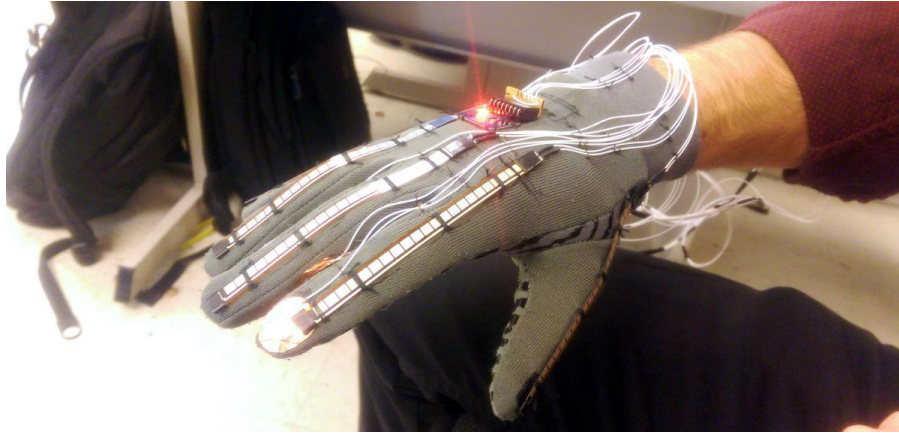


Рис. 1.4. Приклад роботи Mediapipe

Кольорова рукавичка складається з двадцяти сегментів, які забарвлені в десять різних кольорів. Використання обмеженої кількості сегментів дозволяє розпізнати 20 кольорів в певній точці зображення рукавички незалежно від освітлення. Важливо відмітити, що спеціальне розташування кольорових сегментів допомагає уникнути однакових зображень при різних конфігураціях руки.



Рис. 1.5. Пристрій Language of Glove

1.5 Аналіз методологій управління проєктами

Методологія Agile

Методологія Agile є підходом до управління проєктами та розробки програмного забезпечення, який акцентує на гнучкості, ітераційному підході та спроможності швидко адаптуватися до змін. Основна ідея Agile полягає в тому, щоб розробка відбувалася через короткі цикли, відомі як ітерації або спринти, під час яких команда працює над обмеженим набором завдань і отримує фідбек для подальшого вдосконалення.

Основні принципи Agile включають:

- **Індивідуальність та взаємодія:** Значення надається комунікації та співпраці між людьми більше, ніж процесам та інструментам. Відкрите спілкування та регулярний зворотній зв'язок сприяють покращенню роботи команди.
- **Робочий продукт:** Фокус зосереджений на швидкому та регулярному випуску робочих версій програмного забезпечення. Клієнти та зацікавлені сторони отримують можливість перевірити та оцінити прогрес розробки.
- **Співпраця замовника та команди:** Взаємодія замовника з командою розробників є ключовою для успіху проєкту. Часті зустрічі, зворотний зв'язок та гнучкість у вимогах допомагають забезпечити відповідність робочого продукту очікуванням замовника.
- **Реагування на зміни:** Agile орієнтується на зміну вимог та враховує її як невід'ємну частину розробки. Команда готова вносити зміни протягом процесу розробки, щоб забезпечити максимальну цінність для клієнта.

Основні переваги методології Agile включають:

- **Гнучкість:** Agile дозволяє швидко реагувати на зміни вимог та уточнювати їх протягом проєкту. Команда може адаптуватися до

нових вимог та пріоритетів, що дозволяє забезпечити максимальну цінність для замовника.

- Прозорість: Через регулярні звіти, відкриту комунікацію та випуск робочих версій програмного забезпечення, Agile надає більшу прозорість замовнику та іншим зацікавленим сторонам.
- Залучення замовника: Agile підтримує активну участь замовника в процесі розробки, що допомагає забезпечити більшу відповідність кінцевого продукту його очікуванням.
- Контроль якості: Через регулярну перевірку та оцінку проміжних результатів, команда може швидко виявляти та виправляти помилки, що сприяє покращенню якості продукту.
- Залучення команди: Agile надає команді більшу самоорганізацію та відповідальність. Кожен член команди активно взаємодіє, співпрацює та бере участь у прийнятті

Загалом, Agile є ефективною методологією для розробки проєктів, особливо у сфері програмного забезпечення, де вимоги швидко змінюються. Використання Agile дозволяє команді бути гнучкою, адаптивною та ефективною, забезпечуючи успішне завершення проєкту та високу клієнтську задоволеність.

Методологія Scrum

Scrum – це гнучка структура управління проєктами, яка допомагає командам структурувати та керувати своєю роботою за допомогою набору цінностей, принципів і практик. Подібно до команди з регбі (звідки вона отримала свою назву), яка тренується до великої гри, *scrum* заохочує команди вчитися через досвід, самоорганізовуватися під час роботи над проблемою та розмірковувати про свої перемоги та поразки для постійного вдосконалення.

Scrum є одним з популярних фреймворків Agile. *Scrum* базується на ідеї самоорганізованих та колаборативних команд, які працюють над проєктом

протягом коротких ітерацій, відомих як спринти. Основні складові Scrum включають:

Ролі:

- Scrum Master: Відповідає за впровадження Scrum, сприяє розумінню принципів та практик, вирішує перешкоди і допомагає команді досягати високої продуктивності.
- Product Owner: Представник замовника або зацікавленої сторони, визначає вимоги до продукту, пріоритезує їх та забезпечує максимальну цінність робочого продукту.
- Development Team: Команда розробників, яка виконує роботу з розробки продукту. Самоорганізована та крос-функціональна, вона відповідає за планування та виконання завдань.

Артефакти:

- Product Backlog: Список всіх вимог та функціональностей, які потрібно реалізувати в робочому продукті. Вимоги пріоритезовані, оцінені та розроблені у співпраці з Product Owner.
- Sprint Backlog: Список вимог, обраних для реалізації протягом спринту. Він формується командою розробників під час планування спринту.
- Increment: Результат роботи команди на протязі спринту, який повинен бути готовий до випуску.

Заходи:

- Sprint Planning: Зустріч команди, на якій обговорюються та плануються вимоги для наступного спринту.
- Daily Scrum: Коротка щоденна зустріч команди, на якій кожен розробник ділиться інформацією про свій прогрес, виявлені проблеми та плани на наступний день.
- Sprint Review: Зустріч, на якій команда демонструє виконану роботу за спринт та отримує зворотний зв'язок від замовника або

зацікавлених сторін. Результати спринту оцінюються та обговорюються, а також визначається наступний крок.

- Sprint Retrospective: Зустріч, на якій команда аналізує процес роботи протягом спринту та ідентифікує можливі поліпшення. Це дозволяє команді вдосконалювати свою роботу та процеси у майбутніх спринтах.

1.6 Інвестиційні дослідження

Для побудови економічної моделі використовувались наступні дані:

- Інтервал планування – місяць;
- Термін життя проєкту – 13 місяців;
- Розрахунки ведуться в поточних цінах, з урахуванням інфляції
- Темп інфляції – 25%;
- Заробітня платня виплачується 1 раз на місяць;
- ПДВ – 20%;

Важливо зазначити, що реалізація починається з 12 місяця і з кожним наступним місяцем збільшується в геометричній прогресії.

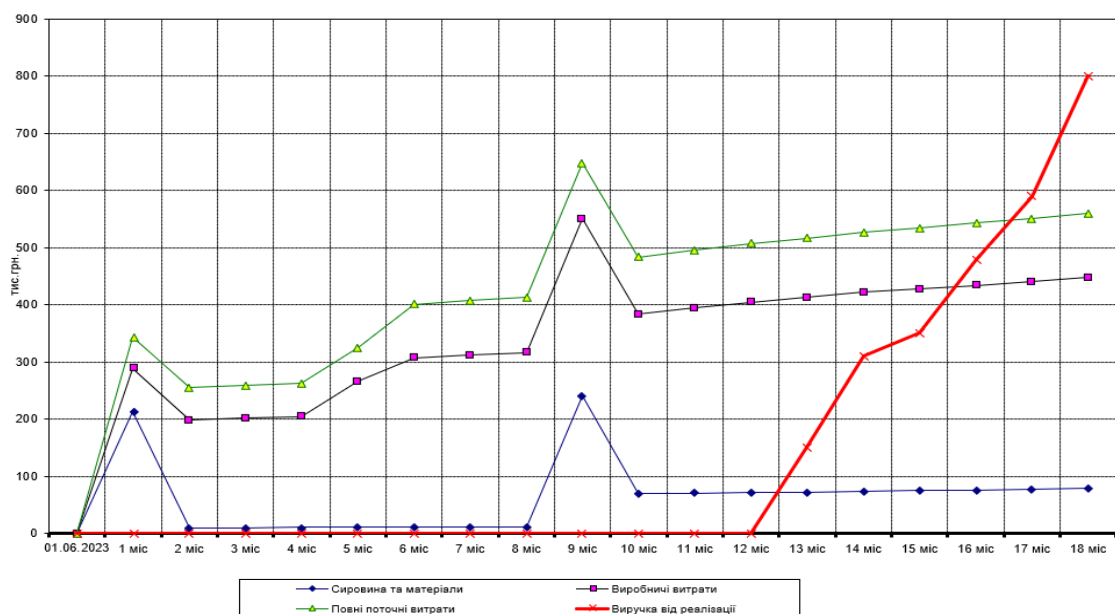


Рис. 1.6. Виручка/поточні затрати

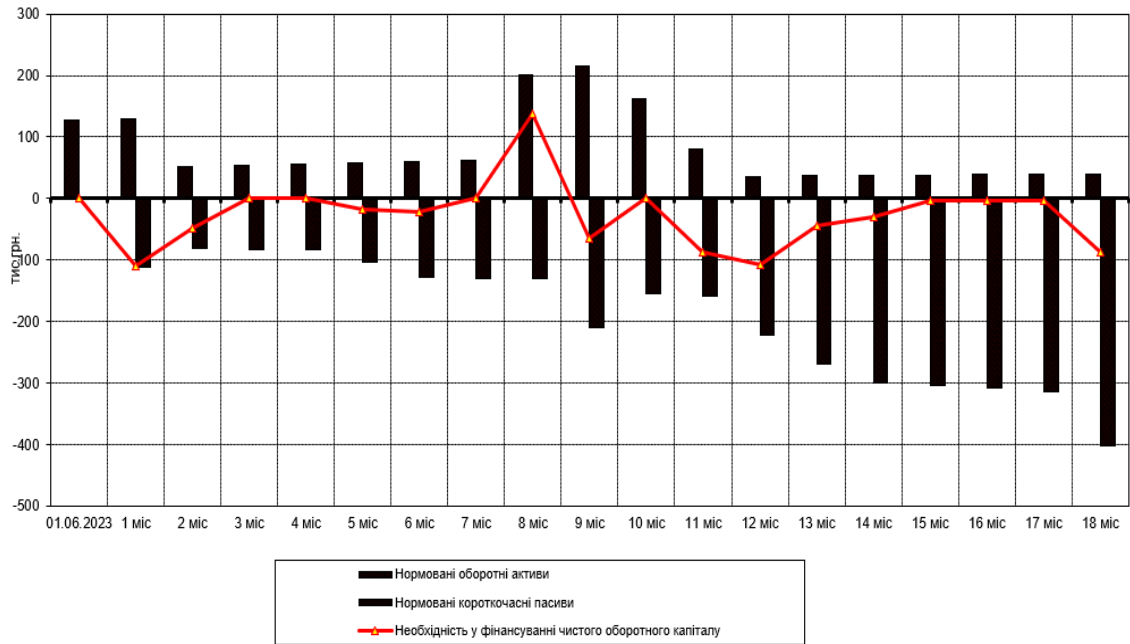


Рис. 1.7. Чистий оборотний капітал

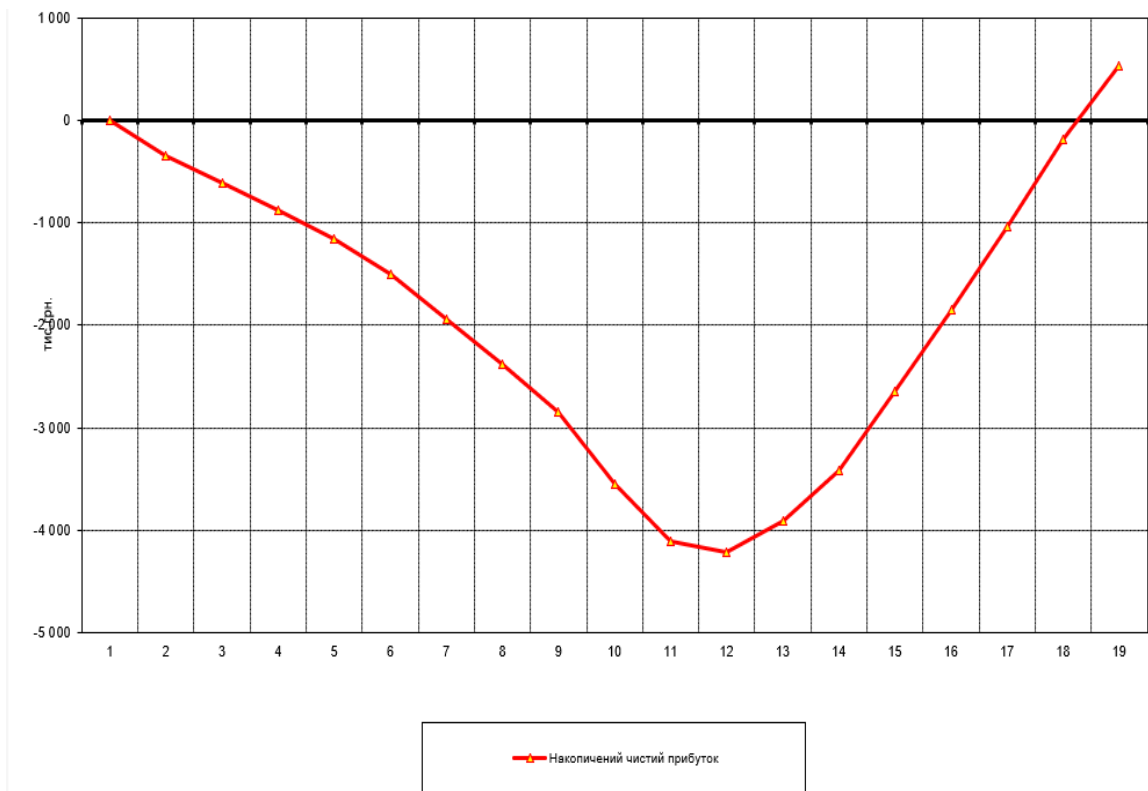


Рис. 1.8. Прибуток

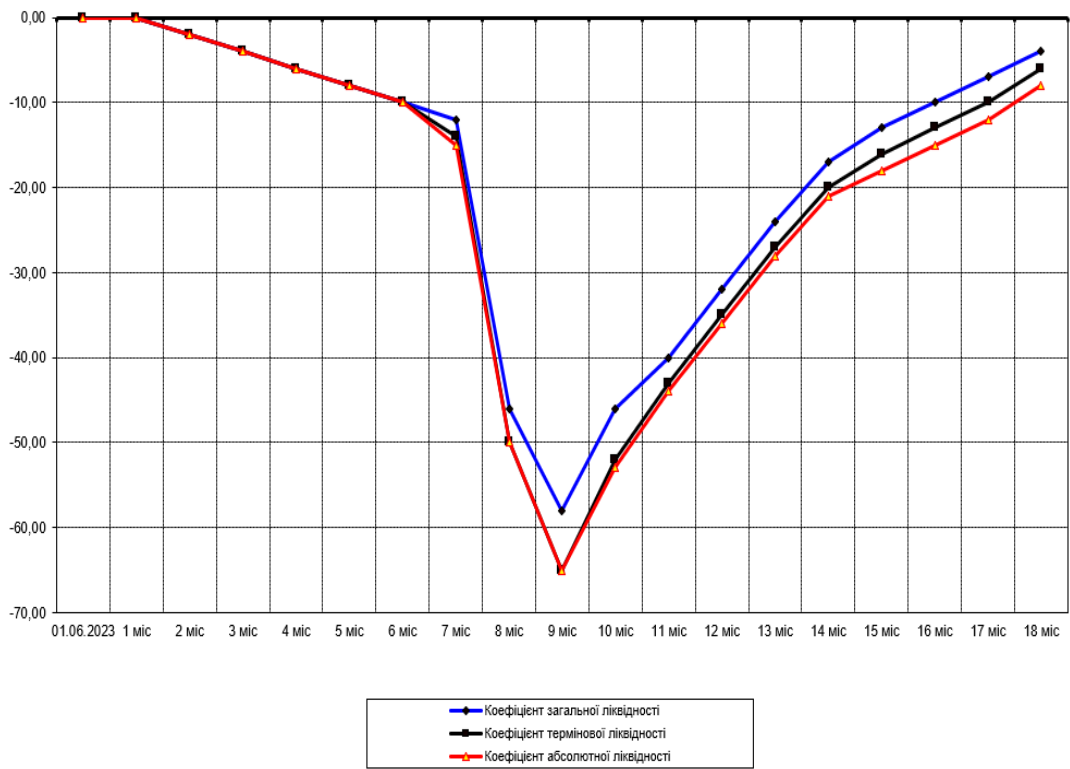


Рис. 1.9. Показники ліквідності

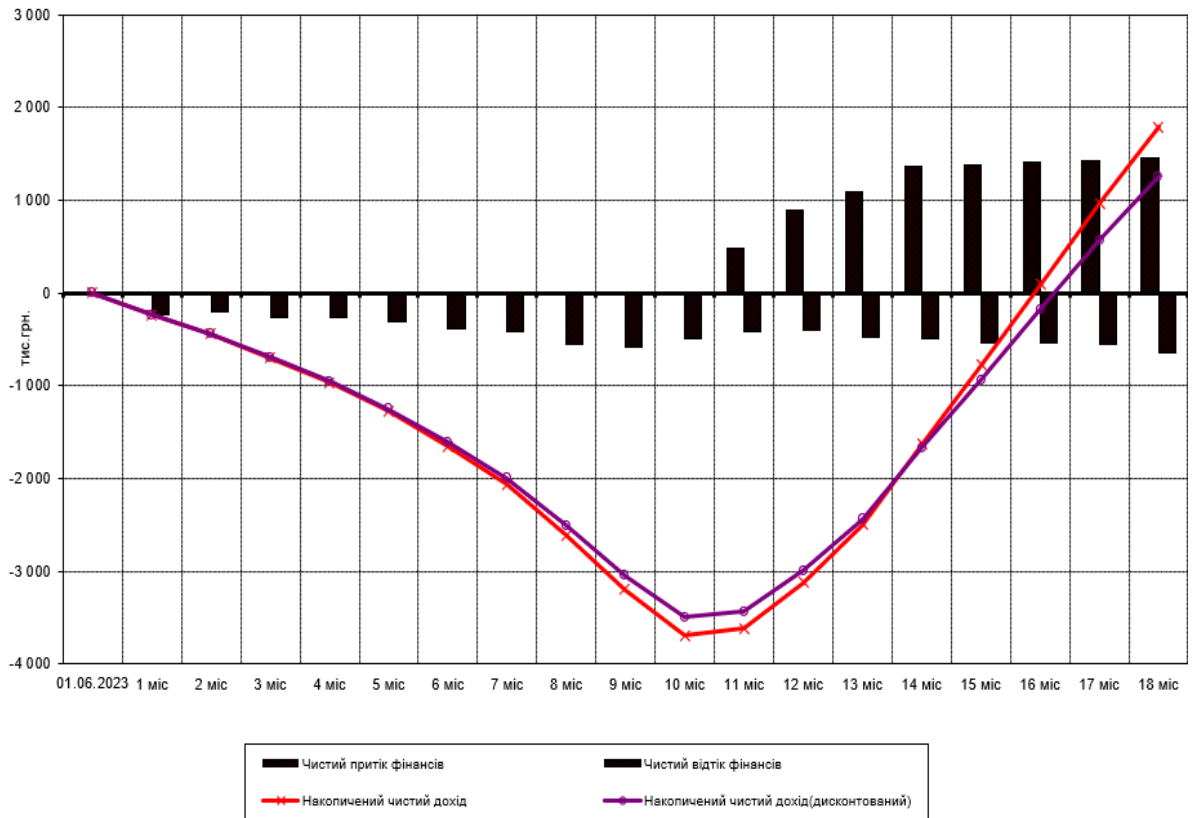


Рис. 1.10. Чистий дохід для власного капіталу

В цілому, після проведення аналізу виявлено наступні основні шляхи збільшення прибутковості проєкту:

- Підвищення ефективності маркетингових кампаній з привернення клієнтів за допомогою цільової реклами та співпраці з організаціями, які займаються соціальними проєктами та допомогою людям з обмеженими можливостями.
- Покращення процесу розробки та тестування продукту, зокрема, за допомогою використання методу Agile та розширення команди розробників.
- Запровадження системи аналітики та відстеження результативності додатку для постійного покращення та адаптації до потреб користувачів.
- Розширення функціональності додатку та введення додаткових платних функцій для збільшення прибутковості.
- Співпраця з іншими розробниками технологій для розширення функціональності додатку та запровадження нових технологій для покращення користувацького досвіду.
- Розширення географії покриття та співпраця з організаціями, що працюють з людьми з обмеженими можливостями в інших країнах.
- Оптимізація витрат на інфраструктуру та технічну підтримку додатку за допомогою переходу на хмарні рішення та використання відкритого програмного забезпечення.

Кожен з цих шляхів потребує окремих заходів та інвестицій, але узагальнення їх впливу може сприяти досягненню загальної мети проєкту – створення успішного додатку для розпізнавання жестів дактильної абетки.

РОЗДІЛ 2. ОПИС ТА РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ

2.1 Дерево проблем та дерево цілей

Дерево проблем:

1. Проблема: Недостатня кількість користувачів додатку
 - Причина: Низький рівень відомості про додаток серед потенційних користувачів.
 - Причина: Недостатній бюджет для реклами та просування додатку.
 - Причина: Недостатній функціонал додатку порівняно з конкурентами.
 - Причина: Відсутність підтримки інших мов та алфавітів.
 - Причина: Обмежена кількість вправ для вивчення жестів.
2. Проблема: Низький рівень задоволеності користувачів додатком.
 - Причина: Недостатня зрозумілість та зручність інтерфейсу додатку.
 - Причина: Не зрозумілий дизайн інтерфейсу.
 - Причина: Неясна логіка роботи окремих функцій додатку.
 - Причина: Низька якість розпізнавання жестів дактильної абетки.
 - Причина: Недостатньо точні алгоритми розпізнавання жестів.
 - Причина: Обмежена кількість доступних жестів для розпізнавання.

Дерево цілей:

Ціль – створити корисний та ефективний додаток для розпізнавання жестів дактильної абетки, що допоможе користувачам з порушенням слуху спілкуватися та розуміти оточуючих.

1. Розробка додатку для розпізнавання жестів дактильної абетки:

- Дослідження алгоритмів розпізнавання жестів дактильної абетки

- Розробка функціоналу додатку з урахуванням вимог та потреб користувачів
 - Програмування та тестування додатку
 - Реліз додатку на платформах iOS та Android
 - Підтримка та оновлення додатку
2. Навчання користувачів дактильній абетці:
- Розробка відео-уроків та інтерактивних завдань з дактильної абетки
 - Розробка вікна навчання з можливістю переглянути список жестів дактильної абетки
 - Додавання функціоналу, який дозволяє користувачам переглядати відео з ілюстрацією, як правильно виконувати жести дактильної абетки
 - Тестування та вдосконалення навчального функціоналу
3. Виконання вправ з дактильної абетки:
- Розробка вправ на слухове сприйняття, визначення жестів та переклад слів зі словника дактильної абетки
 - Додавання функціоналу, який дозволяє користувачам вибирати та виконувати вправи на свій вибір
 - Тестування та вдосконалення функціоналу виконання вправ
4. Поширення та просування додатку:
- Розробка стратегії маркетингу та просування додатку на ринку
 - Рекламування додатку на соціальних мережах та інших ресурсах Інтернет

2.2 Первинні і вторинні зацікавлені сторони, їх вплив на проєкт

Цільова аудиторія додатку:

- Позитивний вплив: користувачі додатку будуть отримувати можливість навчатися дактильній абетці та отримувати нові знання.

- Негативний вплив: можливість низької популярності додатку серед цільової аудиторії.
- Стратегія вирішення: проведення рекламних кампаній та акцій для залучення більшої кількості користувачів.

Розробники додатку:

- Позитивний вплив: можливість створення продукту, який буде корисним для користувачів та отримання прибутку від продажу додатку.
- Негативний вплив: можливість затримки в розробці додатку або помилок у роботі продукту.
- Стратегія вирішення: використання надійних методів розробки, тестування та відлагодження додатку перед випуском на ринок.

Інвестори проєкту:

- Позитивний вплив: можливість отримання прибутку від інвестування в проєкт та успіху додатку на ринку.
- Негативний вплив: можливість втрати інвестицій у разі невдачі проєкту або низької популярності додатку серед користувачів.
- Стратегія вирішення: проведення ретельного аналізу проєкту перед інвестуванням, планування стратегії розвитку та контроль за використанням інвестицій.

Конкуренти:

- Позитивний вплив: можливість вивчення досвіду та інновацій конкурентів для покращення додатку.
- Негативний вплив: можливість втрати користувачів на користь конкурентів з більш вигідною пропозицією.

- Стратегія вирішення: проведення ретельного аналізу конкурентів та їх пропозицій, вивчення їх досвіду та інновацій, а також пошук можливостей для покращення власного додатку.

Функціональні менеджери:

- Позитивний вплив: можливість використання досвіду та знань функціональних менеджерів для покращення процесів та продуктивності проєкту.
- Негативний вплив: можливість конфліктів між функціональними менеджерами та керівником проєкту, які можуть призвести до затримок у проєкті.
- Стратегія вирішення: регулярний моніторинг та комунікація з функціональними менеджерами, залучення їх до процесів планування та управління проєктом, забезпечення чіткого розподілу відповідальностей та обов'язків між усіма стейкхолдерами.

Керівник проєкту:

- Позитивний вплив: можливість забезпечення ефективного керівництва проєктом та досягнення поставлених цілей.
- Негативний вплив: можливість конфліктів з іншими стейкхолдерами, можливість затримок та недосягнення цілей проєкту.
- Стратегія вирішення: ретельне планування та управління проєктом, ефективна комунікація з усіма стейкхолдерами, забезпечення чіткого розподілу відповідальностей та обов'язків між усіма учасниками проєкту.

Засоби масової інформації:

- Позитивний вплив: можливість просування додатку шляхом публікації статей та реклами в ЗМІ, залучення нових користувачів.
- Негативний вплив: можливість негативних відгуків та критики в ЗМІ, що можуть погіршити репутацію додатку та зменшити його популярність.
- Стратегія вирішення: створення позитивного іміджу додатку шляхом публікації позитивних відгуків в ЗМІ та відповідь на негативні відгуки, щоб виправити проблему.

Громадські організації з вадами слуху:

- Позитивний вплив: можливість залучення нової аудиторії до користування додатком та підвищення доступності для людей з особливими потребами.
- Негативний вплив: можливість нестачі функціоналу, який би відповідав специфічним потребам спільноти глухонімих.
- Стратегія вирішення: співпраця зі спільнотами для збору відгуків та побажань щодо функціоналу додатку, проведення тестування з участю представників, розробка та впровадження відповідних функцій. Додатково можна проводити інформаційну роботу щодо доступності додатку для людей з особливими потребами.

2.3 Генерація та аналіз проєктних альтернатив

- Розширення функціональності додатку, щоб привернути більше користувачів і збільшити прибуток.
- Розробка комп'ютерної версії додатку, щоб забезпечити доступність для користувачів на різних пристроях.
- Партнерство з іншими компаніями, які надають схожі послуги, для розширення бази користувачів та підвищення впливу на ринку.

- Розширення додатку на інші ринки або мови, щоб збільшити аудиторію користувачів.

Таблиця 2.1

Матриця вагових коефіцієнтів експертів

Експерти	Вагові коефіцієнти
E1	0,5
E2	0,7
E3	0,9

Таблиця 2.2

Матриця альтернатив

	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3
Створення комп'ютерної версії додатку			
Відповідність стратегічним цілям	4	3	4
Прибутковість	2	4	2
Сприятливість середовища для впровадження	2	2	2
Вихід на інші ринки			
Відповідність стратегічним цілям	1	2	2
Прибутковість	3	3	3
Сприятливість середовища для впровадження інновацій	3	4	4
Розширення функціональності			
Відповідність стратегічним цілям	1	2	1
Прибутковість	3	3	4
Сприятливість середовища для впровадження інновацій	3	3	2

Матриця експертних оцінок

	Вагові характеристики	Альтернативи		
		1	2	3
Експерти				
Експерт 1	0,5	1,33	1,16	1,16
Експерт2	0,7	2,1	2,1	1,86
Експерт3	0,9	2,4	2,1	2,1
		5,83	5,36	5,12

2.4 Мета та задачі проєкту

Загальна мета проєкту - допомогти людям з обмеженими можливостями в комунікації з оточуючим світом та забезпечити їхні права на доступ до інформації.

Задачі проєкту:

- Розробка архітектури та дизайну додатку для розпізнавання жестів дактильної абетки.
- Реалізація функціоналу додатку для точного і швидкого розпізнавання жестів дактильної абетки на різних пристроях та операційних системах.
- Проведення тестування додатку на різних мовах та діалектах жестової мови з урахуванням специфіки культур та традицій.
- Розробка та впровадження механізмів забезпечення конфіденційності та безпеки користувачів додатку.
- Надання користувачам зручного інтерфейсу для взаємодії з додатком та навчання правил дактильної абетки.

Цілі проєкту:

- Розробити додаток для розпізнавання жестів дактильної абетки, який буде ефективним інструментом комунікації для людей з обмеженими можливостями.
- Забезпечити зручність та швидкість використання додатку для розпізнавання жестів дактильної абетки, що дозволить користувачам ефективно комунікувати з навколишнім середовищем.
- Надати можливість використовувати додаток на різних пристроях та операційних системах з урахуванням специфіки користувачів.
- Забезпечити безпеку та конфіденційність даних користувачів додатку, захист від несанкціонованого доступу та витоку даних.
- Забезпечити доступність додатку для користувачів з різним рівнем знань та досвідом використання технологій.

Мета проєкту:

Створити додаток для розпізнавання жестів дактильної абетки, що буде забезпечувати ефективну комунікацію для людей з обмеженими можливостями та забезпечувати їх права на доступ до інформації та комунікацію зі світом. Проєкт має на меті реалізувати сучасні технології розпізнавання жестів та розробити зручний інтерфейс для користувачів. Також проєкт має за мету забезпечити конфіденційність та безпеку даних користувачів, а також доступність для широкого кола користувачів з різними рівнями досвіду використання технологій та на різних пристроях і операційних системах.

2.5 Опис продукту проєкту

Продуктом проєкту є мобільний додаток для розпізнавання жестів дактильної абетки. Додаток буде вміти розпізнавати жести дактильної абетки, які користувач буде робити на екрані смартфона. Після розпізнавання жесту,

додаток буде перекладати його у текст та відтворювати на дисплеї. Крім того, додаток буде мати можливість налаштування розміру та шрифту тексту, а також можливість збереження тексту в файл або відправлення його на електронну пошту.

Додаток буде розроблений для мобільних пристроїв з операційною системою Android та iOS. Він буде підтримувати різні мови та варіанти дактильної абетки відповідно до національних стандартів. Додаток буде мати інтуїтивний інтерфейс, що дозволить користувачам з легкістю використовувати його без особливих технічних знань.

Продукт проєкту буде спрямований на різні групи користувачів, включаючи людей з обмеженими можливостями, а також вчителів та батьків дітей, які навчаються дактильної абетки. Додаток забезпечить простий та зручний спосіб комунікації для користувачів з обмеженими можливостями та допоможе їм використовувати свої смартфони в повсякденному житті.

Також додаток для розпізнавання жестів дактильної абетки буде мати додатковий функціонал, що дозволить користувачам навчатися та вдосконалювати свої навички у використанні дактильної абетки. Користувачі зможуть вибрати режим навчання жестів, де вони зможуть переглянути повний список всіх жестів дактильної абетки та переглянути відео з ілюстрацією, як правильно виконувати кожен жест.

Крім того, додаток буде мати режим виконання вправ, де користувачі матимуть змогу вибрати одну з трьох вправ: слухове сприйняття, визначення жестів та переклад слова зі словника жестів дактильної абетки. У вправі зі слуховим сприйняттям користувачам пропонуватимуться слова або фрази, які вони повинні перекласти на жести дактильної абетки. У вправі з визначенням жестів користувачам показуватимуться жести, і вони повинні правильно їх визначити. У вправі з перекладом слова користувачам будуть представлені слова, і вони повинні перекласти їх на жести дактильної абетки.

Функціонал додатка дозволить користувачам вдосконалювати свої навички у використанні дактильної абетки, що особливо важливо для людей з

обмеженими можливостями. Крім того, додаток допоможе вчителям та батькам дітей, які навчаються дактильної абетки, забезпечивши додатковий ресурс для навчання та вдосконалення навичок.

2.6 Життєвий цикл проєкту

В табл. 2.4 наведено фази життєвого циклу проєкту.

Таблиця 2.4

Фази життєвого циклу проєкту

Фаза	Дії	Тривалість
1	2	3
Концепція проєкту	Визначення бізнес-потреб. Аналіз ринку і конкурентоспроможності проєкту. Оцінка ризиків та визначення можливих стратегій управління ними. Визначення вимог до проєкту і вибір основних показників продуктивності для оцінки успішності проєкту. Оцінка бюджету і термінів проєкту. Створення узагальненого опису проєкту.	14 днів
Планування	Визначення мети та обсягу проєкту. Визначення завдань та результатів, критеріїв успішності. Визначення команди проєкту, зацікавлених сторін проєкту Створення статуту проєкту та розробка плану проєкту, який включає в себе опис робіт, часові рамки, бюджет, ресурси, критерії успішності.	20 днів
Проєктування	На цьому етапі команда проєкту розробляє детальні специфікації проєкту. Відбувається збір вимог - команда збирає вимоги до проєкту від стейкхолдерів, що допомагає зрозуміти функціональні та нефункціональні вимоги до проєкту. Аналіз вимог, проєктування архітектури, розробка дизайну застосунку. Збір даних для навчання нейромережі. Створення детальної технічної проєктної документації включає в себе вимоги до	20 днів

1	2	3
	програмного забезпечення, способи реалізації функціональності та вимоги до технологічної структури.	
Фаза розробки	На цьому етапі команда проєкту починає розробку проєкту. Відбувається встановлення необхідного ПЗ для розробки. Розробка бекенду проєкту включає написання програмного коду на серверній стороні проєкту, який забезпечує зв'язок між клієнтом та сервером. Розробка фронтенду проєкту включає написання програмного коду на клієнтській стороні проєкту, який забезпечує взаємодію користувача з інтерфейсом проєкту. Відбувається навчання нейромережі.	6 місяців
Фаза тестування	У цій фазі проєктна команда проводить тестування, щоб переконатися, що проєкт відповідає вимогам. Виконується модульне тестування, інтеграційне тестування та тестування прийнятності користувача. Отримання даних та аналітика зворотнього зв'язку від групи бета тестерів. Вирішення багів та знайдених проблем.	3 місяці
Фаза розгортання	На цьому етапі проєкт розгортається у виробничому середовищі. Відбувається підготовка середовища для деплою, встановлення проєкту на робочих серверах, налаштування робочого середовища, тестування додатку на продакшн серверах, підготовка користувачів до використання.	25 днів
Завершення	Відбувається оцінка результатів проєкту, завершення проєктних документів(проєктна команда завершує всі проєктні документи, такі як звіти проєкту, документацію, технічні специфікації та інші документи, необхідні для закінчення проєкту), оцінка команди, архівування проєкту, завершення проєкту. Проєктна команда закриває проєкт та допомагає забезпечити його безперебійну передачу відділу, який буде його підтримувати в майбутньому.	1 місяць

2.7 Планування вартості проєкту

У межах проєкту було виділено наступні витрати:

- Реклама та маркетингові заходи для просування додатку
- Адміністративні та господарські послуги
- Непередбачувані витрати
- Купівля необхідного обладнання та техніки
- Трудові ресурси
- Послуги

Таблиця 2.5

Адміністративно-господарські витрати

№	Назва ресурсу	Тариф (грн/міс)	Період користування	Сума (грн.)
1	Оренда офісу	20000	12	240 000
2	Водопостачання холодне	1000	12	12 000
3	Електроенергія	2000	12	24 000
Загальна сума				276 000

Таблиця 2.6

Послуги

№	Назва послуги	Кількість	Вартість	Період користування	Сума (грн.)
1	Мобільний зв'язок	20	200	12	48 000
2	Інтернет-зв'язок	1	1000	12	12 000
Загальна сума					60 000

Трудові ресурси

№	Посада	Заробітна плата (грн/міс)	Кількість осіб	Період роботи	Сума (грн.)
1	Аналітик	30 000	1	6 міс.	180 000
2	Маркетолог	25 000	2	3 міс.	150 000
3	Експерт з жестів дактильної абетки	23 000	1	6 міс.	138 000
4	Проектний менеджер	35 000	1	12 міс.	420 000
5	Розробник програмного забезпечення (бекенд)	45 000	4	9 міс.	1 620 000
6	Розробник програмного забезпечення (фронтенд)	40 000	3	9 міс.	1 080 000
7	Дизайнер	30 000	3	5 міс.	450 000
8	Тестувальник	15 000	2	4 міс.	120 000
	Всього:				4 158 000

Реклама і маркетинг

Назва ресурсу	Період	Бюджет (грн/міс)
Google Ads	1 міс. - 3 міс.	15 000
Facebook Ads	1 міс. - 3 міс.	20 000
Instagram Ads	1 міс. - 3 міс.	15 000
Всього:		50 000

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ

3.1 Організаційні структури компанії та проєкту

- Генеральний директор – голова компанії, займається загальним керівництвом компанією і відповідальний за її результати.
- Віце-президент з розробки – відповідає за керівництво проєктами розробки ПЗ і забезпечення відповідного функціоналу, а також за організацію роботи команди розробників.
- Проєктний менеджер – керує виконанням конкретного проєкту, відповідає за планування, організацію, контроль і координацію роботи команди проєкту.
- Відділ розробки – створюють програмне забезпечення згідно з вимогами проєкту.
- Дизайнери – створюють інтерфейс користувача та дизайн програми.
- Відділ тестування – перевіряють розроблене програмне забезпечення на відповідність вимогам проєкту та наявним помилкам.
- Маркетолог – відповідає за пошук нових клієнтів і просування продукту на ринку.
- Фінансовий директор – відповідає за управління фінансовою діяльністю компанії, розробку та контроль бюджетів.
- Відділ кадрів – займається підбором персоналу, розвитком персоналу та іншими питаннями пов'язаними зі здійсненням трудових відносин в компанії.
- Бізнес-аналітик: відповідає за визначення та аналіз бізнес-вимог до проєкту.

3.2 Склад команди проєкту

Таблиця 3.1

Склад команди проєкту

Посада	Опис ролі
Проектний менеджер	Планує та керує проєктом, спілкується із усіма учасниками проєкту та замовником, вирішує проблеми та координує роботу команди.
Розробник програмного забезпечення (бекенд)	Відповідає за технічну реалізацію проєкту, за створення серверної частини додатку, включаючи базу даних та серверні додатки.
Розробник програмного забезпечення (фронтенд)	Відповідає за створення клієнтської частини додатку, включаючи взаємодію з користувачем та графічний інтерфейс.
Дизайнер	Відповідає за розробку інтерфейсу користувача, робить дизайн додатку, що відповідає потребам користувачів та найкращим практикам дизайну.
Тестувальник	Відповідає за тестування додатку та забезпечення якості роботи програмного забезпечення.
Експерт з жестів дактильної абетки	Співпрацює з командою, щоб забезпечити точність та ефективність розпізнавання жестів дактильної абетки.
Маркетолог	Відповідає за рекламу та маркетинг додатку, просування та продаж, вивчення ринку та конкурентів.
Аналітик	Забезпечує збір та аналіз даних, що допомагає команді приймати рішення щодо покращення продукту.

3.3 Декомпозиція робіт проєкту

У проєкті розробки WBS використовується метод декомпозиції робіт, починаючи з кінцевих цілей та розподілу їх на керовані частини з

відповідальностями, розмірами та тривалістю (такі як системи, підсистеми, компоненти, задачі, підзадачі та пакети робіт), що включають необхідні кроки для досягнення мети проєкту.

Цей метод забезпечує загальний каркас для природного розвитку планування та контролю проєкту, що дозволяє розподіляти роботу на інкременти з визначеними завданнями та створювати звіти з технічних даних, графіків, вартостей та робочих годин.

Структура декомпозиції робіт дозволяє збирати витрати по підлеглих задачах та матеріалах на вищий рівень "батьківських" елементів. Для кожного елемента структури генерується опис задачі, що має бути виконаною. Ця техніка (іноді називається структурою декомпозиції системи) використовується для визначення та налагодження сумарних рамок проєкту.

1. Розробка концепції

1.1. Дослідження ринку та аналіз конкурентів

1.1.1. Збір та аналіз даних про ринок та конкурентів

1.1.2. Визначення потенційних проблем та ніш на ринку

1.1.3. Аналіз переваг та недоліків конкурентів

1.2. Визначення потреб користувачів

1.2.1. Збір та аналіз даних про цільову аудиторію

1.2.2. Визначення особливостей та потреб користувачів

1.3. Визначення функціональності та особливостей додатку

1.3.1. Визначення основних функціональних вимог

1.3.2. Визначення особливостей та можливостей додатку

1.4. Створення концептуальної моделі додатку

1.4.1. Розробка ідейного зображення та опису додатку

1.4.2. Визначення основних функціональних блоків та їх взаємодії

2. Планування

2.1. Визначення завдань та підзадач

- 2.1.1. Визначення основних задач та підзадач для реалізації проєкту
- 2.1.2. Визначення пріоритетів завдань
- 2.2. Розподіл завдань між членами команди
 - 2.2.1. Визначення ролей та відповідальності кожного члена команди
 - 2.2.2. Розподіл задач між членами команди з урахуванням їх компетенцій
- 2.3. Визначення термінів виконання завдань
 - 2.3.1. Визначення часових рамок для виконання кожної задачі
 - 2.3.2. Створення графіка виконання проєкту
- 2.4. Визначення бюджету проєкту
 - 2.4.1. Визначення бюджету на реалізацію проєкту
 - 2.4.2. Розподіл бюджету на окремі витрати
- 3. *Проектування*
 - 3.1. Розробка дизайну користувацького інтерфейсу
 - 3.1.1. Визначення потреб користувача
 - 3.1.2. Розробка складових елементів інтерфейсу
 - 3.1.3. Проектування дизайну інтерфейсу
 - 3.1.4. Валідація і вдосконалення дизайну
 - 3.2. Розробка архітектури додатку
 - 3.2.1. Визначення функціональних вимог до додатку
 - 3.2.2. Визначення архітектури та технологій
 - 3.2.3. Створення схеми архітектури
 - 3.2.4. Валідація архітектури
 - 3.3. Створення технічного завдання
 - 3.3.1. Визначення вимог до додатку
 - 3.3.2. Визначення функціональності додатку
 - 3.3.3. Визначення технічних вимог
 - 3.3.4. Створення технічного завдання

- 3.3.5. Валідація технічного завдання
- 3.4. Розробка детальних технічних специфікацій
 - 3.4.1. Розробка специфікацій на окремі функції
 - 3.4.2. Визначення технічних особливостей окремих функцій
 - 3.4.3. Валідація детальних технічних специфікацій
- 4. *Фаза розробки*
 - 4.1. Розробка основного коду додатку
 - 4.1.1. Налаштування середовища розробки
 - 4.1.2. Розробка структури проєкту
 - 4.1.3. Розробка окремих функцій додатку
 - 4.1.4. Інтеграція функцій в один додаток
 - 4.1.5. Валідація коду
 - 4.2. Розробка системи розпізнавання жестів
 - 4.2.1. Визначення жестів, які будуть розпізнаватись
 - 4.2.2. Розробка алгоритму розпізнавання жестів
 - 4.2.3. Тестування системи розпізнавання жестів
 - 4.2.4. Валідація системи розпізнавання жестів
 - 4.3. Розробка інтерфейсу користувача
 - 4.3.1. Розробка дизайну інтерфейсу
 - 4.3.2. Розробка функціональності інтерфейсу
 - 4.3.3. Розробка поведінки інтерфейсу
 - 4.3.4. Тестування інтерфейсу користувача
 - 4.3.5. Валідація інтерфейсу користувача
 - 4.4. Розробка тестових сценаріїв
 - 4.4.1. Визначення тестових сценаріїв
 - 4.4.2. Розробка тестових даних
 - 4.4.3. Виконання тестових сценаріїв
 - 4.4.4. Аналіз результатів тестів
 - 4.4.5. Внесення змін до проєкту на основі результатів тестів
- 5. *Фаза тестування*

- 5.1. Проведення модульних тестів
 - 5.1.1. Визначення модулів для тестування
 - 5.1.2. Розробка тестових сценаріїв для модулів
 - 5.1.3. Виконання модульних тестів
 - 5.1.4. Аналіз результатів тестів
 - 5.1.5. Внесення змін до коду на основі результатів тестів
- 5.2. Проведення інтеграційних тестів
 - 5.2.1. Визначення компонентів для тестування
 - 5.2.2. Розробка тестових сценаріїв для інтеграції компонентів
 - 5.2.3. Виконання інтеграційних тестів
 - 5.2.4. Аналіз результатів тестів
 - 5.2.5. Внесення змін до коду на основі результатів тестів
- 5.3. Проведення системних тестів
 - 5.3.1. Визначення системних функцій для тестування
 - 5.3.2. Розробка тестових сценаріїв для системних функцій
 - 5.3.3. Виконання системних тестів
 - 5.3.4. Аналіз результатів тестів
 - 5.3.5. Внесення змін до проєкту на основі результатів тестів
- 5.4. Проведення тестів з користувачами
 - 5.4.1. Розробка тестових сценаріїв для користувачів
 - 5.4.2. Підготовка тестових наборів даних та сценаріїв
 - 5.4.3. Залучення користувачів для проведення тестів
 - 5.4.4. Проведення тестування з користувачами
 - 5.4.5. Аналіз результатів тестування з користувачами
 - 5.4.6. Внесення змін до проєкту на основі результатів тестування з користувачами

6. Фаза розгортання

- 6.1. Підготовка середовища для деплою
 - 6.1.1. Визначення вимог до серверного обладнання та програмного забезпечення

- 6.1.2. Вибір та закупівля необхідного серверного обладнання
- 6.1.3. Встановлення та налаштування серверного обладнання
- 6.2. Розгортання додатку на сервері
 - 6.2.1. Налаштування серверного програмного забезпечення
 - 6.2.2. Встановлення додатку на сервер
 - 6.2.3. Налаштування додатку на сервері
- 6.3. Тестування додатку на продакшн сервері
 - 6.3.1. Проведення тестування на продакшн сервері для виявлення можливих проблем
 - 6.3.2. Робота над виправленням проблем, що виявилися під час тестування
 - 6.3.3. Перевірка працездатності виправлених проблем на продакшн сервері
- 6.4. Підготовка користувачів до використання додатку
 - 6.4.1. Проведення навчання користувачів щодо роботи з додатком
 - 6.4.2. Підготовка документації для користувачів
 - 6.4.3. Підтримка користувачів після запуску додатку на продакшн сервері

7. Фаза завершення

- 7.1. Передача додатку замовнику
 - 7.1.1. Підписання актів прийому-передачі замовнику
 - 7.1.2. Передача всієї документації замовнику
 - 7.1.3. Надання користувачам необхідної підтримки
- 7.2. Оцінка результатів проєкту
 - 7.2.1. Оцінка виконання поставлених завдань
 - 7.2.2. Оцінка виконання проєкту в рамках бюджету та термінів
- 7.3. Створення звіту про результати проєкту
 - 7.3.1. Формування звіту про виконання проєкту
 - 7.3.2. Аналіз результатів проєкту

7.3.3. Внесення рекомендацій щодо покращення процесу розробки майбутніх проєктів

7.4. Архівація проєктної документації

7.5. Проведення підсумкового засідання проєктної команди

7.6. Закриття проєкту

На рисунках 3.1. – 3.3. зображена декомпозиція робіт проєкту.

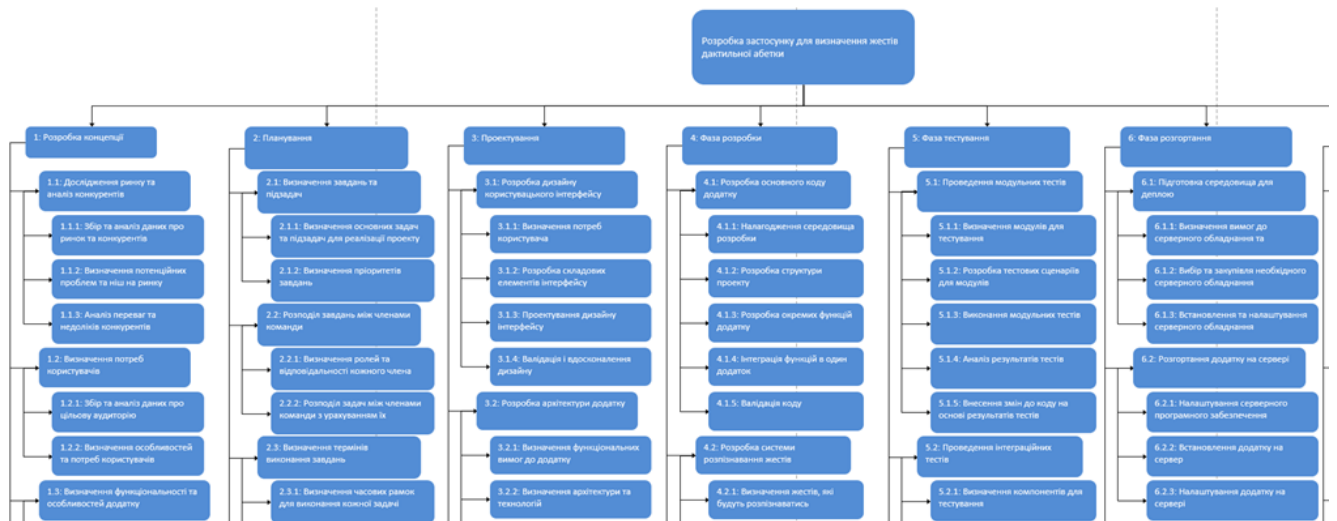


Рис. 3.1. Декомпозиція робіт проєкту



Рис. 3.2. Декомпозиція робіт проєкту

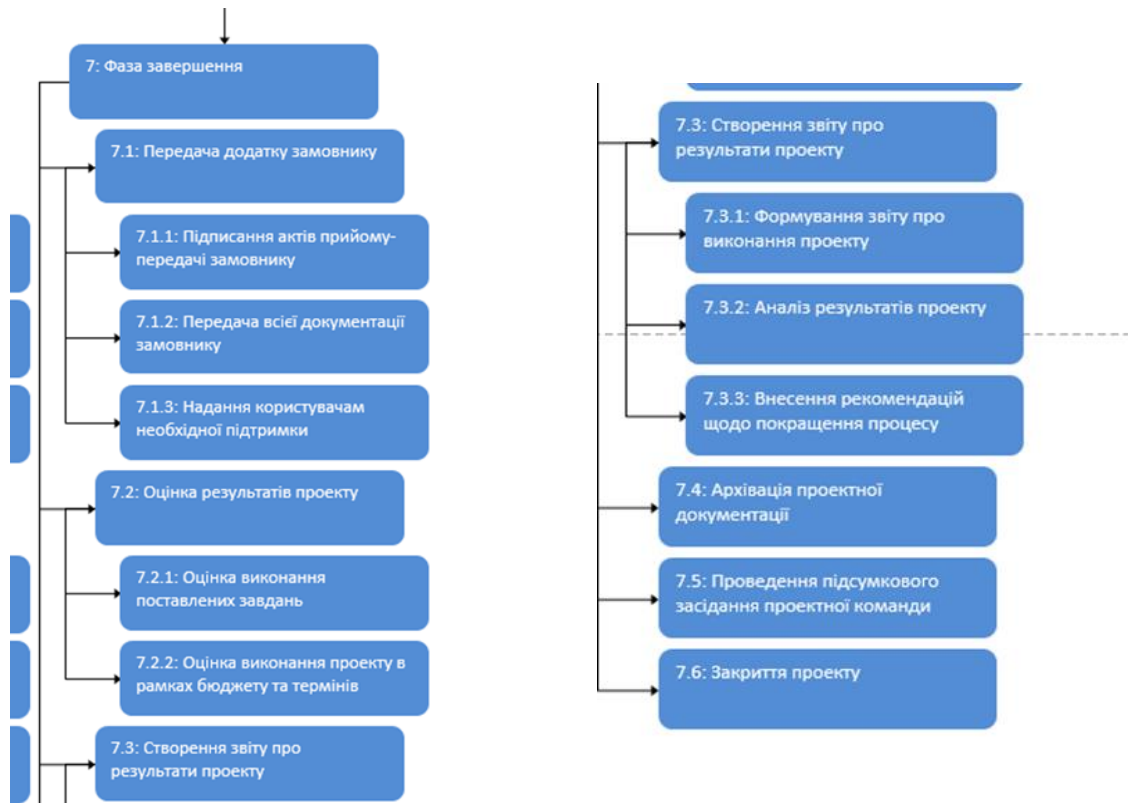


Рис. 3.3. Декомпозиція робіт проекту

3.4 Календарне планування проекту

На рисунках Рис. 3.4. – 3.7. зображено календарне планування проекту.

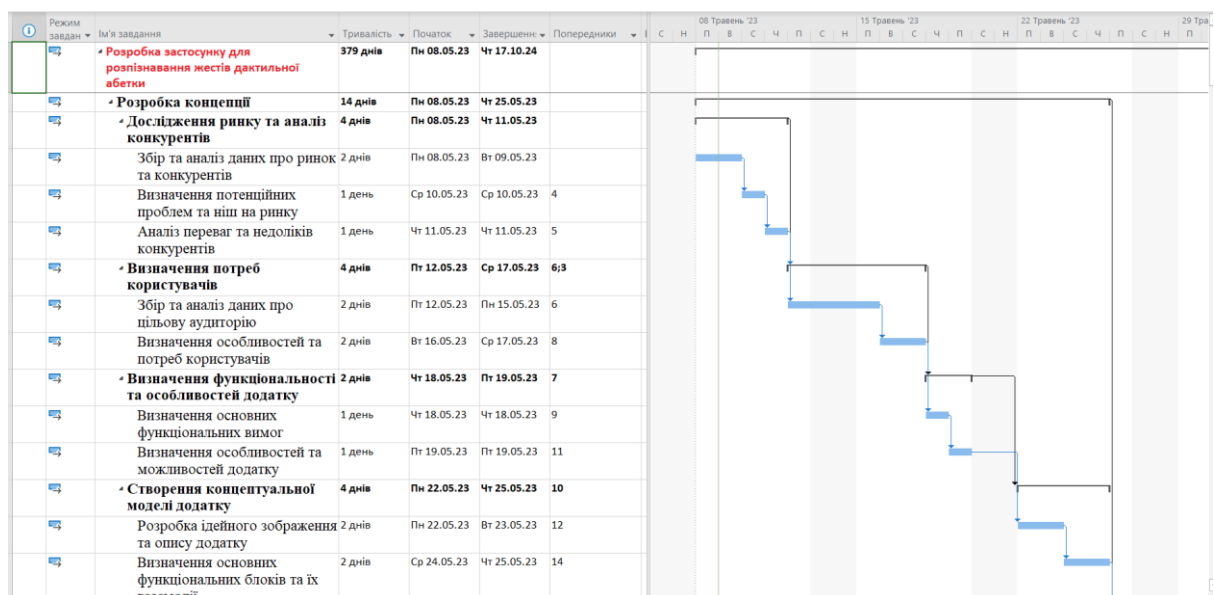


Рис. 3.4. Календарне планування проекту

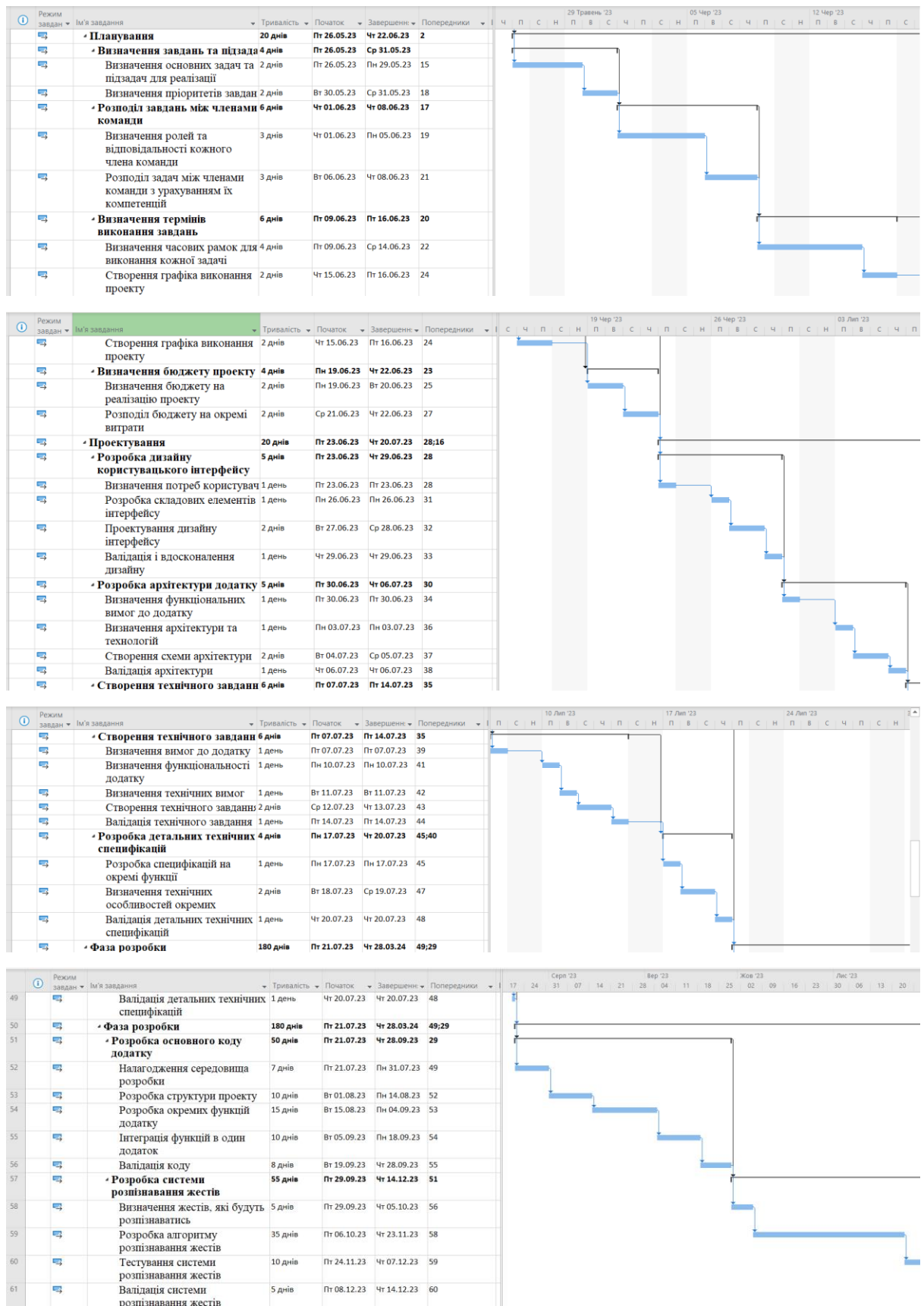


Рис. 3.5. Календарне планування проекту

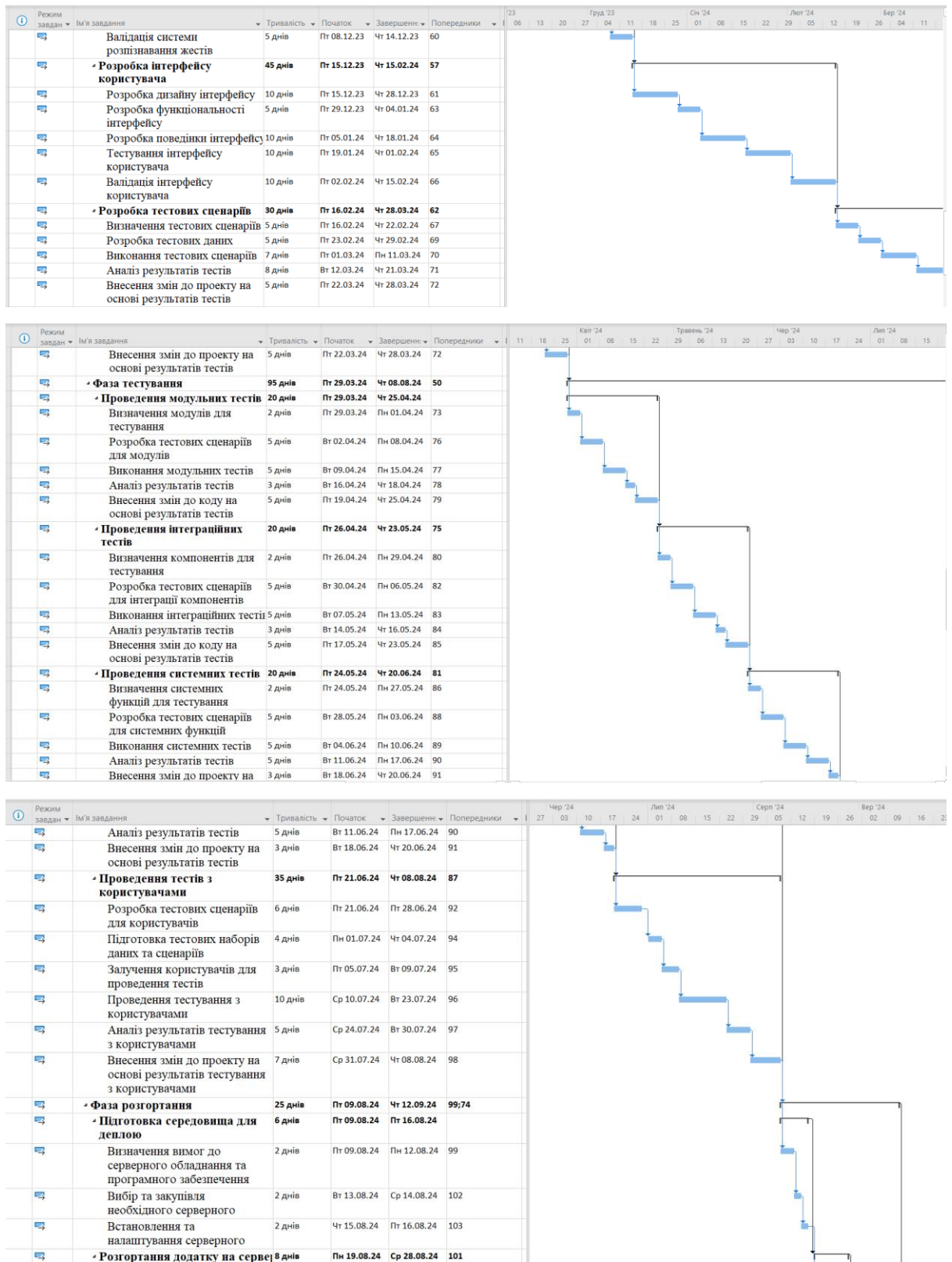


Рис. 3.6. Календарне планування проєкту

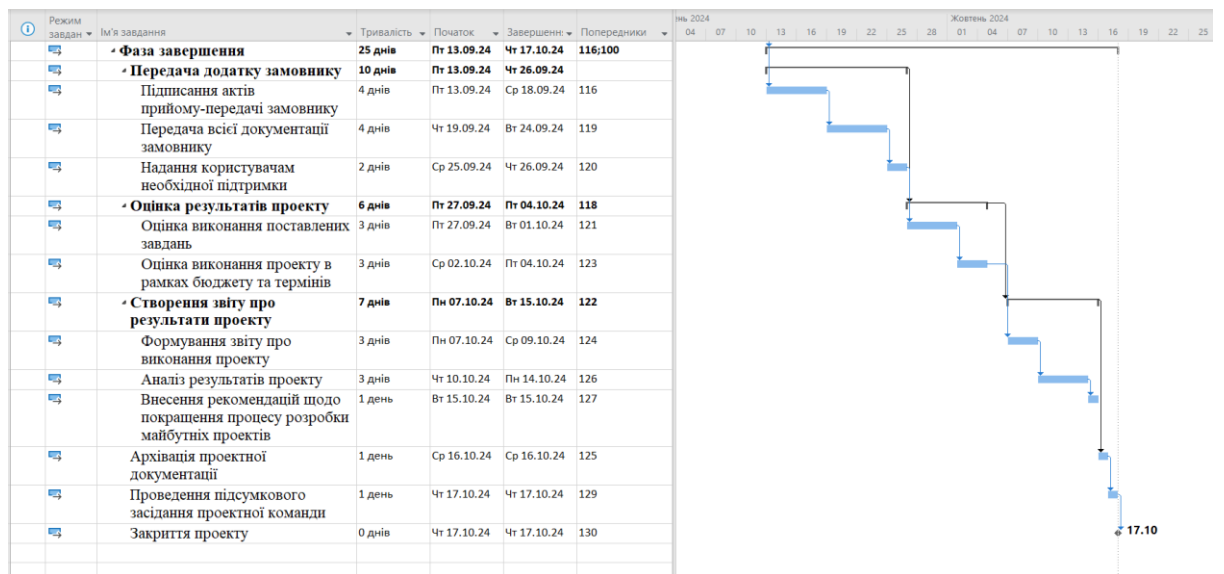
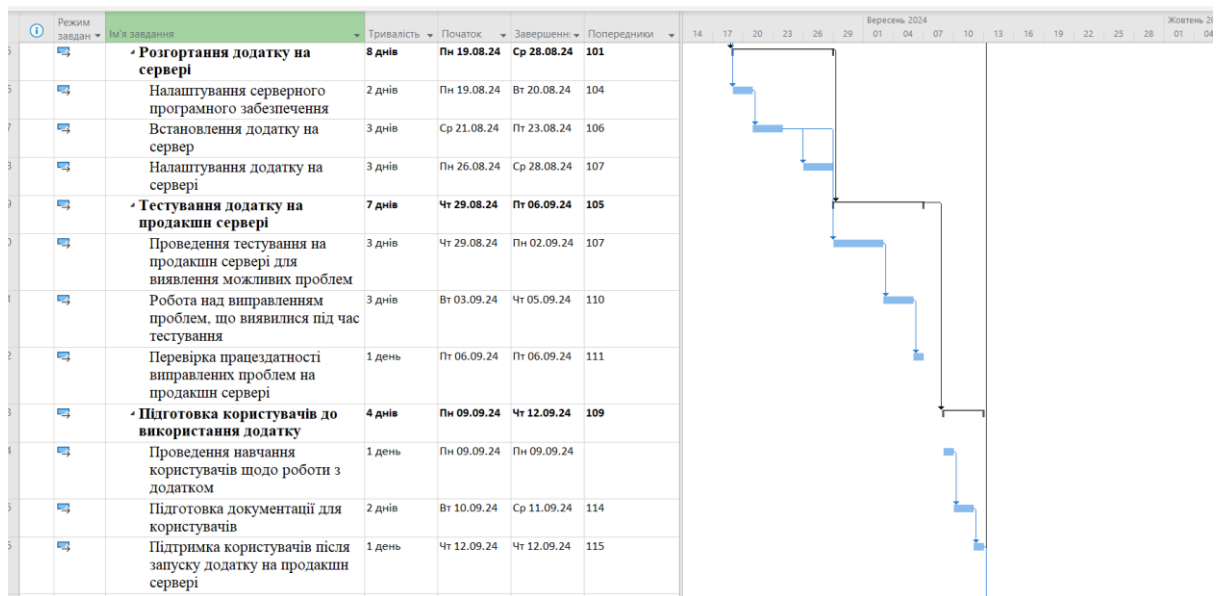


Рис. 3.7. Календарне планування проекту

3.5 Управління закупівлями в проєкті

У даному пункті буде розглянуто план закупівель серверів для проєкту зі створення додатку для розпізнавання жестів дактильної абетки.

3.5.1 Розробка структури декомпозиції робіт закупівель (WBS)

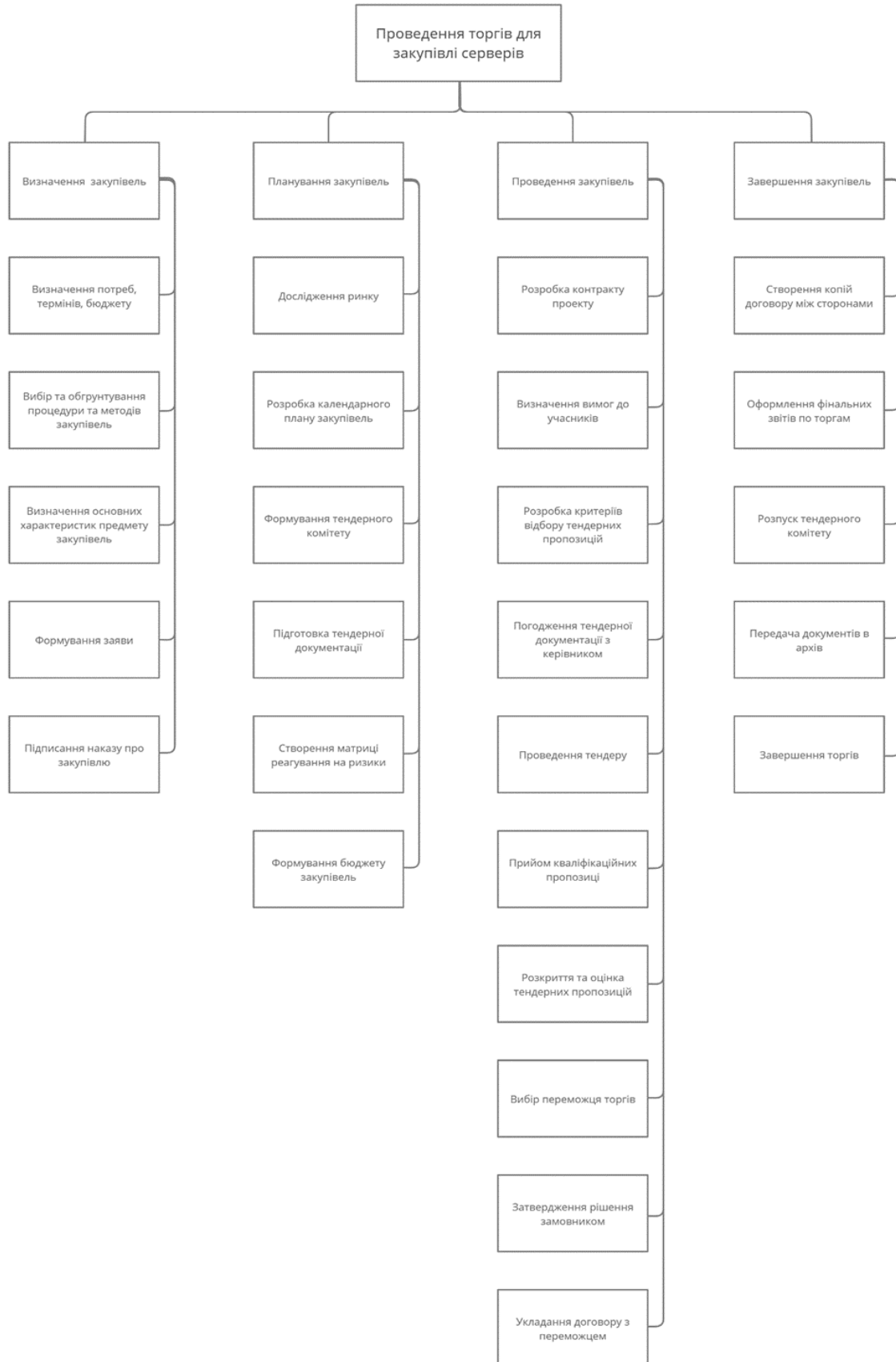


Рис. 3.7. Структура декомпозиції робіт закупівель (WBS)

3.5.2 Створення плану закупівель у MS Project

Для плану закупівель також було створено проєкт у MS Project (рис. 3.8.- рис. 3.10).

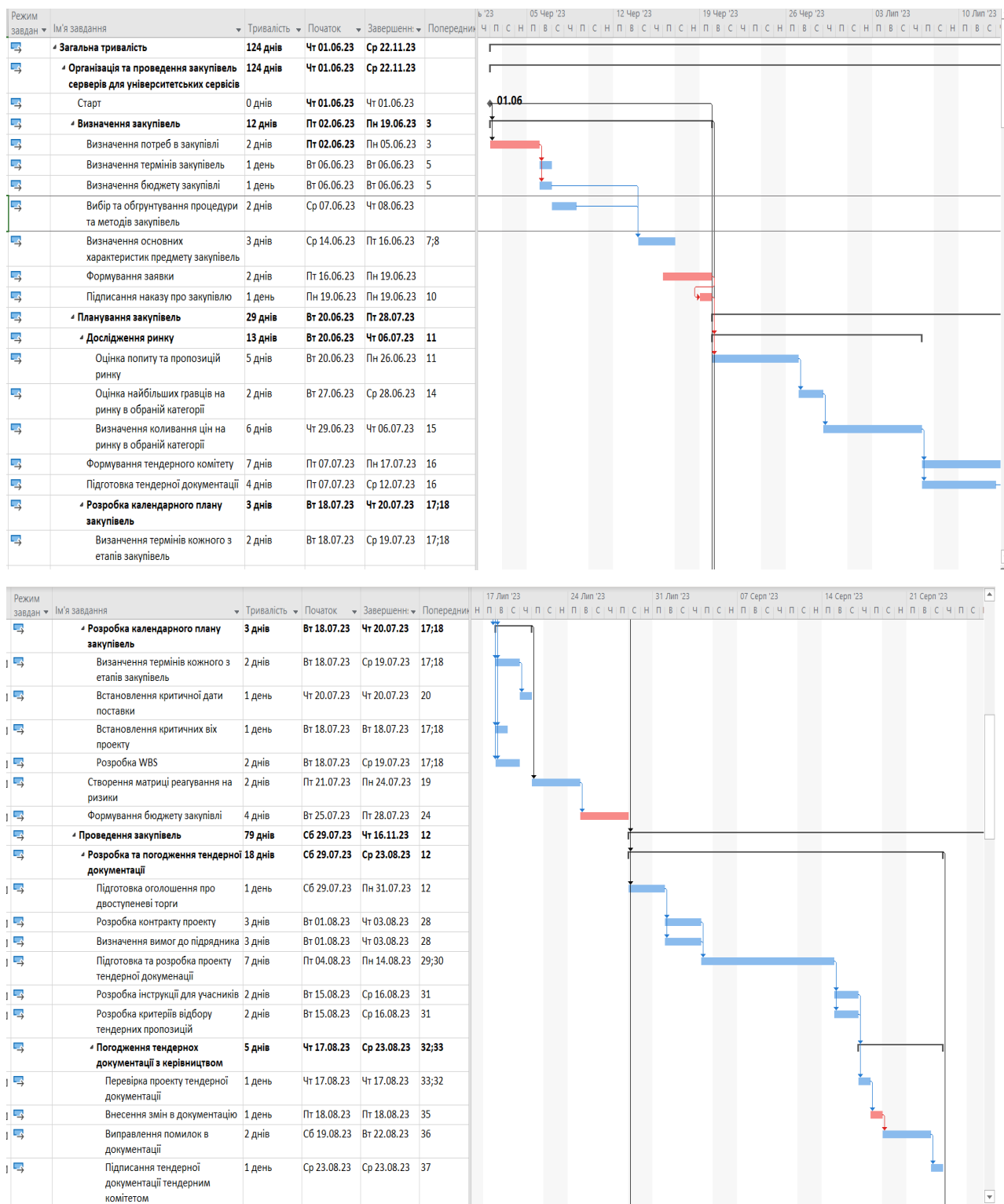


Рис. 3.8. Календарний план закупівель

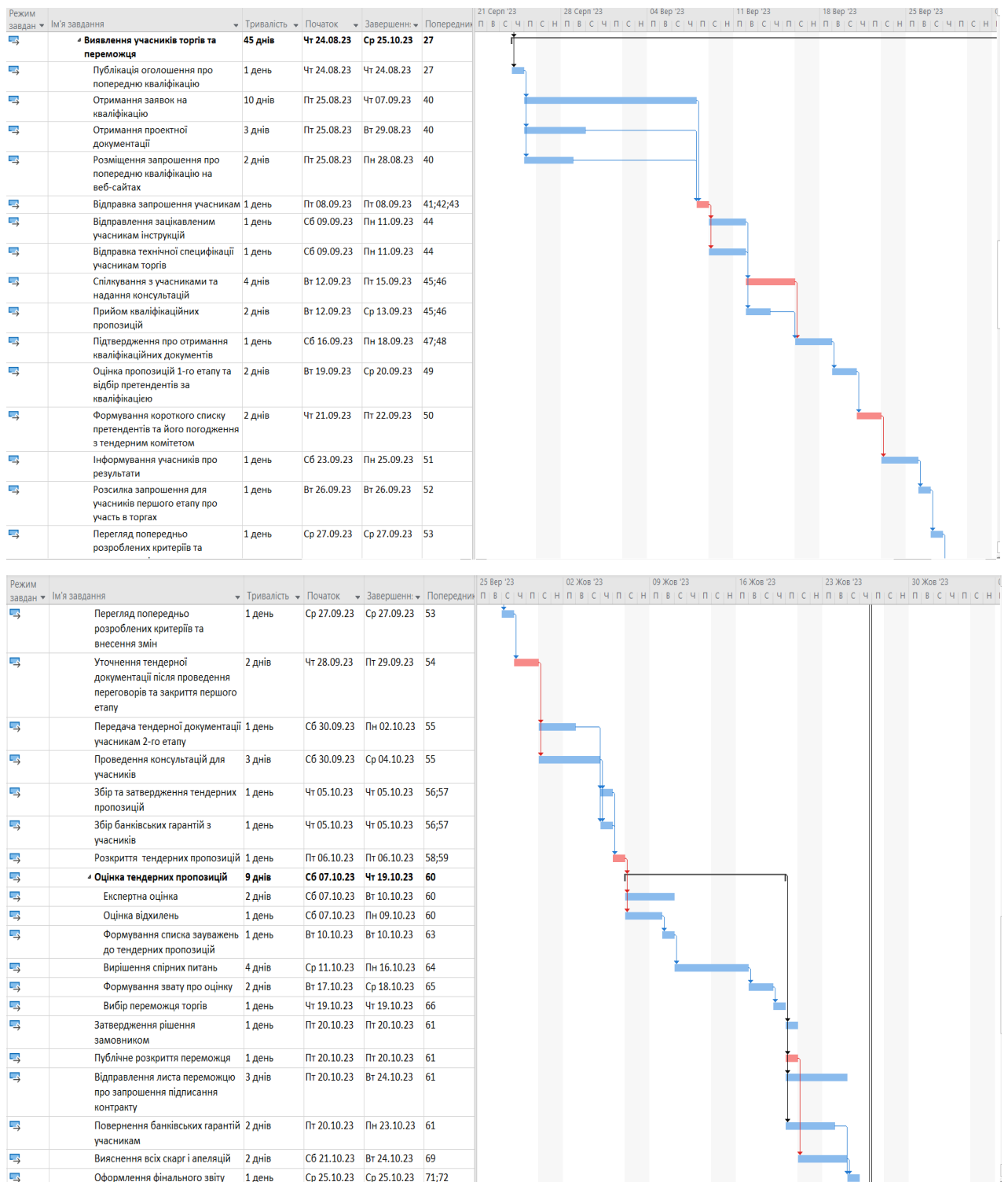


Рис. 3.9. Календарний план закупівель

Технічні та якісні характеристики товару, що є предметом закупівлі, повинні відповідати встановленим/ зареєстрованим нормативним актам чинного законодавства (державним стандартам, технічним умовам), які передбачають застосування заходів із захисту довкілля.

Таблиця 3.2

Характеристики та опис товару

№ з/п	Технічна характеристика	Опис
1	2	3
1.	Корпус сервера	<ul style="list-style-type: none"> ● Форм-фактор - Rack Mountable, не більше 1U; ● В комплекті повинен бути набір кріплень для встановлення в серверну шафу; ● Передня панель повинна бути замкненою на ключ та обмежувати доступ до портів комутатора; ● Наявність датчика відкриття корпусу з можливістю настройки віддаленого оповіщення про цю подію; ● Для запобігання стороннього втручання до роботи комутатора потрібна наявність функції відключення конфігурації через консольний порт; ● Наявність TRM модуля; <p>Підтримка встановлення додаткових опцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Модуля для підтримки бездротового зв'язку, для можливості відстеження стану та керування комутатором з мобільних пристроїв; ● ЖК-дисплею, що відображає стан комутатора та дозволяє виконати первинні налаштування; ● Рукавів для укладання кабелів для покращення організації кабелів в серверній шафі.

1	2	3
2.	Процесори	<p>Один процесор AMD Ryzen Threadripper серії 5000 з можливістю роботи з 64-розрядними додатками на апаратному рівні. Повинна бути реалізована можливість встановлення другого аналогічного процесора для підвищення продуктивності.</p> <p>Кожен процесор повинен мати:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● базову частоту не менше 3,0 ГГц; ● не менше 24 фізичних ядер (48 потоків); ● потужність, що споживається – не більше 280 Вт; ● кеш третього рівня не менше ніж 128 МБ. <p>Сервер повинен мати можливість встановлення двох процесорів з потужністю не менше ніж 280 Вт (заміною процесорів та радіаторів).</p>
3.	Оперативна пам'ять	<ul style="list-style-type: none"> ● Не менше ніж 64 ГБ Registered DDR4, яка підтримує частоту доступу не менше ніж 3200 MT/s; ● Максимальна кількість підтримуваних модулів пам'яті повинна бути не менше 32; ● Підтримка різних типів пам'яті DDR4, таких як LRDIMM, NVDIMM та інших, щоб забезпечити максимальну гнучкість при виборі пам'яті для сервера; ● Можливість настройки параметрів пам'яті, таких як таймінги та напруга, для досягнення максимальної продуктивності; ● Підтримка функції ECC для забезпечення цілісності даних та зменшення ризику втрати даних; ● Доступність пам'яті з різних виробників, щоб забезпечити максимальну гнучкість та можливість вибору оптимального рішення для потреб користувача; ● Максимальна підтримувана щільність пам'яті, щоб забезпечити максимальну кількість пам'яті у сервері з обмеженим простором;

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> ● Підтримка технології Intel Optane для досягнення максимальної продуктивності та швидкодії в роботі з даними.
4.	Захист пам'яті	<ul style="list-style-type: none"> ● Наявність підтримки Advanced Error Correction Code (ECC) для виявлення та корекції одно- та багатобітових помилок в пам'яті. ● Обов'язковість використання ECC пам'яті для забезпечення надійності та стійкості системи. ● Наявність механізмів самодіагностики та виявлення помилок в пам'яті з можливістю оповіщення адміністратора системи про неполадки. ● Підтримка технології Scrubbing для проактивної перевірки та виправлення помилок в пам'яті без втрати продуктивності системи. ● Наявність спеціальних засобів моніторингу та аналізу стану пам'яті з можливістю генерації звітів та логів для подальшого аналізу.
5.	Дискова підсистема	<ul style="list-style-type: none"> ● Підтримка розширення до не менше ніж 36 дисків LFF (3,5 дюйми) HDD/SSD з встановленням додаткових дискових корзин; ● Наявність можливості зміни режиму роботи дисків з RAID 1 на RAID 5, 6 або 10; ● Можливість зміни режиму роботи дисків з SATA на SAS з можливістю підключення додаткових внутрішніх кабелів; ● Наявність блоку живлення з можливістю «гарячої заміни» та резервного блоку живлення; ● Підтримка інтерфейсу Fibre Channel для підключення зовнішніх накопичувачів;

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> ● Наявність можливості встановлення додаткової сітєвої карти з підтримкою 10Gb Ethernet.
6.	Дисковий контролер	<ul style="list-style-type: none"> ● апаратний RAID контролер повинен мати не менше ніж 8 портів SAS або більше; ● контролер повинен підтримувати рівні RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, та 60; ● необхідно мати енергонезалежну кеш-пам'ять об'ємом не менше 8 ГБ для забезпечення надійності даних; ● контролер повинен підтримувати гарячу заміну дисків, щоб забезпечити безперебійну роботу системи; ● повинна бути підтримка як механічних, так і SSD дисків з інтерфейсами SAS та SATA для максимальної гнучкості управління даними; ● підтримка шифрування даних на рівні жорсткого диска або контролера дискового простору, щоб забезпечити безпеку даних; ● можливість встановлення VD strip size розміром 64 KB, 128 KB, 256 KB, 512 KB, 1 MB, щоб забезпечити оптимальну продуктивність та ефективність; ● контролер повинен бути сумісний з PCIe 4-го покоління та не повинен займати слот PCIe, що призначений для інших карт розширення, щоб забезпечити максимальну гнучкість управління системою

1	2	3
7.	Інтерфейси інформаційної мережі	<ul style="list-style-type: none"> ● Наявність вбудованого мережевого адаптера з підтримкою стандарту IEEE 802.11ac Wi-Fi та Bluetooth 5.0;
8.	Порти вводу-виводу	<ul style="list-style-type: none"> ● Можливість підключення до не менше ніж 2 внутрішніх портів USB 3.2 для підключення додаткових пристроїв; ● Можливість підключення до не менше ніж 2 зовнішніх портів USB 3.2 для підключення зовнішніх пристроїв; ● Можливість підключення до не менше ніж 2 портів Thunderbolt 4 для підключення до зовнішніх пристроїв з високою швидкістю передачі даних; ● Наявність вбудованої звукової картки з підтримкою звукових форматів високої якості; ● Підтримка Bluetooth 5.0 для бездротового підключення пристроїв; ● Графічний порт VGA; ● Внутрішній порт USB, до якого немає доступу із зовні серверу (опціонально).
9.	Система охолодження	<ul style="list-style-type: none"> ● Вентилятори повинні підтримувати технологію PWM (Pulse-Width Modulation), щоб забезпечити точне керування швидкістю обертання та зменшити рівень шуму; ● Вентилятори повинні мати можливість автоматичного регулювання обертів в залежності від температури сервера, щоб забезпечити ефективне охолодження та зменшення енергоспоживання;

1	2	3
10.	Блоки живлення	<ul style="list-style-type: none"> ● підтримка технології резервного копіювання батареї RAID контролера; ● наявність системи автоматичного відновлення живлення після відключення; ● можливість підключення до UPS та віддаленого керування живленням; ● наявність інтерфейсу для підключення зовнішніх датчиків стану сервера (температури, вологості, тиску тощо) та системи моніторингу з можливістю оповіщення про неполадки по електронній пошті або SMS; ● можливість налаштування параметрів режиму живлення та вентиляції з використанням програмного забезпечення; ● наявність можливості резервного копіювання та відновлення налаштувань сервера через програмне забезпечення.
11.	Операційні системи та гіпервізори, що підтримуються	<ul style="list-style-type: none"> ● Сервер повинен мати офіційну підтримку виробника та сертифікацію VMware ESX; ● Сервер повинен підтримувати Citrix XenServer та Linux RHEL, SLES, Ubuntu; ● У складі серверу повинна бути передумовлена операційна система Windows Server 2019 Standard.
12.	Функції керування	<ul style="list-style-type: none"> ● Наявність спеціальної програми для дистанційного керування та моніторингу апаратної частини сервера через мережу з можливістю збору статистики та моніторингу

1	2	3
13.	Сервісна підтримка	<p>електроживлення, температури та стану компонентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Підтримка захищеного зв'язку та інтеграція з Active Directory для авторизації доступу до системи керування сервером. ● Можливість завантаження сервера для конфігурування, розгортання та встановлення операційної системи без необхідності використовувати додаткові медіа носії. ● Можливість безпечної перевірки цілісності і незмінності пакетів оновлень компонентів сервера на етапі підготовки до поновлення. ● Можливість переведення модуля управління сервером в режим заборони внесення будь-яких змін у конфігурацію сервера. ● Підтримка управління групою ідентичних серверів. ● Можливість отримувати доступ до графічної та текстової консолей сервера через мережу. ● Наявність ліцензії на використання функціоналу керування у складі серверу. ● Наявність окремого Ethernet-порту для забезпечення дистанційного керування та моніторингу. Забезпечення захисту з'єднання між сервером та модулем управління. ● Наявність аварійної технічної підтримки 24/7, яка забезпечує оперативний реагування на критичні проблеми з обладнанням; ● Гарантійний термін не менше 48 місяців, щоб забезпечити

1	2	3
		<p>максимальний захист інвестицій з боку замовника;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Гарантований час відновлення системи в разі відмови обладнання, який повинен бути не більше 4 годин з моменту надходження сервісної заявки; ● Постачальник повинен забезпечувати безкоштовне навчання персоналу з експлуатації обладнання та користування системою технічної підтримки; ● Вільна можливість вибору частин, що підлягають заміні в рамках гарантійного обслуговування; <p>Наявність системи моніторингу стану обладнання та проактивної підтримки, що дозволяє виявляти та вирішувати проблеми ще до їх виникнення;</p> <p>Гнучка система оновлення ПО та прошивок, що дозволяє забезпечити постійне оновлення та розширення функціоналу системи.</p>

3.5.4 Оцінка конкурсних пропозицій

Критерії, що формує рейтингова оцінка предмета торгів:

1. *Запропонована ціна*: Важливим показником при виборі переможця є запропонована ціна товару, так як метою проведення торгів є економія наданих ресурсів.
2. *Функціональність*: Оцінка залежить від того, наскільки обладнання відповідає сучасним вимогам в плані технічної оснащеності. Враховуються технічні характеристики пристрою.

3. *Продуктивність*: Оцінка складається з комбінації показників, отриманих в спеціалізованих тестах для визначення продуктивності системи.
4. *Подальше обслуговування систем*: Даний критерій включає у себе установку та післяустановочне обслуговування та ремонт вказаних систем.

Опис методу оцінки для визначення переможця торгів:

Після визначення критеріїв, для кожного із них встановлюється вага критерію – наскільки важливий критерій по відношенню до інших. 100% розподіляють між усіма критеріями призначаючи найбільший відсоток найважливішому (в сумі всі відсотки мають складати 100%). Далі проставляємо кожному учаснику коефіцієнт по кожному із критеріїв. Найкраща пропозиція отримує 4 бали (так як всього 4 учасники), а найгірша 1. Якщо показники різних учасників співпадають, то оцінка повторюється.

Сумарну оцінку, при такому підході можна розрахувати за формулою(1):

$$C = \sum K_i * V_j \quad (1)$$

де С – сумарна оцінка набрана учасником;

K_i – коефіцієнт відхилення;

V_j – вага критерію;

Учасник №1: ТОВ «ВЕРТЕКС ІТ».

Учасник №2: ТОВ «КОМЕЛ».

Учасник №3: ТОВ «МІРОМІКС ЮНАЙТЕД».

Учасник №4: ТОВ «БМС ТЕХНО».

Оцінка визначення переможця торгів

			Значення показників по окремим учасникам				
Найменування показника		Макс.бал	Одиниці вим.	№1	№2	№3	№4
1	2	3	4	5	6	7	
А. Запропонована ціна предмета торгів			тис.грн	750	834	1020	720
	Коефіцієнти			1,04	1,16	1,42	1
	Розрахунок балів	500	бал	480	432	353	500
Б. Функціональність			Оцінка (max 10)	8	6	10	4
	Коефіцієнти			0,8	0,6	1	0,4
	Розрахунок балів	300	бал	240	180	300	120
В. Продуктивність			Оцінка (max 10)	8	7	6	6
	Коефіцієнти			1,00	0,88	0,75	0,75
	Розрахунок балів	200	бал	200,0	175,0	150,0	150,0
Г. Обслуговування			Оцінка (max 10)	7	9	7	8
	Коефіцієнти			0,8	1,0	0,8	0,9
	Розрахунок балів	180	бал	140,0	180,0	140,0	160,0

1	2	3	4	5	6	7	
Д. Задоволеність клієнтів			%	63%	58%	70%	60%
1	2	3	4	5	6	7	8
	Коефіцієнти			0,9	0,8	1,0	0,9
	Розрахунок балів	80	бали	72,0	66,3	80,0	68,6
Сумарна бальна оцінка		1260	бали	1132,00	1032,94	1022,94	998,57

Найбільшу оцінку отримує учасник №1 – ТОВ «ВЕРТЕКС ІТ». Тому він є переможцем відкритих торгів.

3.6. Оцінка ризиків та розробка плану управління ризиками

3.6.1. Ідентифікація ризиків

Для ідентифікації ризиків було створено таблицю 3.4, що включає в себе:

- Ризикову подію
- Наслідки
- Шляхи уникнення/вирішення

Таблиця з ризиками допоможе визначити потенційні проблеми, які можуть виникнути під час проєктування, розробки або виконання проєкту. Цей процес допоможе виявити можливі наслідки цих ризиків і шляхи уникнення або вирішення цих проблем.

Загалом, створення таблиці з ризиками допоможе оцінити ризики, що можуть виникнути під час проєкту, та дозволить розробити план дій для управління цими ризиками.

Таблиця 3.4

Ідентифікації ризиків

Ризикова подія	Наслідки	Шляхи уникнення/вирішення
1	2	3
Зростання цін на ліцензійне програмне забезпечення	Брак фінансових ресурсів	Використовувати своє ПЗ
Завершення підтримки основного програмного забезпечення від розробників	Затримки у часі	Використовувати своє ПЗ
DDoS атаки	Нестабільна робота	Посилення захисту серверів
Нестабільність роботи сервера через високе навантаження	Нестабільна робота	Придбати потужний сервер
Низька потужність обладнання для тестування функціональних можливостей	Брак фінансових ресурсів	Придбати потужне обладнання
Недостатня кваліфікація команди проєкту	Проблеми у роботі застосунку	Замінити команду/ підвищити кваліфікацію
Конфлікти в команді проєкту	Затримки у часі	Провести курс по вирішенню конфліктів
Погано налагоджена комунікація між учасниками команди проєкту	Затримки у часі	Чітко визначити необхідні шляхи комунікації
Нечітко визначена організаційна структура команди проєкту	Затримки у часі	Чітко визначити організаційну структуру команди проєкту
Ризик негативної реакції цільової аудиторії	Зменшення кількості користувачів	Провести попереднє дослідження
Ризики подоржчання інструментів та послуг	Брак фінансових ресурсів	Підписати документи з фіксацією цін
Зміни у податковому сегменті	Брак фінансових ресурсів	Проконсультуватися з експертами

1	2	3
Військові дії на території країни, де знаходиться основна команда проекту	Затримки у часі	Релокейт в іншу країну
Ризики виникнення світової пандемії (Covid19 та інші)	Затримки у часі	Закупівля необхідних захисних засобів
Ризики природних катастроф	Затримки у часі	Облаштувати підвал в офісі з усім необхідним
Ризики актів тероризму	Затримки у часі	Не ходити біля об'єктів критичної, політичної та військової інфраструктури
Ризики витоку персональних даних клієнтів	Зменшення кількості користувачів	Покращити шифрування даних
Ризики відкритої публікації унікальних розробок компанії	Зменшення кількості користувачів	Покращити шифрування даних
Ризик негативного впливу на репутацію компанії через несанкціонований доступ і поширення недостовірної інформації у соціальних мережах, на веб-сайті компанії та інших платформах.	Зменшення кількості користувачів	Вести відкриту політику

3.6.2. Розробка протиризикових заходів

Протиризикові заходи є важливою складовою стратегії управління ризиками, які спрямовані на зменшення впливу потенційних негативних подій на проєкт або організацію. Ці заходи розробляються з метою запобігання або зменшення можливих загроз і мінімізації негативних наслідків.

Нижче розглянуті детальні протиризикові заходи для кожної ризикової події з табл. 3.5.

Протиризикові заходи у проєкті

№	Ризикова подія	Дії
1	2	3
1	Зростання цін на ліцензійне програмне забезпечення	Відмовитися від дорогого ПЗ на користь більш дешевших
2	Завершення підтримки основного програмного забезпечення	Перехід на нове програмне забезпечення
3	DDoS атаки	Зміна провайдера на спеціалізованого у захисті від DDoS
4	Вихід на ринок нових версій програмного забезпечення	Перехід на нову версію програмного забезпечення
5	Нестабільність роботи сервера через високе навантаження	Технічні роботи для покращення функціоналу і навантаження
6	Низька потужність ПК для тестування функціональних можливостей	Закупівля або оренда необхідного обладнання
7	Технічні проблеми на стороні сервісу, на якому розміщуються сервери	Перехід на більш ефективне обладнання або зміна сервісу
8	Технічні проблеми зі сторони інтернет-провайдера	Переключення на іншого провайдера
9	Недостатня кваліфікація команди проєкту	Заміна ключових спеціалістів або підвищення кваліфікації
10	Конфлікти в команді проєкту	Заміна агресивного члена команди
11	Погано налагоджена комунікація між учасниками команди проєкту	Заміна відповідального за комунікацію члена команди
12	Нечітко визначена організаційна структура команди проєкту	Перебудова організаційної структури
13	Ризик негативної реакції цільової аудиторії	Реалізація очікуваних функцій для зменшення негативу
14	Ризики подорожчання інструментів та послуг	Зміна постачальників або провайдерів
15	Зміни у податковому сегменті	Використання рекомендацій спеціалістів

1	2	3
16	Військові дії на території країни	Евакуація команди до безпечного місця
17	Ризики світової пандемії	Медичне страхування та дистанційна робота
18	Ризики природних катастроф	Забезпечення евакуації команди до безпечного місця
19	Ризики актів тероризму	Евакуація команди до безпечного місця або дистанційна робота
20	Ризики витоку персональних даних клієнтів	Перенесення бази даних на платформу з високим рівнем захисту
21	Ризики відкритої публікації унікальних розробок компанії	Покращення захисту інформації та контроль доступу
22	Ризики недоброчесного доступу до криптогаманця користувачів	Перехід на стандарти безпеки інтернет-банкінгу
23	Ризики дискредитації компанії через розміщення неправдивої інформації	Введення додаткових заходів безпеки і аутентифікації

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЄКТУ

4.1 Опис програмного продукту

Програмний продукт "Додаток для розпізнавання жестів дактильної абетки" призначений для людей з порушеннями слуху, які використовують жестову мову для спілкування. Додаток дозволяє розпізнавати жести дактильної абетки та перетворювати їх на текстові повідомлення або голосові команди.

Також реалізовано додатковий модуль, який буде містити навчальні матеріали та інструкції з розпізнавання жестів. Крім того, можна збирати дані від користувачів про їхні жести та використовувати ці дані для покращення точності розпізнавання жестів в майбутньому. Також можна передбачити можливість вибору рівня складності навчання для користувачів з різним рівнем підготовки.

Основні функції додатку:

- Розпізнавання жестів дактильної абетки з використанням камери смартфона або планшета;
- Перетворення розпізнаних жестів на текстові повідомлення;
- Перетворення розпізнаних жестів на голосові команди;
- Можливість налаштування розпізнавання жестів залежно від користувача;
- Можливість зберігати історію використаних жестів.
- Можливість виконувати вправи для навчання жестів, переглядаючи навчальний матеріал

Додаток буде доступний для завантаження на мобільні пристрої з операційними системами iOS та Android.

4.2 Інтерфейс продукту

1. Домашня сторінка:

- Іконка додатку в лівому верхньому куті
- Назва додатку в центрі верхньої частини сторінки
- Меню з варіантами використання додатку ("Відеоінструкція", "Тренування", "Розпізнавання", "Налаштування")
- Кнопка "Увійти" та "Зареєструватися" у лівому верхньому куті
- Кнопка "Пошук" та поле для пошуку на нижній частині екрану

2. Сторінка відеоінструкції:

- Заголовок "Відеоінструкція" у верхній частині сторінки
- Список доступних відеоінструкцій
- Кнопка "Дивитися" біля кожної відеоінструкції
- Кнопка "Повернутися до домашньої сторінки" у правому верхньому куті

3. Сторінка тренувань:

- Заголовок "Тренування" у верхній частині сторінки
- Поле для вибору складності тренувань
- Кнопка "Почати тренування"
- Кнопка "Повернутися до домашньої сторінки" у правому верхньому куті

4. Сторінка розпізнавання:

- Картинка з камери
- Поле для відображення жесту
- Питання з варіантами відповідей
- Кнопка "Повернутися до домашньої сторінки" у лівому верхньому куті

5. Сторінка налаштувань:

- Заголовок "Налаштування" у верхній частині сторінки
- Меню з варіантами налаштувань



Рис. 4.1. Головне меню додатку

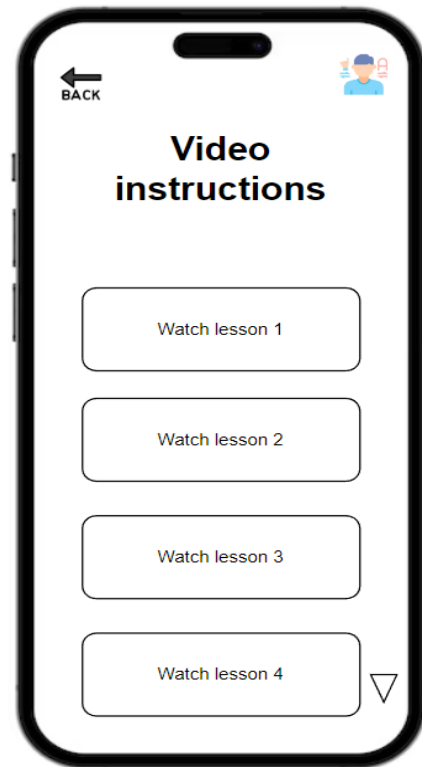


Рис. 4.2. Сторінка відео інструкцій
додатку

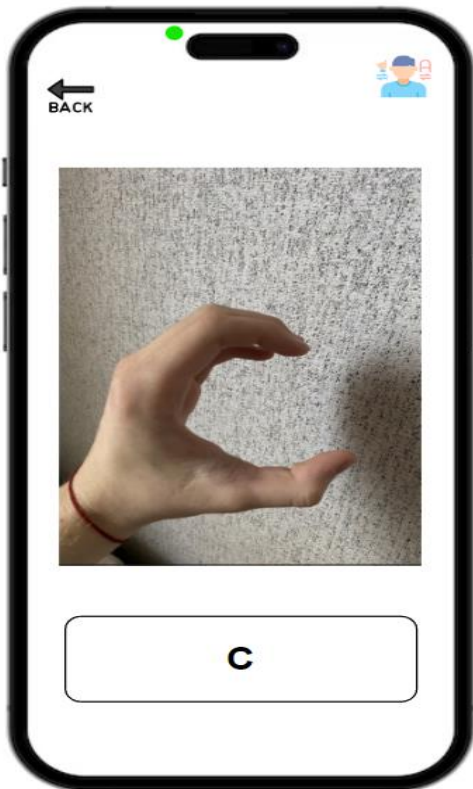


Рис. 4.3. Сторінка розпізнавання
приклад 1

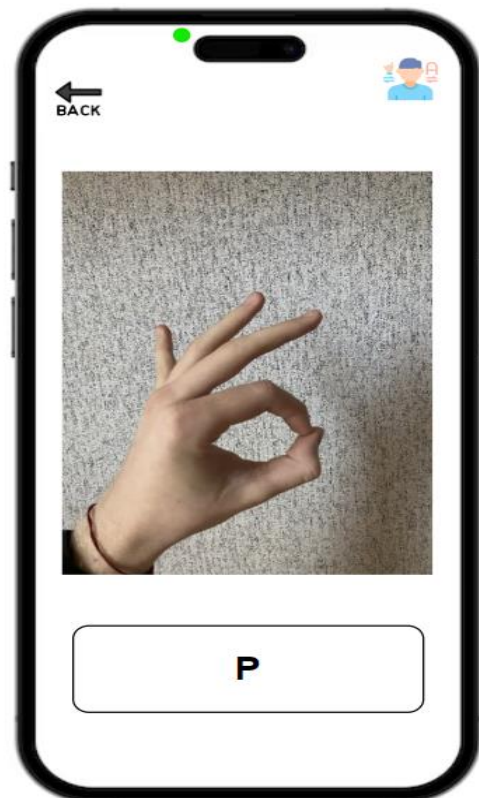


Рис. 4.4. Сторінка розпізнавання
приклад 2

4.3. Розгляд програмної частини

Згорткові нейронні мережі є найбільш ефективними для задач розпізнавання образів та класифікації, і є прогресивним напрямком у розвитку цих технологій. Порівняно з повнозв'язними мережами, згорткові мережі мають специфічну структуру, яка дозволяє обробляти великі масиви даних, такі як зображення чи звук.

Згорткові шари мережі виконують операцію згортки, переміщуючи фільтр по зображенню з невеликим кроком. Ця структура дозволяє зменшити кількість параметрів у порівнянні з повнозв'язними мережами, оскільки нейрони поєднуються тільки з тими, які використовувались під час згортки, а не з усіма наступними нейронами. Це забезпечує ефективну роботу з великими об'ємами даних, і дозволяє зменшити розмір мережі, що позитивно впливає на її швидкість та точність. Нові види згорткових мереж постійно з'являються, демонструючи ще кращі результати у розпізнаванні образів та класифікації.

4.3.1 Опис нейромережі

Для вирішення задачі, пов'язаної з розпізнаванням жестів дактильної абетки, було використано згорткову нейронну мережу як найбільш підходящий метод.

Було зібрано вхідні дані, які складаються з близько двохсот зображень для кожного класу з різним фоном, масштабом, поворотом, нахилом та освітленням у форматі RGB з розміром 100x100 пікселів. Для навчання нейромережі використовується спеціальну структуру, яку підтримує Tensorflow. Структура мережі складається зі згорткових шарів та слоїв підвибірки, які чергуються між собою, і є повнозв'язна частина для класифікації (рис 4.5.)

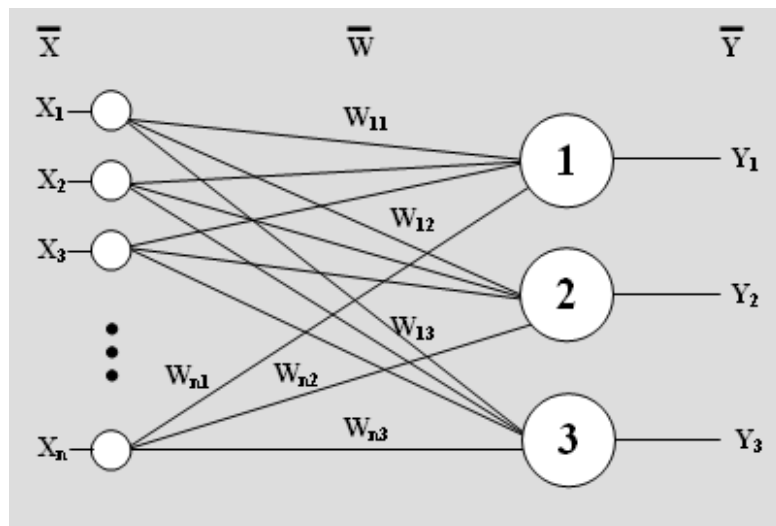


Рис. 4.5. Нейронна мережа

4.3.2 Архітектура нейронної мережі

Розглянемо архітектуру нейронної мережі. У ній чергуються згорткові слої і слої підвибірки.

1. Conv2D(16,(5,5) – 16 карти ознак, розмір ядра згортки 5×5 .
2. Input_shape = (100, 100, 3) означає що у нас 3 канали RGB, розмір 100×100 .
3. Слой підвибірки MaxPooling означає, що із квадрата 2×2 вибирається максимальне значення.
4. Dropout використовується для запобігання перенавчання нейромережі. Тобто, коли на вхід подається новий об'єкт, випадково виключається певна кількість нейронів з вірогідністю 0.2 (тобто 20%).
5. Починаючи з model.add(Flatten()) починається повнозв'язна частина класифікатора. Flatten() – виконує перетворення із двомірного вигляду в плоский.
6. Повнозв'язний шар Dense(1024,..) , де 1024 означає кількість нейронів.

7. Нарешті вихідний слой `model.add(Dense(33, ..)`. 33 – кількість нейронів, по кількості класів у наборі даних.
8. Компілюється модель та виконується навчання нейромережі. У метод `fit` передається набір даних для навчання. В якості перевірного набору вказується `validation_dataset`, які містять як і зображення з перевірного набору даних, так і правильні відповіді для них, кількість епох 8. Після навчання доля правильних відповідей складає 0,756.
9. Оцінюється якість навчання нейромережі на тестових даних. `Evaluate` використовується для оцінки моделі з використанням даних валідації. І доля правильних відповідей склала більше 79%. Потім модель зберігається.

Створення моделі

```
model = Sequential()
```

Додавання згорткового шару

```
model.add(Conv2D(16, (5, 5), input_shape=(100, 100, 3), activation='relu'))
```

Додавання шару підвибірки

```
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
```

Додавання шару Dropout

```
model.add(Dropout(0.2))
```

Перетворення у плоский вигляд

```
model.add(Flatten())
```

Додавання повнозв'язного шару

```
model.add(Dense(1024, activation='relu'))
```

Додавання вихідного повнозв'язного шару

```
model.add(Dense(33, activation='softmax'))
```

Компіляція моделі

```
model.compile(loss='categorical_crossentropy', optimizer='adam',  
metrics=['accuracy'])
```

4.4 Користувачі програмного продукту

Нижче наведено приклад типових користувачів додатку:

1. Олексій Іванов, студент-першокурсник
 - 1.1. Деталі: Олексій Іванов - 19-річний студент-першокурсник, який навчається на факультеті комп'ютерних наук. Він захоплюється програмуванням та новітніми технологіями. Він дуже мобільний та використовує свій смартфон на щодень.
 - 1.2. Мета: Олексій хоче використовувати застосунок для визначення жестів дактильної абетки для створення програм, які використовують жести для керування. Він хоче використовувати застосунок для вивчення нових жестів та додавання їх до свого арсеналу, щоб забезпечити більш швидкий та ефективний доступ до його улюблених функцій на смартфоні.
2. Ім'я: Олександр
 - 2.1. Деталі: Олександр - інженер-програміст 25 років, який живе в квартирі в місті. Він любить грати у відеоігри, дивитися телешоу та фільми та проводити час з друзями. Він досить технічно обізнаний та часто використовує свій телефон протягом дня для роботи та особистого використання. Олександр завжди шукає нові додатки, які можуть покращити його продуктивність та розваги.
 - 2.2. Мета: Олександр хоче використовувати додаток для покращення своїх навичок спілкування, вивчаючи жестову мову. Він також хоче мати можливість використовувати додаток для більш ефективної комунікації зі своїми глухими та слабочуючими колегами.

Сценарії користувачів:

- Користувач завантажує застосунок з магазину додатків на свій смартфон або планшет.

- Коли застосунок запускається, на екрані з'являється меню з наступними пунктами: навчання жестів, виконання вправ, налаштування та інформація.
- Якщо користувач обрав навчання жестів, він може переглянути список всіх жестів дактильної абетки, а також натиснути на будь-який жест, щоб побачити відео з ілюстрацією, як правильно виконувати цей жест.
- Якщо користувач обрав виконання вправ, він може обрати одну з трьох вправ: слухове сприйняття, визначення жестів та переклад слова зі словника жестів дактильної абетки. У вправі зі слуховим сприйняттям користувачу пропонуються слова або фрази, які він повинен перекласти на жести дактильної абетки. В вправі з визначенням жестів користувачу показуються жести, і він повинен відповісти правильно. У вправі з перекладом слова користувачу показуються слова, і він повинен перекласти їх на жести дактильної абетки.
- Якщо користувач обрав налаштування, він може змінити налаштування звуку, розміру шрифту, кольору фону тощо.
- Якщо користувач обрав інформацію, він може переглянути інформацію про застосунок, команду розробників, контакти для зв'язку та іншу корисну інформацію.
- Після того, як користувач закінчив вправу, він може переглядати свої результати та отримати рекомендації для покращення навичок. Також він може зберегти свої результати та переглянути їх пізніше.
- Застосунок також має функцію додавання нових жестів дактильної абетки користувачами. Для цього користувач може завантажити відео з жестом, додати його опис та вказати, як правильно виконувати цей жест.

- Застосунок повинен бути доступним для користувачів з усього світу та підтримувати різні мови, включаючи мови жестів дактильної абетки різних країн.
- Застосунок повинен мати інтуїтивно зрозумілий і легкий у використанні інтерфейс, що дозволяє користувачам з різними рівнями технічної грамотності використовувати його без проблем.
- Застосунок повинен бути безкоштовним для завантаження та використання, але може містити рекламу чи пропонувати користувачам купувати додаткові функції чи матеріали для навчання.
- Застосунок повинен бути безпечним та захищеним від зловмисників, що дозволяє користувачам відчувати себе захищеними при використанні його.
- Користувачі повинні мати можливість зв'язатися з командою розробників, якщо вони мають проблеми з застосунком або бажають запропонувати свої ідеї щодо його вдосконалення.

ВИСНОВОК

У результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи було розроблено систему управління проектом створення застосунку для розпізнавання жестів дактильної абетки. Проведений аналіз предметної області в інформаційно-технологічному середовищі проекту виявив, що наявні продукти мають недоліки і не відповідають потребам користувачів.

Було здійснено обробку літератури з основних методологій керування проектами, вивчено теоретичні підходи, методи та інструменти, які застосовуються в управлінні проектами. Це дало можливість використати найефективніші практики управління проектом під час реалізації додатку.

Управління проектом виконувалось за методологією Waterfall, оскільки проект мав фіксований бюджет та чіткі часові рамки, а розробка мобільного додатку не допускала помилок або змін плану, оскільки це могло би значно підвищити вартість проекту. Були встановлені вимоги до продуктів проекту, а саме часові обмеження - 13 місяців та бюджет - 7 млн грн.

У межах даної кваліфікаційної роботи було проведено широкий аналіз конкуренції, використовуючи метод "5 сил Портера", а також здійснено SWOT-аналіз, STEP-аналіз та аналіз зовнішнього середовища. Були проведені інвестиційні дослідження та розроблена економічна модель проекту. Було створено дерево проблем та цілей, ідентифіковано альтернативи проекту, проведено їх аналіз, оцінку та визначено найкращі варіанти. Описано цілі та продукт, які реалізуються в рамках проекту.

Також було розроблено життєвий цикл проекту, який включає сім фаз: розробка концепції проекту, планування, проектування, розробка, тестування, розгортання та завершення. Була створена організаційна структура компанії, що відповідає за реалізацію проекту, і визначено необхідні ресурси для його успішної реалізації. Крім того, описано склад команди, яка працюватиме над проектом. Також було проведено календарне планування проекту.

Написано програмну частину проєкту, що включає розробку необхідного програмного забезпечення відповідно до вимог та цілей проєкту. Це дало змогу створити функціональний додаток, здатний розпізнавати жести дактильної абетки та забезпечувати комунікацію для людей з обмеженими можливостями. Результатом розробки програмної частини є додаток, який забезпечує точне та швидке розпізнавання жестів дактильної абетки, що відкриває можливість взаємодії та комунікації з навколишнім світом.

Дана кваліфікаційна робота має практичне значення, оскільки розроблений додаток може бути використаний в реальних умовах для полегшення комунікації осіб з обмеженими можливостями. Крім того, результати досліджень ринку та методологій керування проєктом можуть бути використані для подальших досліджень у цій сфері.

Загалом, кваліфікаційна робота відображає успішну реалізацію проєкту зі створення додатку для розпізнавання жестів дактильної абетки. Результати досліджень та розробки вказують на значний потенціал цього проєкту для полегшення комунікації та забезпечення доступу до інформації для людей з обмеженими можливостями.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева Т. Є. Проектний менеджмент як засіб досягнення мети підприємства / Т.Є. Андреева, Т.Е. Петровська, Т.С. Титар // Вісник економіки транспорту і промисловості. 2011. – № 34. – С. 364-370
2. Уварова Ю. М. Удосконалення управління інноваційним процесом підприємства / Ю. М. Уварова, І. О. Гнилобоков, Н. В. Боякова. Економіка підприємства. – 2010. – № 4. – С. 30-34.
3. Петренко Ю. А. Управління створенням застосунку для розпізнавання жестів дактильної абетки/ Ю.А. Петренко // Проблеми інформатизації: Тези доповідей десятої міжнародної науково-технічної конференції 24 - 25 листопада 2022 року. – Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла – Харків-2022. Т. 2 – С. 9. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4231/1/%d0%a2%d0%be%d0%bc%202.pdf>
4. Федішин Б. Розвиток підприємств на основі проектного менеджменту / Б. Федішин, П. Євтух // Соціально-економічні проблеми і держава. – 2012. – Вип. 2 (7). – С. 272-276.
5. Шведа Н. М. Система управління проектами в Україні / Н. М. Шведа, Н. Є. Юрик // Збірник тез доповідей IV Міжнародної науковотехнічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 25-26 листопада 2015 року. – Т. : ТНТУ, 2015. – Том 2. – С. 246- 247.
6. Шведа Н. М. Система управління проектами в Україні / Н. М. Шведа, Н. Є. Юрик // Збірник тез доповідей IV Міжнародної науковотехнічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 25-26 листопада 2015 року. – Т. : ТНТУ, 2015. – Том 2. – С. 246- 247.

7. Башинська І. О., Хрїстова А. В. Використання сучасних інформаційних технологій в управлінні проєктами. – Економічний журнал Одеського політехнічного університету. – 2017. – С. 7.
8. Управління проєктами: процеси планування проєктних дій / Чередниченко І. В., Морозов В. В., Доценко Н. В., Чередніченко А. М., Київ – 2014. – 676 с.
9. Управління проєктами: процеси планування проєктних дій / Чередниченко І. В., Морозов В. В., Доценко Н. В., Чередніченко А. М., Київ – 2014. – 676 с.
10. Павлова С.І. Підходи до поділу життєвого циклу проєкту в проєктному менеджменті. . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/12/192.pdf>
11. Якимів А. І. Інформаційні системи управління проєктами / А. І. Якимів // Наука й економіка. – 2013. – Вип. 3. – С. 110-114.
12. Донець Л. І. Економічні ризики та методи їх вимірювання: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Л.І. Донець – К.: Центр навчальної літератури, 2012. – 312с.
13. Плєскач В. Л. Інформаційні системи і технології на підприємствах: підручник / В. Л. Плєскач, Т. Г. Затонацька. - К. : Знання, 2011. - 718 с.
14. Єгорченков О. В. Інформаційні технології управління проєктами : навч. Посіб. / О. В. Єгорченков, Н. Ю. Єгорченкова, Л. Б. Кубявка – К. : ВПЦ «Київський університет», 2017. – 80 с.
15. Управління проєктами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pidru4niki.com/75010/menedzhment/upravlinnya_proektami
16. Тарасюк Г. М. Управління проєктами : навч. посібник / Г. М. Тарасюк. – 4-е вид. – К.: Каравела, 2012. – 320 с.
17. Управління проєктами : практикум з використанням інформаційних технологій (на базі MS Project) для студентів економічних спеціальностей / В. А. Гросул, О. М. Филипєнко, Л. В. Гірінова. – Х.: Монограф, 2015. – 71 с.

18. Жаворонкова Г. В. Управління інвестиціями та інноваціями: Навчальний посібник / Жаворонкова Г. В., Т. В. Сівашенко, Л. І. Скібіцька, О. І. Туз. – К.: «Кондор», 2011. – 184 с.
19. The Inside Story of the 10 Most Successful Startups [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://arkenea.com/blog/how-successful-startups-started/>
20. Scrum Україна [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://www.scrum.ua/>
21. Learning Microsoft Project 2019: Streamline project, resource, and schedule management with Microsoft's project management software, 2020 – 504 p.
22. Управління проєктами: Підручник / За заг. ред. Л. В. Ноздріної. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 432 с.
23. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) - Sixth edition - : Project Management Institute, 2017
24. Управління проєктами: процеси планування проєктних дій / Чередніченко І.В., Морозов В.В., Доценко Н.В., Чередніченко А.М., Київ – 2014. – 676 с.
25. Морозов В.В. Управління проєктами розвитку підприємств : навч. посіб. / В. В. Морозов, О. В. Кальніченко, Ю. Г. Турло ; Ун-т економіки та права "КРОК". – К. : ВНЗ "Ун-т економіки та права "КРОК", 2011. – 231 с.
26. Guidance on project management: ISO 21500:2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/50003.html>
27. Harris, F. A Historical Overview of Stakeholder Management / Frank Harris // Construction Stakeholder Management. – Blackwell Publishing. – 2010. – pp. 41-55.
28. Тімінський О. Г. Технології адаптивного управління як механізм забезпечення ефективності організаційно-управлінських систем [Електронний ресурс] / О. Г. Тімінський // Управління розвитком складних систем. - 2016. - Вип. 27. - С. 122-131.

29. Використання Jira у сучасних проєктах [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.key4.com.ua/uk/blog/jira-confluence-project-management/>
30. Данченко О.Б., Дзюба Т.В. Маркетингові дослідження у проєктах: навч. посіб. Київ: ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2021. 224 с.
31. Єгорченков О. В., Єгорченкова Н. Ю., Катаєва Є. Ю. Азбука управління проєктами. Планування: навч. посіб. Київ : КНУ ім. Т. Шевченка, 2017. 117 с.
32. Корі Когон, Сьюзетт Блейкмор, Джеймс Вуд. Керування проєктами для «неофіційних» проєкт-менеджерів – Харків: в-во Фабула, 2019. – 240 с.
33. Петренко Н. О., Кустрич Л. О., Гоменюк М. О. Управління проєктами : навч. посіб. Київ : «Центр учбової літератури», 2015. 244 с.
34. Сандермоен Ш. Організаційна структура. Реалізація стратегії на практиці: книга. Київ: Альпіна Паблішер, 2020. 224 с.
35. Строкань О.В. Управління ІТ-проєктами: конспект лекцій. Мелітополь : ТДАТУ, 2017. 120 с.
36. Сумець О. М. Проєктно-орієнтоване управління організацією : навч. посібник. Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2022. 167 с.
37. Фесенко Т. Г. Управління проєктами: теорія та практика виконання проєктних дій навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2012. 181 с.
38. Croft C. Project Management QuickStart Guide: The Simplified Beginner's Guide to Precise Planning, Strategic Resource Management, and Delivering World Class Results (QuickStart Guides™ - Business). ClydeBank Media LLC, 2022. 371 p.
39. Heagney J. Fundamentals of project management. NY: AMACOM, 2016. 228 p.
40. Portny S.E. Project Management All-in-One For Dummies. NJ: Wiley Publishing, Inc, 2020. 608 p.

41. Крак Ю.В. Аналіз елементів дактильної жестової мови / Ю. В. Крак, Д. В. Шкільнюк // Штучний інтелект. – 2010. – №3. – С. 322–328.
42. Крак Ю.В. Застосування аналізу зв'язних областей до задачі розпізнавання елементів дактильно-жестової мови / Ю.В.Крак, Д.В.Шкільнюк, К.С.Кручинін [та ін.] // Штучний інтелект. – 2012 – №1. – С.298–306.
43. Крак Ю.В. Удосконалення методів векторного аналізу та гіперплощинної класифікації для розпізнавання елементів дактильної мови / Ю.В.Крак, Г.І.Кудін, Д.В.Шкільнюк // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія фізико-математичні науки. – 2012. – №2. – С. 144–147.
44. Шкільнюк Д.В. The system of dactyl language elements recognition / Д. В. Шкільнюк // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія фізико-математичні науки. – 2012. – №4. – С. 223–224.
45. Крак Ю. В. Використання контурних зображень для розпізнавання елементів дактильної мови / Ю. В. Крак, Д. В. Шкільнюк // – Донецьк : ІППШ “Наука і освіта”, 2010. – С.289– 291.
46. Крак Ю. В. Розробка комп'ютерно-інформаційної технології для вивчення дактильної мови / Ю. В. Крак, Д. В. Шкільнюк, Б. А. Троценко // Математичні методи моделі та інформаційні технології в економіці : ІІ міжнар. наук.-метод. конф. 4–6 травня 2011р. – Чернівці : Друк-арт, 2011. – С.153–154.
47. Крак Ю. В. Геометричні ознаки для розпізнавання дактилем / Ю. В. Крак, Г. І. Кудін, Д. В. Шкільнюк // Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (MPZIS-2013) : ХІ міжнар. наук.-практ. конф. 20– 22 листопада 2013р. : тези допов. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2013. – С. 131–132.
48. Крак Ю. В. Методи визначення ознак в системах розпізнавання дактильної інформації / Ю. В. Крак, Г. І. Кудін, Д. В. Шкільнюк //

- Інтелектуальні системи прийняття рішень та проблеми обчислювального інтелекту (ISDMCI'2013) : міжнар. наук. конф. 20–24 травня 2013 р.– Херсон : ХНТУ, 2013. – С. 180–182.
49. Шкільнюк Д. В. Використання оператора Собеля для розпізнавання елементів дактильної мови / Д. В. Шкільнюк // Сучасна інформаційна Україна: інформатика, економіка, філософія : матеріали міжнар. конф. (10-13 травня 2010 р., м. Донецьк). – Донецьк, 2010. – С. 79–81
50. Suk H., Sin B.K., Lee S.W. Hand gesture recognition based on dynamic Bayesian network framework // Journal Pattern Recognition. – 2010. – Vol. 43, No 9. – P. 3059-3072.
51. Розробка концепції проекту: методичні вказівки. Кафедра технологій управління/ Морозов В.В., Хандрік О.В. – К. : КНУ імені Тараса Шевченка, 2020. – 49с.
52. Дикань В.Л. Стратегічне управління: навч. посіб./В.Л. Дикань, В.О. Зубенко, О.В. Маковоз, І.В. Токмакова, О.В. Шраменко. – К.: Центр учбової літератури, 2013. – 272 с.
53. Кондратюк О. М. , Пшеничний В. І. Бізнес-планування в підприємницькому середовищі: теоретичний аспект \ \ Науковий вісник Ужгородського національного університету, Випуск 26, частина 1, 2019 р. \ \ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/26_1_2019ua/19.pdf
54. Овечкіна О.А. Планування маркетингу. Навчальний посібник. 2-ге вид. перероб. та доп. [текст]: навч. посіб. / О. А. Овечкіна, Д. В. Солоха, К. В. Іванова, В. В. Морєва, О. В. Белякова, О. Б. Балакай – К. : «Центр учбової літератури», 2013. – 352 с.
55. В. Чан Ким, Рене Моборн. Стратегія блакитного океану. Як знайти чи створити ринок, вільний від інших гравців /В. Чан Ким, Рене Моборн. – 2-е изд.. перероб и доп. – М.: "МІФ",2016.– 336 с.
56. Воротіна Л. І. Раціональні управлінські рішення як ресурс підвищення ефективності операційної діяльності підприємства / Л. І. Воротіна, А. С. Пятигін // Актуальні проблеми економіки. – 2012. – №10(136). – С. 90–94.

ДОДАТОК А

Оцінка протиризикових заходів

№	Ризикова подія	ПРЗ 1	Симптом (рання ознака)	ПРЗ 2	ПРЗ 3
		профілактика		при симптомі	при проблемі
1	Зростання цін на ліцензійне програмне забезпечення	Придбання спеціальних пакетів програмного забезпечення для компаній розробників на довгостроковий період.	Економічні зміни в регіоні власника програмного забезпечення, важкий економічний стан компанії-власника ПЗ.	Проведення аналізу необхідності та можливостей переходу на інше програмне забезпечення	Відмовитися від дорогого програмного забезпечення на користь більш дешевших аналогів.
2	Завершення підтримки основного програмного забезпечення від розробників	Пошук альтернативних варіантів програмного забезпечення для підтримки працездатності проекту.	Анонс щодо завершення підтримки програмного забезпечення, перегляд статистики щодо використання даного ПЗ.	Початок переходу на нове програмне забезпечення, що підтримує той самий функціонал, що й минуле, або початок переробки проекту під нове ПЗ.	Завершення переходу або переробки проекту на нове програмне забезпечення.
3	DDoS атаки	Регулярне покращення рівня безпеки від DDoS атак, посиленням захисту сервера	Перші проведені атаки типу DDoS свідчать про те, що їх буде становитись лише більше.	Придбання спеціальної підтримки в провайдера щодо захисту від DDoS атак.	Зміна провайдера на того, що спеціалізується на захисті від DDoS атак
4	Вихід на ринок нових версій програмного забезпечення, що мають кращий функціонал	При написанні коду, використовувати загальні конструкції, для найменш проблемного переходу на інше програмне забезпечення	Кількість зручних функцій починає становити все більшу різницю між поточним та можливим ПЗ.	Початок переходу на нове програмне забезпечення, з метою загального покращення роботи продукту та зручності у подальшій розробці	Завершення переходу на нове програмне забезпечення.
5	Нестабільність роботи сервера через високе навантаження	Відслідковування щодо поточної завантаженості серверів	Перші проблеми з роботою серверів, розриви з'єднання і тд.	Початок переробки частин проекту для меншого навантаження на сервера, розробка спеціальних налаштувань	Проведення технічних робіт, з метою покращення функціоналу та безперерйного підключення до продукту
6	Низька потужність ПК для тестування функціональних можливостей	Попередній аналіз необхідних системних вимог	Отримання фідбеку від відділу тестувальників	Проведення аналізу необхідного обладнання для подальшого проведення тестування	Закупівля або оренда необхідного обладнання для подальшого тестування
7	Технічні проблеми на стороні сервісу, на якому розміщуються сервери	Проведення попередніх досліджень щодо можливих технічних проблем у конкретного орендаря	Перші проблеми технічного характеру зі сторони орендодавця	Пошук кращого обладнання у орендаря серверів	Перехід на більш ефективне обладнання, або зміна орендаря серверів.
8	Технічні проблеми зі сторони інтернет-провайдера	Проведення попередніх досліджень щодо можливих технічних проблем у конкретного провайдера	Перші проблеми технічного характеру зі сторони провайдера	Придбання покращених пакетів обслуговування у провайдера, пошук додаткових провайдерів.	При початку технічних перебоїв, переключення на іншого провайдера.
9	Недостатня кваліфікація команди проекту	Проконсультуватися з технічним лідом щодо необхідних навичок та кваліфікацій для майбутніх співробітників	Затримка та неякісне виконання поставлених завдань	Чітко розподілити обов'язки в команді згідно кваліфікаціям та слідувати за їх виконанням згідно з планом проекту	Заміна ключових спеціалістів на більш кваліфікованих/фінансування курсів підвищення кваліфікації
10	Конфлікти в команді проекту	Регулярне проведення тимблдингів та інших заходів для покращення командної роботи	Негативна реакція членів команди на дії/слова інших, відсутність конструктив	Провести зустріч з учасниками конфлікту, з'ясувати причини конфлікту та ліквідувати її	Заміна спеціаліста, який був занадто агресивним/песимістичним, якщо його поведінка не змінюється.
11	Погано налагоджена комунікація між учасниками команди проекту	Створити або налаштувати необхідні канали зв'язку: месенджери, пошту. Запровадити щоденні мітинги.	Виконання одного й того ж завдання різними членами команди	Виявити на якому етапі сталася проблема, оновити систему інформаційного обміну, провести розмову з колегами	Заміна проєктного менеджера або іншого члена команди, який був відповідальним за розподіл обов'язків та їх виконання
12	Нечітко визначена організаційна структура команди проекту	Зрозумілий розподіл обов'язків, ролей у команді проекту	Перші проблеми з визначенням зон відповідальності за виконання певної задачі	Проведення нарад та створення зрозумілої документації щодо організаційної структури	Повна перебудова організаційної структури, з яконайбільш чітким розподілом обов'язків

Рис. А.1. Протиризикові заходи

13	Ризик негативної реакції цільової аудиторії	Ведення соціальних мереж, відслідковування настроїв серед користувачів	Кількість негативних реакцій на основний продукт чи його окремі частини переважають над позитивними	Ведення щоденників розробників, запис спеціальних відеороликів для пояснення прийняття того чи іншого рішення	Реалізація найбільш очікуваних речей серед користувачів, для зменшення негативних тенденцій сприйняття продукту
14	Ризики подорожчання інструментів та послуг (програмне забезпечення, аренда серверів, послуги провайдера, аренда приміщення)	Проведення регулярних досліджень з метою пошуку найбільш вигідних варіантів.	Перші не аргументовані підвищення цін на послуги/приміщення.	Подальший пошук більш економічних варіантів, а також проведення спеціальних заходів задля реорганізації робочого процесу.	Зміна орендадавців/провайдерів, тощо
15	Зміни у податковому сегменті	Аналіз можливих змін у податковому сегменті	Перші нововведення у системі податків	Консультація у спеціалістів щодо нововведень, та отримання рекомендацій, які необхідно реалізувати	Реалізація рекомендацій від спеціалістів, з метою уникнення можливих подальших проблем з податками
16	Військові дії на території країни, де знаходиться основна команда проекту	Відслідковування щодо можливих ситуацій у регіоні знаходження команди проекту	Появи новин, щодо можливих військових дій, або їх початок	Забезпечення дистанційного формату роботи	Виїзд команди проекту у безпечне місце на час військового положення
17	Ризики виникнення світової пандемії (Covid19 та інші)	Дослідження новин щодо захворювань що можуть перетворитися на пандемію	Початок карантинних обмежень у ряді країн	Забезпечення виконання карантинних рекомендацій в офісних приміщеннях компанії	Забезпечення медичного страхування та дистанційного формату роботи
18	Ризики природних катастроф	Моніторинг новин щодо можливих природних катастроф	Метеорологічні прогнози що виявляють можливі природні катаклізми, катастрофи у ближніх регіонах	Проведення курсів поведінки під час несподіваної природної катастрофи	Забезпечення евакуації команди проекту у безпечне місце
19	Ризики актів тероризму	Відслідковування тенденцій можливих терористичних актів на території де мешкає команда проекту	Перші прояви терористичних актів	Проведення спеціальних нарад, для роз'яснення необхідних дій та можливого уникання місць привабливих для тероризму.	Виїзд команди проекту у безпечне місце на час терористичної небезпеки, або дистанційний формат роботи
20	Ризики витоку персональних даних клієнтів	Написання програмного коду використовуючі необхідні стандарти захисту інформації	Перші випадки взлому акаунтів без попередніх порушень безпеки	Написати повідомлення для користувачів, щодо необхідності змінити інформацію необхідну для входу на акаунт	Переведення бази даних на нову платформу з новими стандартами захисту
21	Ризики відкритої публікації унікальних розробок компанії	Розробка відповідних пунктів у контракті співробітників, щодо збереження інтелектуальної власності компанії	Появи фрагментів коду продукту компанії у відкритому доступі	Проведення спеціальної наради, пошук відповідальної людини за відкрити публікацію	Переробка формату розробки проекту на більш захищений від можливих витоків інформації.
22	Ризики недоборочесного доступу до криптогаманця користувачів	Використання лише перевірених платіжних систем	Перші незбіжності у фінансових звітах	Проведення розслідування з метою виявити проблему у безпеці фінансових потоків	Перехід на нові стандарти інтернет-банкінгу з метою збільшення рівня безпеки для фінансових транзакцій
23	Ризики дискредитації компанії, шляхом взлому та розміщення невідповідної інформації у соціальних мережах, на сайті компанії тощо.	Регулярна зміна персональних даних необхідних для входу у соціальні мережі та сайти компанії.	Перші випадки взлому та спаму на сторінках що належать продукту компанії.	Зміна персональних даних, для відновлення контролю над сторінками, написання звернення та вибачень щодо даного випадку	Введення на сторінки продукту компанії нових стандартів безпеки для входу на акаунт, наприклад імплементація мобільного підтвердження.

Рис. А.2. Протиризикові заходи