

Хмельницький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень


Програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини
Назва теми


КвРКІ 200123.20.01.21 ПЗ
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Шифр, назва

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Шифр, назва

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія та програмування»
Назва

Виконала: студентка IV курсу, група КІ2-20-1  В. К. Швайко
Підпис Ініціали, прізвище

Керівник  06.06.24 О. О. Павлова
Підпис, дата Ініціали, прізвище

Нормоконтролер  06.06.24 І.О. Засорнова
Підпис, дата Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем



Т.О. Говорущенко
Ініціали, прізвище

«6» червень 2024 р.

Хмельницький 2024

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Г.О.Говорущенко

“ 10 ” 01 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Швайко Валерії Костянтинівні

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини.

Керівник проекту (роботи) Павлова О.О., д. ф., доцент каф.

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, місце роботи

Затверджена наказом ректора університету від 15.02.2024 р. № 8

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 01.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Завдання на кваліфікаційну роботу

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

Огляд існуючих рішень для вирішення завдання.

Обґрунтування вибору компонентів та середовища реалізації

Програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень) _____

Архітектура програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини

Схема роботи програмної частини програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини.

Апаратна частина програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини

e




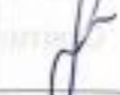
x

n

i

ч

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Засорнова І. О., доцент кафедри КПС		
Антиплагіат	Нічепорук А.О., доцент кафедри КПС		

7. Дата видачі завдання « 10 » 01 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітки
1	Вибір напрямку дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи з керівником	10.01.2024	виконано
2	Ознайомлення з предметною областю; формулювання мети та задач дослідження; визначення об'єкта та предмета дослідження	01.02.2024	виконано
3	Робота над розділом 1 – дослідження предметної області та постановка задачі	01.03.2024	виконано
4	Робота над розділом 2 – вибір компонентів для проєктування програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини	01.04.2024	виконано
5	Робота над розділом 3 – реалізація програмної та апаратної частини для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини	29.04.2024	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	25.05.2024	виконано
7	Попередній захист ВКР	30.05.2024	виконано
8	Захист ВКР на засіданні ЕК	Червень 2024 року	

Студент

Керівник роботи

Підпис

Підпис

В. К. Швайко

Ініціали, прізвище

О. О. Павлова

Ініціали, прізвище

№ р я д к а	ф о р м а т	Позначення	Найменування	К і л ь н и с т і в	№ ек з	П р и м і т к а
			<u>Текстові документи</u>			
1		КвРКІ 200123.20.01.23 ПЗ	Пояснювальна записка	60		
			<u>Графічні матеріали</u>			
2		КвРКІ 200123.20.01.23 Е8	Архітектура програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини	1		
3		КвРКІ 200123.20.01.23 Е8	Схема роботи програмної частини програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини	1		
4		КвРКІ 200123.20.01.23 Е8	Апаратна частина програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини.	1		
КвРКІ 200123.20.01.21 ВП						
Зм	Арж	Модуль	Підпис	Дата		
Робота		Швайко		06.06	Літера	Аржун
Перевір		Павлова		06.06	У	1
Н копир		Засорнова		06.06	ХНУ, К12-20-1	
Зм		Говорушченко		06.06		
			Програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини			

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: Програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини

Автор роботи: Швайко Валерія Костянтинівна

Керівник роботи: Павлова Ольга Олександрівна

Пояснювальна записка: 60 с., 27 рис., 8 табл., 3 дод., 48 джерел.

Графічна частина: 3 креслення.

АПАРАТНО-ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ, МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ, СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Метою кваліфікаційної роботи є автоматизація збору морфофункціональних показників людини для підбору виду спорту.

Об'єктом дослідження є процес розробки програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини.

Предметом дослідження є автоматизація збору морфофункціональних показників людини з метою підбору виду спорту

Для досягнення поставленої мети використовуються такі методи дослідження, як методи синтезу, аналізу та моделювання процесів, принципи системного аналізу, теоретико-множинні підходи.

Практичне значення має спроектований та реалізований програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини







Підпис студента

04.06.2024

Дата

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ	5
1.1 Програмно-технічні засоби для автоматизації збору спортивних показників	5
1.2 Порівняння існуючих програмно-технічних засобів	8
1.3 Аналіз користувацьких додатків для занять спортом	8
1.4 Висновки	16
2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КОМПОНЕНТІВ ТА СЕРЕДОВИЩА РЕАЛІЗАЦІЇ	18
2.1 Апаратне середовище реалізації	18
2.2 Функційні вимоги	24
2.3 Нефункційні вимоги	27
2.4 Вибір методів та середовища для реалізації програмного забезпечення	30
2.5 Висновки	35
3 ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЗБОРУ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ЛЮДИНИ	36
3.1 Принцип роботи програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини	36
3.2 Алгоритм розрахунку схильності програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини	39
3.3 Реалізація програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини	43
3.4 Висновки	59
ВИСНОВКИ	60
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	61

				КвРКІ.200123.20.01.21 ПЗ				
Зм.	Док.	№докум.	Підпис	Дата	Програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників	Літера	Аркуш	Аркушів
Виконав		Пшайво Н.К.		06.06		y		60
Перевір.		Пшайво О.О.		06.06				
Н.контр.		Басернова І.О.		06.06				
Затвер.		Говорушко Т.О.		06.06				
						ХНУ КІ2-20-1		

ДОДАТОК А	67
ДОДАТОК Б.....	68
ДОДАТОК В.....	69

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

ВСТУП

Унаслідок пандемії Covid-19 та вторгнення російських військ на територію України в 2020-2022 роках, відсоток дітей, які займаються спортом, значно зменшився. Малорухливий спосіб життя та постійні стреси від повітряних тривог негативно впливають на фізичний та психологічний стан дітей. Тому розробка ефективного програмно-технічного засобу для автоматизації збору морфофункціональних показників людини є важливим та актуальним завданням.

Завдання роботи: розробити програмно-технічний засіб для автоматизації збору морфофункціональних показників людини з метою підбору виду спорту.

Метою кваліфікаційної роботи є автоматизація збору морфофункціональних показників людини для підбору виду спорту.

Об'єктом дослідження є процес розробки програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини.

Предметом дослідження є автоматизація збору морфофункціональних показників людини з метою підбору виду спорту.

Для досягнення поставленої мети використовуються такі методи дослідження, як методи синтезу, аналізу та моделювання процесів, принципи системного аналізу, теоретико-множинні підходи.

Практичне значення має спроектований та реалізований програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ

1.1 Програмно-технічні засоби для автоматизації збору спортивних показників

Наразі на ринку є чимало засобів, які допомагають зчитувати дані при занятті спортом. Більшість напряму пов'язані з знаряддям для заняття спортом, а є ті, які зосереджені на загальних показниках. Наприклад є розумні скакалки з bluetooth, що приєднується до телефону з необхідною програмою (рисунок 1.1) [1]. За допомогою цієї скакалки користувач, може дізнатися кількість виконаних стрибків, скільки витрачено калорії під час заняття спортом, вагу та час тренування.



Рисунок 1.1 – Розумна скакалка queenfit smart з дисплеєм і bluetooth

Ще одним з цікавих технологій на ринку є розумні гантелі (рисунок 1.2) [2], які вмiють підраховувати кількість витрачених калорії та як додаткова функція програвати музику під час заняття.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.2 – Гантелі TESPORKIPROPE

Окрім поодиначних тренажерів, що розраховані на обмежену кількість вправ, існують ще також розумні універсальні комплекси (рисунок 1.3) [3]. Вони пропонують користувачу займатись спортом у будь-якому місці та окрім цього мають застосунок, де є необхідні методичні вказівки та навчальні відео з експлуатації пристрою і корисні вправи. Також на основі тренувань користувача, буде запропоновано індивідуальну тренувальну програму підібрану під користувача.

Найуніверсальнішим варіантом для збору даних при занятті спортом на ринку все ще залишаються розумні годинники (рисунок 1.4) [4]. Смарт годинник автоматично моніторить задані цілі активності, пульс, рівень кардіо навантажень, кількість кроків, тривалість сну, концентрацію кисню в крові та ще багато інших показників.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.3 – Універсальний інтелектуальний тренажерний зал UNITREE PUMP Pro



Рисунок 1.4 – Смарт годинник Fossil Gen 6

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1.2 Порівняння існуючих програмно-технічних засобів

На ринку сучасних технологій найбільшими гігантами серед продукції орієнтованої на клієнтів, що займаються спортом є такі компанії як: Samsung, Apple, Huawei та Xiaomi.

Samsung південнокорейська компанія, яка є одним із найбільших у світі виробників електронних пристроїв. Samsung спеціалізується на виробництві різноманітної споживчої та промислової електроніки, включаючи побутову техніку, цифрові медіапристрої, напівпровідники, мікросхеми пам'яті та інтегровані системи. Він став одним із найбільш впізнаваних імен у галузі технологій і виробляє приблизно п'яту частину всього експорту Південної Кореї.

Лінійку своїх годинників, вони почали зовсім нещодавно, лише в 2018 році, проте зараз вони займають чітку позицію в гонці першості серед лідерів смарт годинників.



Рисунок 1.5 – Смарт-годинник Samsung Galaxy Watch 6 Classic small 43mm [5]

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Apple Inc. [6] американський виробник персональних комп'ютерів, смартфонів, планшетів, комп'ютерної периферії та комп'ютерного програмного забезпечення та один із найвідоміших брендів у світі. Це була перша успішна компанія з виробництва персональних комп'ютерів і популяризатор графічного інтерфейсу. Штаб-квартира розташована в Купертіно, Каліфорнія.

Apple Watch [7] це розумний годинник, вироблений компанією Apple Inc. Він включає відстеження фізичної активності, орієнтовані на здоров'я можливості та бездротовий зв'язок, а також інтегрується з watchOS та іншими продуктами та послугами Apple. Apple Watch був випущений у квітні 2015 року і швидко став бестселером носимих пристроїв: у другому кварталі 2015 фінансового року було продано 4,2 мільйона і, за оцінками, користувалися понад 115 мільйонів людей. Apple Watch станом на грудень 2022 року. Щороку у вересні Apple представляє нове покоління Apple Watch із покращеними внутрішніми компонентами — кожен з них позначений Apple як «серія», за певними винятками.

Кожна серія спочатку продавалась у кількох варіантах, визначених матеріалом, кольором і розміром корпусу годинника (за винятком бюджетних годинників Series 1 і SE, доступних лише з алюмінію, і Ultra, доступних лише в 49 мм титану) і, починаючи з серії 3, за допомогою опції в алюмінієвих варіантах для стільникового зв'язку LTE, яка стандартно постачається з іншими матеріалами. Ремінець, який входить до годинника, можна вибрати з кількох варіантів від Apple, а також пропонуються варіанти годинника з алюмінію, спільного бренду Nike та нержавіючої сталі, спільного бренду Hermès, які включають ексклюзивні ремінці, кольори та цифрові варіанти. циферблати з брендом цих компаній.

Apple Watch працює спільно з iPhone користувача для таких функцій, як налаштування годинника та синхронізація даних із програмами iPhone, але може окремо підключатися до мережі Wi-Fi для цілей, пов'язаних з даними, зокрема для зв'язку, використання програм і потокового аудіо. Моделі, оснащені LTE, також можуть виконувати ці функції через мобільну мережу, а також можуть здійснювати

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та приймати телефонні дзвінки незалежно, коли спарений iPhone немає поблизу або вимкнено, що значно зменшує потребу в iPhone після початкового налаштування.

Найстаріша модель iPhone, сумісна з будь-яким Apple Watch, залежить від версії операційної системи, встановленої на кожному пристрої. Станом на вересень 2023 року нові годинники Apple постачаються з попередньо встановленою ОС watchOS 10 і потребують iPhone з iOS 17, сумісною з iPhone XS і новішими версіями.



Рисунок 1.6 – Apple Watch 9 [8]

Однією з переваг Apple Watch 9 є можливість легко керувати годинником за допомогою жестів. Так можна відповісти на дзвінок лише двічі постукавши вказівним пальцем об великий.

Хіаомі [9], китайська технологічна компанія, яка виробляє смартфони, товари для стилю життя та пристрої Інтернету речей (IoT), а також пропонує Інтернет-послуги. Хіаомі була заснована в квітні 2010 року китайським підприємцем Леєм Цзюнем, випускником Уханьського університету та колишнім

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

президентом компанії Kingsoft, що розробляє програмне забезпечення, разом із сімома партнерами. Компанія незмінно входить до числа провідних світових виробників смартфонів. Штаб-квартира знаходиться в Пекіні.

У 2010 році Xiaomi дебютувала на ринку, створивши спеціалізовану версію операційної системи Android, яка дозволяє користувачам розширити її функціональні можливості та персоналізувати інтерфейси своїх смартфонів. Версію Android від Xiaomi під назвою MIUI використовували 30 мільйонів користувачів до 2013 року та понад 600 мільйонів користувачів до 2023 року.

Xiaomi Mi Band — це портативний трекер активності виробництва Xiaomi, представлений під час презентації Xiaomi 22 липня 2014 року. За своїм дизайном нагадує браслет, його можна носити на будь-якій руці. Місцезнаходження браслета можна встановити за допомогою офіційного додатка Mi Band під назвою Mi Fit, пізніше заміненого на Mi Health і згодом перейменованого на Zepp Life [10].



Рисунок 1.7 - Mi Smart Band 6 NFC [11]

Компанія Huawei, заснована в 1987 році, є провідним світовим постачальником інфраструктури інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) і розумних пристроїв [12]. Huawei Watch і Huawei Watch 4 — це розумні годинники на базі HarmonyOS (раніше Android Wear і LiteOS), розроблені Huawei. Huawei Watch, перший розумний годинник, вироблений компанією, був анонсований на Всесвітньому мобільному конгресі 2015 року та представлений на IFA Berlin 2

1.3 Аналіз користувацьких додатків для занять спортом

Наразі ринок програмних засобів має чимало застосунків, що пропонують допомогу при занятті спортом. Більшість з них стосуються саме порад щодо виконання вправ або пропонують вже готовий сценарій виконання фізичного навантаження.

Застосунок Fitness Buddy - Workout & Diet (рисунок 1.9) передбачає допомогу з правильним виконанням вправ та відстеженням прогресу (рисунок 1.10) за допомогою ручного вводу даних.



Рисунок 1.9 – Застосунок Fitness Buddy - Workout & Diet

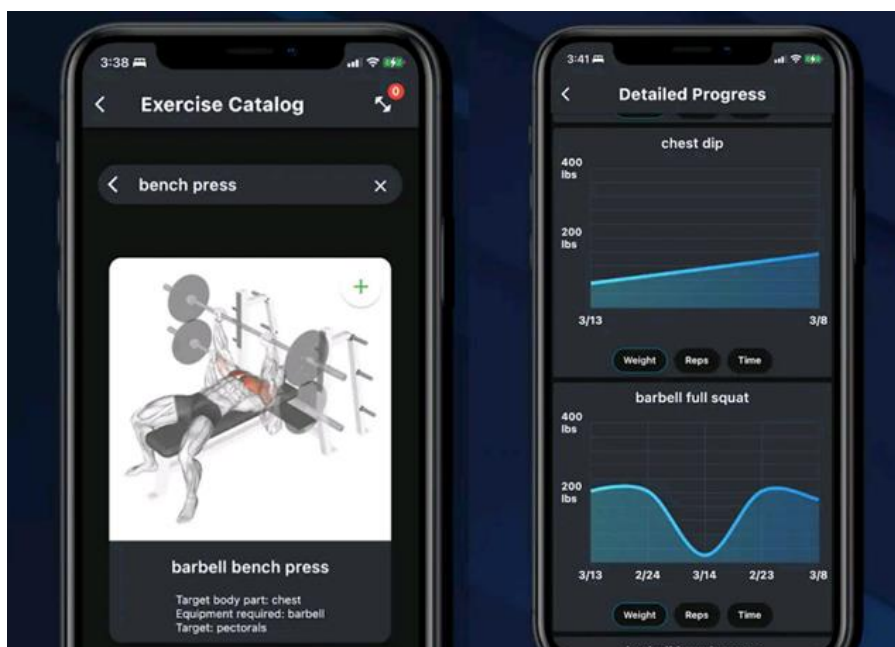
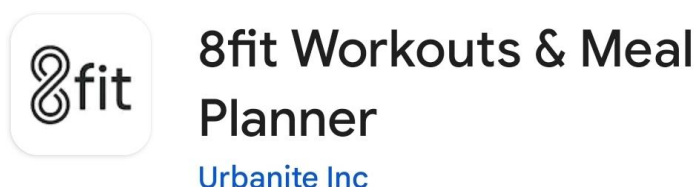


Рисунок 1.10 – Відстеження прогресу у застосунку Fitness Buddy – Workout & Diet

Також чимало застосунків пропонують допомогу з збалансованим харчуванням і навіть слідкую за прийом їжі у відповідний час. Наприклад Map My Fitness Workout Trainer (рис. 1.11 а), а в застосунку fit8 можна проконсультуватися з дієтологами, щоб підібрати харчування під себе (рис. 1.11 б).



а)



б)

Рисунок 1.11 – Приклади мобільних застосунків для відслідковування фізичної активності

Застосунок Fitbit (рис. 1.12) має значно розширені можливості. За допомогою фітнес-браслету застосунок зчитує дані користувача такі як кількість кроків, рівень кисню в крові, кількість спалених калорій під час виконання вправ та серцевий ритм. Також користувачу пропонують аналіз циклів сну.



Рисунок 1.12 – Піктограма мобільного застосунку Fitbit

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 Висновки

У першому розділі було проведено аналіз існуючих засобів для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини. Серед них найбільшою популярністю користуються смарт годинники, які включають в собі чималу кількість функцій та зручну форму використання

Також було досліджено компанії виробників подібних пристроїв, проаналізовано їх технічну складову, якими датчиками вони оснащені, проведено порівняння між функціями на які здатні годинники.

Крім того, було проведено дослідження застосунків та сайтів, що допомагають залучити людей до заняття спортом, проаналізовані їх основні переваги та недоліки.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КОМПОНЕНТІВ ТА СЕРЕДОВИЩА РЕАЛІЗАЦІЇ

2.1 Апаратне середовище реалізації

Для реалізації апаратної частини потрібні модулі датчиків для збору даних користувача про його фізичні параметри та нормативи, а також модуль мікроконтролера для передачі даних до серверної частини для обробки отриманих даних. В апаратному середовищі реалізації були запропоновані наступні модулі з відповідними характеристиками.



Рисунок 2.1 – Модуль AD8232 для ЕКГ

AD8232 – модуль розроблений для вимірювання імпульсів електричної активності серця [15] (рисунок 2.1). Ця діяльність позначається скороченням ЕКГ або електрокардіограма. Електрокардіографія використовується для діагностики різних захворювань серця.

Отримані дані можна представити у вигляді аналогових показань. Сигнали подібного роду мають досить великий рівень шуму, дана плата сприяє отриманню більш чистого сигналу. На платі є світлодіод, здатний блимати в такт серцевого ритму.

Таблиця 2.1 – Характеристики модуля AD8232

№	Характеристика	Параметри
1	Низьке споживання струму	170 мкА
2	Напруга живлення	однополярне від 2 до 3,5 В
3	Вихідний сигнал	Rail to Rail
4	Кількість електродів	2 або 3 штук
5	Кількість відведень ЕКГ	1 штука
6	Вбудований фільтр ВЧ перешкод	наявний
7	2-полюсний фільтр високих частот	наявний
8	3-полюсний фільтр низьких частот	наявний
9	Коефіцієнт ослаблення синфазного сигналу	80 дБ
10	Детектор контакту електродів	наявний
11	Вихідний сигнал	аналоговий
12	Ціна	296 грн

Акселерометр ADXL345 – це крихітний мікропотужний трьохосьовий акселерометр з високою роздільною здатністю (рисунок 2.2). Діапазоном вимірювання положення коливається до ± 16 g. Результат вимірювання дається у вигляді 16-розрядних чисел в додатковому коді і через цифрові інтерфейси SPI/I2C.



Рисунок 2.2 – 3-осьовий акселерометр GY-291 ADXL345 [16]

Обраний акселерометр ідеально підходить для використання в мобільних пристроях, адже він вимірює динамічне прискорення, викликане рухом або ударами, а також статичне прискорення (викликане гравітацією) в задачах визначення відхилення. Висока роздільна здатність акселерометра дозволяє точно відслідковувати зміну відхилення менш ніж на 1.0. Завдяки режиму зниженого енергоспоживання датчика, дозволяє реалізувати інтелектуальне управління живленням системи.

Таблиця 2.2 – Характеристики 3-осьового акселерометра ADXL345

№	Характеристика	Параметри
1	Живлення акселерометра	3.3 - 5 В
2	Підтримувані інтерфейси	I2C / SPI
3	Роздільна здатність	10/13-bit (min. 4 mg/lb)
4	Діапазон вимірювань	+/-2g / +/-4g / +/-8g / +/-16g
5	Розміри модуля:	20x15 мм
6	Ціна	89 гривень

Датчик серцевого ритму (пульсу) MAX30102 (рисунок 2.3) – інтегральний датчик пульсу і насичення крові киснем. У датчику зібрані оптимізована оптика, два світлодіоди, фотодетектор, високоточний аналоговий підсилювач і перетворювач, цифровий обробник і інтерфейсний модуль. Для підключення датчика до контролера використовується послідовний інтерфейс I2C.



Рисунок 2.3 – Датчик пульсу MAX30102 [17]

У датчику використовується два світлодіода: червоного і інфрачервоного спектра. Є можливість керувати як струмом через світлодіоди (від 0мА до 50мА) так і тривалістю імпульсів (від 200мкс до 1,6мс) для забезпечення максимальної точності вимірювань. Для калібрування датчика є вбудований датчик температури.

Таблиця 2.3 – Характеристики датчика пульсу МАХ30102

№	Характеристика	Параметри
1	Вимірювані параметри	Частота пульсу і насичення крові та SpO2
2	Напруга живлення	3,3 В (внутрішній стабілізатор на 1,8 В)
3	Струм в режимі вимірювання	1.2 мА
4	Струм в режимі сну	до 10 мкА
5	Інтерфейс	I2C
6	Напруга інтерфейсу I2C	3.3 В
7	Максимальна частота інтерфейсу	400 кГц
8	Розміри	18.5 x 14.5 x 3 мм
9	Ціна	84 гривні

Датчик Dallas DS18B20 з діапазон вимірюваних температур від -55 до +125 °С. Зчитуваний з приладу цифровий код є прямим безпосереднім кодом вимірюваного значення температури і не потребує додаткових перетворень. Програмована користувачем роздільна здатність вбудованого АЦП може бути змінена в діапазоні від 9 до 12 розрядів вихідного коду. Абсолютна похибка перетворення менше 0.5 °С в діапазоні контрольованих температур -10 до +85 °С. Максимальний час повного 12-ти розрядного перетворення ~750 мс (при роздільній здатності 12 розрядів). Для підключення потрібно резистор 4.7 кОм).

Внутрішня енергонезалежна пам'ять температурних установок забезпечує запис довільних значень верхньої та нижньої межі установок. Крім того, мікросхема містить вбудований логічний механізм пріоритетної сигналізації в лінію про факт виходу температури за один з обраних порогів.

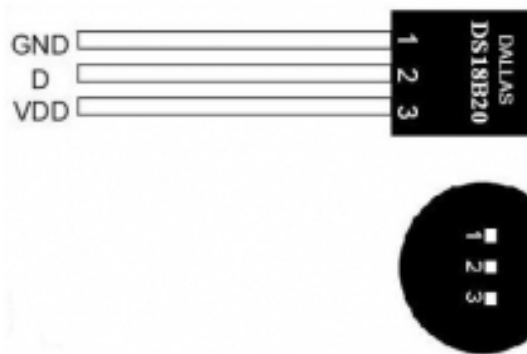


Рисунок 2.4 – Датчик температури DS18B20 цифровий [18]

Вузол 1-Wire-інтерфейсу приладу організований таким чином, що існує теоретична можливість адресації необмеженої кількості подібних пристроїв на однопровідній лінії.

Термометр має індивідуальний 64-розрядний реєстраційний номер (груповий код 028H) і забезпечує можливість роботи без зовнішнього джерела живлення, тільки за рахунок паразитного живлення однопровідної лінії. Живлення приладу через окремий зовнішній вивід здійснюється напругою від 3.0В до 5.5В.

Таблиця 2.4 – Характеристика датчика DS18B20

№	Характеристика	Параметри
1	Корпус	ТО-92
2	Розрядність	9-12бит
3	Час перетворення	750nS(max)
4	Точність виміру $\pm 0.5\%$ в області температур	-10 ... +85°C
5	Напруга живлення для точності виміру $\pm 0.5\%$	3,0-5,5V
6	Ціна	27 гривень

Модуль датчика ВМЕ280 (температура, вологість, тиск) - нове покоління датчиків тиску, що дозволяють вимірювати не тільки значення атмосферного

тиску, а й температуру і вологість. Датчик характеризується високою точністю вимірювання, високою швидкістю інтерфейсу та надмалим споживанням (рисунок 2.5). Для підключення використовується I2C.



Рисунок 2.5 – Барометр BME280 5В I2C [19]

Таблиця 2.5 – Характеристики модуля датчика барометра BME280

№	Характеристика	Параметри
1	2	3
1	Інтерфейси підключення	I2C
2	Максимальна швидкодія інтерфейсу	I2C до 3.4МГц
3	Межі вимірювання температури	від -40 до 85 градусів
4	Точність вимірювання температури	від 0.5 до 1 градуса
5	Межі вимірювання вологості	від 0 до 100%
6	Точність вимірювання вологості	3%
7	Межі вимірювання тиску	від 300 до 1100 гПа
8	Точність вимірювання тиску	1гПа
9	Напруга живлення	від 1.8 до 5 В

Кінець таблиці 2.5 – Характеристики модуля датчика барометра BME280

1	2	3
10	Струм в режимі вимірювання тиску	714 мкА
11	Струм в режимі вимірювання вологості	340 мкА
12	Споживаний струм в режимі вимірювання температури	350 мкА
13	Струм в режимі сну	від 0.1 мкА до 0.5 мкА
14	Розміри модуля	15 x 12 x 3 мм
15	Ціна	235 гривень

2.2 Функційні вимоги

Функціональні вимоги — це властивості або функції продукту, які розробники повинні реалізувати, щоб користувачі могли виконувати свої завдання. Тому важливо зробити їх зрозумілими як для команди розробників, так і для зацікавлених сторін. Загалом функціональні вимоги описують поведінку системи за конкретних умов.

Функціональні вимоги будуть різними для різних типів програмного забезпечення. Наприклад, функціональні вимоги до веб-сайту або мобільного додатку повинні визначати потоки користувачів і різні сценарії взаємодії: Система надсилає електронний лист із підтвердженням, коли створюється новий обліковий запис користувача. Система надсилає запит на підтвердження після того, як користувач введе особисту інформацію. Функція пошуку дозволяє користувачам шукати вміст/елементи, ввівши запит у рядок пошуку. Користувач може переглянути товари в кошику, змінити їх кількість або видалити їх перед оформленням замовлення. Додаток має дозволяти користувачам створювати

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

облікові записи та входити за допомогою облікових даних, таких як електронна пошта та пароль, або через інтеграцію в соціальні мережі. Програма може надсилати сповіщення користувачам про оновлення, нагадування або рекламний вміст. Користувачі повинні мати можливість залишати відгуки або оцінювати послуги/продукти в додатку. Це деякі загальні функціональні вимоги.

Більш спеціалізовані програмні системи матимуть більш специфічні вимоги. Наприклад, система управління готельною власністю включатиме такі вимоги, як « користувач повинен мати можливість переглядати та оновлювати статус номера» або «система повинна об'єднувати рахунки з усіх точок обслуговування».

Функціональні вимоги відрізняються функціями, які вони описують. Відповідно до такого класифікаційного підходу можна виділити наступні види функціональних вимог.

Автентифікація. Ця група призначена для перевірки особи користувача перед дозволом доступу до системи, включаючи введення імен користувачів і паролів, біометричну перевірку або багатофакторну автентифікацію.

Рівні авторизації. Ці вимоги спрямовані на визначення та контроль рівнів доступу різних користувачів у системі. Наприклад, адміністратор може мати повний доступ до системи, тоді як звичайний користувач має обмежений доступ до певних функцій.

Обробка даних. Ці вимоги можуть включати введення даних, перевірку, зберігання та пошук.

Інтерфейс користувача та досвід користувача (UI/UX). Це вимоги, що стосуються дизайну та взаємодії елементів системи. Їх мета полягає в тому, щоб він був зручним і відповідав потребам користувачів.

Звітність. Ці вимоги визначають формування звітів, наприклад, джерела даних, формати тощо.

Системна інтеграція. Ці вимоги описують, як система взаємодіє та інтегрується з іншими системами або сторонніми службами.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обробка транзакцій. Ця група містить вимоги до обробки транзакцій. Вони особливо важливі в системах, які мають справу з фінансовими процесами або вимагають ведення обліку транзакцій.

Обробка помилок і журналювання. Ці вимоги визначають, як система має обробляти помилки та реєструвати їх, наприклад, визначення повідомлень про помилки, кроки з усунення несправностей і ведення журналів системних дій.

Резервне копіювання та відновлення. Це вимоги до процесів резервного копіювання даних і відновлення системи, забезпечення цілісності даних і доступності системи в разі збою.

Функційні вимоги до програмно-технічного засобу для автоматизованого вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників:

1. Збір та аналіз морфофункціональних показників користувача, включаючи, але не обмежуючись:

- пульсову оксиметрію;
- сигнали серцевого ритму;
- температуру тіла.

Інші важливі показники, такі як кров'яний тиск, рівень кисню в крові тощо.

2. Визначення оптимального виду спорту на основі отриманих морфофункціональних даних. Це може включати:

- аналіз стану здоров'я користувача;
- врахування його фізичних можливостей та обмежень;
- рекомендації щодо виду спорту, що найбільш підходить на основі морфофункціональних показників.

3. Персоналізований підхід до вибору виду спорту, враховуючи індивідуальні особливості користувача та його мети.

4. Інтерфейс користувача для відображення рекомендованих видів спорту та пояснення рекомендацій.

5. Можливість збереження та відстеження історії морфофункціональних показників користувача для подальшого аналізу та вдосконалення рекомендацій.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Забезпечення конфіденційності та безпеки особистих даних користувачів.

2.3 Нефункційні вимоги

Нефункціональні вимоги не пов'язані з функціональністю системи, а радше визначають, як система повинна працювати. Вони мають вирішальне значення для забезпечення зручності використання, надійності та ефективності системи, часто впливаючи на загальний досвід користувача. Наприклад сторінки сайту повинні завантажуватися за 3 секунди при загальній кількості одночасних користувачів <5 тисяч. Система повинна обслуговувати 20 мільйонів користувачів без погіршення продуктивності. Шлюз обробки платежів має бути сумісним з PCI DSS. Програма, яка працює в Windows 10, повинна працювати в Windows 11 без будь-яких змін у своїй поведінці та продуктивності.

Нефункціональні вимоги описують, як система повинна поводитися, і встановлюють обмеження на її функціональність. Цей тип вимог також відомий як атрибути якості системи .

Зручність використання визначає, наскільки важко користувачеві буде вивчити систему та працювати з нею. Ми можемо оцінити зручність використання з різних точок зору. Наприклад врахування мовних бар'єрів та завдання локалізації: люди, які не розуміють французької мови, повинні вміти користуватися продуктом .

Ефективність використання це середній час, потрібний для досягнення цілей користувача, скільки завдань користувач може виконати без сторонньої допомоги, кількість транзакцій, виконаних без помилок, тощо. У той час інтуїтивність це наскільки просто полягає в розумінні інтерфейсу, кнопок, заголовків тощо.

Низьке сприймане робоче навантаження несе в собі скільки спроб потрібно користувачам для виконання певного завдання. Наприклад користувачі клавіатури, які переміщуються веб-сайтом за допомогою <tab>, повинні мати можливість дістатися до кнопки «Додати до кошика» на сторінці продукту за 15 клацань <tab>.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вимоги безпеки забезпечують захист від несанкціонованого доступу до системи та збережених у ній даних. Він розглядає різні рівні авторизації та автентифікації для різних ролей користувачів. Наприклад, конфіденційність даних — це характеристика безпеки, яка описує, хто може створювати, переглядати, копіювати, змінювати або видаляти інформацію. Безпека також включає захист від вірусів і шкідливих атак. Наприклад лише системний адміністратор даних може змінити дозволи на доступ до певної системної інформації, які може змінити лише системний адміністратор даних.

Надійність визначає, наскільки ймовірно, що програмне забезпечення працюватиме без збоїв протягом певного часу. Надійність знижується через помилки в коді, апаратні збої або проблеми з іншими компонентами системи. Наприклад процес оновлення бази даних повинен відкотити всі пов'язані оновлення, якщо будь-яке оновлення не вдається.

Продуктивність — це атрибут якості, який описує реакцію системи на різні дії користувача. Низька продуктивність призводить до негативного досвіду користувача. Це також ставить під загрозу безпеку системи, коли вона перевантажена. Наприклад час завантаження першої сторінки має становити не більше 2 секунд для користувачів, які відвідують веб-сайт за допомогою мобільного з'єднання LTE.

Доступність відображає час, протягом якого функції та служби системи доступні для використання з усіма операціями. Тому планові періоди ТО безпосередньо впливають на цей параметр. І важливо визначити, як мінімізувати вплив технічного обслуговування. Під час написання вимог до доступності команда має визначити найважливіші компоненти системи, які мають бути доступними в будь-який час. Також слід підготувати сповіщення користувачів на випадок, якщо система або одна з її частин стає недоступною. Наприклад розгортання нового модуля не повинно впливати на доступність головної сторінки, сторінок продуктів і сторінки оформлення замовлення та не повинно тривати довше однієї години. Решта сторінок, на яких можуть виникнути проблеми,

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повинні відображати сповіщення з таймером, який показуватиме, коли система знову запрацює.

Вимоги до масштабованості описують, як система повинна розвиватися без негативного впливу на її продуктивність. Це означає обслуговувати більше користувачів, обробляти більше даних і виконувати більше транзакцій. Масштабованість має як апаратне, так і програмне значення. Наприклад, ви можете збільшити масштабованість, додавши пам'ять, сервери або дисковий простір. З іншого боку, ви можете стискати дані, використовувати алгоритми оптимізації тощо.

Нефункційні вимоги до програмно-технічного засобу для автоматизованого вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників:

1. Програмно-технічний засіб повинен працювати стабільно та надійно без збоїв або втрати даних.

2. Засіб має забезпечувати швидку та точну обробку морфофункціональних даних для надання користувачу оперативних рекомендацій.

3. Інтерфейс користувача повинен бути інтуїтивно зрозумілим та легким у використанні для широкого кола користувачів.

4. Засіб має забезпечувати можливість налаштування параметрів аналізу та вибору спорту відповідно до індивідуальних потреб користувача.

5. Програмно-технічний засіб повинен бути сумісним з різними типами сенсорів та мобільними платформами, щоб забезпечити доступність для широкого кола користувачів.

6. Засіб повинен гарантувати конфіденційність та безпеку особистих даних користувачів шляхом застосування відповідних заходів захисту даних.

7. Програмно-технічний засіб повинен мати можливість адаптуватися до змін у морфофункціональних показниках користувача та надавати актуальні рекомендації відповідно до цих змін.

8. Засіб повинен бути здатний працювати ефективно як для індивідуальних користувачів, так і для групового або корпоративного використання.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Вибір методів та середовища для реалізації програмного забезпечення

Уся система програмно-технічного засобу складається з трьох основних частин – апаратної частини, серверної частини та клієнтської частини.

Апаратна частина буде представляти собою технічний засіб з датчиками, які збирають показники користувача і передають дані в базу даних.

Під час проведення дослідження вхідна інформація буде збиратись у файл, а потім вже переноситись до бази даних. Також вхідними даними будуть результати морфофункціонального дослідження учнів, які також спочатку записуються у файл, а потім переносяться у базу даних. Для створення бази даних як база знань, буде міститись інформація про види спорту, що культивуються у регіоні, а також про заклади, де пропонуються гуртки за такими видами спорту.

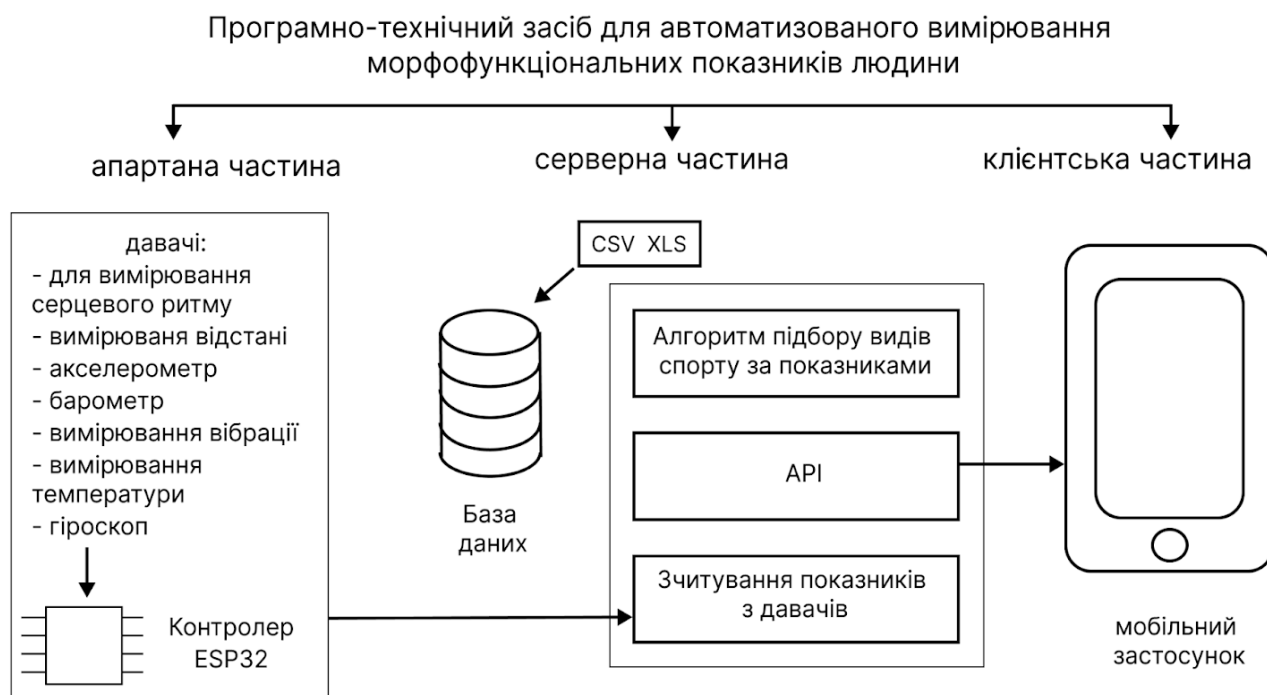


Рисунок 2.6 Схема програмно-технічного засобу для автоматизованого вимірювання морфофункціональних показників людини

Для реалізації серверної частини потрібно розробити алгоритм підбору видів спорту за індивідуальними показниками користувача, систему підтримки прийняття рішень на основі алгоритму та інтерфейс.

Клієнтська частина буде реалізована як кросплатформний мобільний застосунок, де користувач в доступній формі може переглянути здані нормативи та результати схильності до виду спорту на основі морфофункціональних показників.

Для створення бази даних найкраще використати MySQL. MySQL — це одна з найпопулярніших систем керування реляційними базами даних, яка використовується для зберігання та управління даними. Розроблена у середині 90-х років компанією MySQL AB, зараз MySQL є частиною Oracle Corporation.

Основні характеристики MySQL:

1. MySQL використовує реляційну модель для організації даних, де дані зберігаються в таблицях, що мають стовпці та рядки.
2. Використовує мову SQL (Structured Query Language) для роботи з даними. Це стандартна мова для взаємодії з реляційними базами даних.
3. MySQL відома своєю високою продуктивністю та ефективністю. Вона добре підходить для роботи з великими обсягами даних та високонавантаженими додатками.
4. Підтримує різні види масштабування, включаючи вертикальне та горизонтальне. Вона може обслуговувати як невеликі додатки, так і великі системи з мільйонами записів.
5. Забезпечує високий рівень безпеки даних завдяки підтримці таких функцій, як управління користувачами та правами доступу, шифрування даних та з'єднань.
6. Підтримує реплікацію, що дозволяє створювати копії баз даних на різних серверах для підвищення доступності та надійності.
7. MySQL має вбудовані інструменти для резервного копіювання та відновлення даних, що дозволяє зберігати дані в безпеці.

Основними перевагами користування MySQL є:

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Продуктивність, а саме висока швидкість роботи та ефективність.
2. Масштабованість, MySQL може підтримувати великі обсяги даних та високі навантаження.
3. Відкритий код, так як MySQL є open-source проектом, це дозволяє користувачам вільно використовувати та змінювати код.
4. Велика спільнота користувачів та розробників, багата документація та підтримка.

Серед недоліків MySQL можна виділити:

1. Обмежену підтримку транзакцій, хоч InnoDB підтримує транзакції, інші рушії, такі як MyISAM, не підтримують цю функцію.
2. Обмеження функціоналу так як деякі функції, які доступні в інших СУБД, можуть бути відсутні або обмежені в MySQL.

MySQL є потужним та гнучким інструментом для роботи з базами даних, який використовується у багатьох великих проектах, таких як Facebook, X та YouTube. Вона надає всі необхідні інструменти для ефективного управління даними та забезпечення їх безпеки.

У реалізації мобільного застосунку знадобиться PyCharm та веб-фреймворк Django. PyCharm — це інтегроване середовище розробки (IDE) для мови програмування Python, розроблене компанією JetBrains. Воно забезпечує потужні інструменти для розробки, тестування та налагодження Python-додатків, а також підтримує безліч інших мов та технологій.

Основні характеристики PyCharm:

1. Надає потужний редактор коду з підсвічуванням синтаксису, автозавершенням, перевіркою коду в реальному часі та іншими функціями, що полегшують написання та редагування коду.
2. PyCharm має вбудований відладчик, який дозволяє встановлювати точки зупинки, переглядати змінні та виконувати крок за кроком виконання коду, що допомагає виявляти та виправляти помилки.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Підтримує різні фреймворки для тестування, такі як unittest, pytest і nose, що дозволяє легко писати, запускати та аналізувати тести.
4. PyCharm підтримує інтеграцію з системами контролю версій, такими як Git, Mercurial, SVN та інші. Це дозволяє керувати версіями коду, виконувати коміти, злиття та інші операції безпосередньо з IDE.
5. Підтримує фреймворки для веб-розробки, такі як Django, Flask та інші. Він надає інструменти для створення, налагодження та розгортання веб-додатків.
6. Інтеграція з базами даних: PyCharm має вбудовані інструменти для роботи з базами даних, які дозволяють підключатися до баз даних, виконувати SQL-запити, переглядати та редагувати дані.
7. PyCharm надає різні інструменти для статичного аналізу коду, що допомагають виявляти помилки, потенційні проблеми та покращувати якість коду.
8. Підтримує плагіни, що дозволяє розширювати функціональність IDE. Є багато плагінів, створених спільнотою та JetBrains, які додають нові функції та інструменти.

Переваги PyCharm:

1. Це потужний інструментарій для розробки, адже PyCharm надає широкий спектр інструментів для написання, тестування та налагодження коду.
2. PyCharm підтримує веб-розробку у тому числі популярних веб-фреймворків, що робить PyCharm ідеальним для розробки веб-додатків.
3. Легко інтегрується та працює з базами даних, має швидкий доступ до них.
4. Є можливість розширення функціональності за допомогою плагінів.
5. Недоліків у PyCharm не так багато, з них є лише два основних:
6. Високі вимоги до ресурсів, адже PyCharm може споживати багато оперативної пам'яті та процесорного часу, особливо на великих проектах.
7. Вартість. Професійна версія PyCharm є платною, що може бути недоступно для деяких розробників або команд.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

PyCharm є потужним і універсальним інструментом для розробки на Python, який підходить як для новачків, так і для досвідчених розробників. Його багатофункціональність та зручний інтерфейс роблять розробку ефективнішою та продуктивнішою.

Django — це гнучкий веб-фреймворк для мови програмування Python, який дозволяє швидко та легко створювати веб-додатки. Він створений для того, щоб забезпечити розробникам інструменти для швидкої розробки, підтримки та масштабування проектів.

Основні характеристики Django:

1. Django базується на концепції "reusable apps" . Це означає, що можна створювати окремі модулі, які можуть бути легко включені до інших проектів.
2. Має вбудований адміністраторський інтерфейс який генерується автоматично на основі моделей бази даних, що дозволяє легко управляти контентом.
3. Django має потужну систему ORM (Object-Relational Mapping), яка дозволяє працювати з базами даних як з Python об'єктами. Це значно спрощує роботу з базами даних і робить код більш зрозумілим.
4. Вбудовані інструменти для забезпечення безпеки веб-додатків, такі як захист від SQL-ін'єкцій, XSS (Cross Site Scripting), CSRF (Cross Site Request Forgery) та інші.
5. Django використовує потужний шаблонізатор, який дозволяє створювати динамічні HTML-сторінки з даними з бази даних.
6. Забезпечує гнучке та зручне управління URL-маршрутами, дозволяючи визначати, які функції або класи повинні обробляти певні URL-адреси.
7. Його легко масштабувати завдяки можливості використання різних баз даних, кешування, розподілених систем обробки та інших технологій.

Основними перевагами використання є:

1. Швидка розробка.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Вбудовані інструменти безпеки.
3. Потужний ORM.
4. Велика спільнота та багата документація.

Недоліки:

1. Може бути важким для маленьких та простих проєктів
2. Монолітна структура (хоча це можна подолати за допомогою мікросервісів)

Django є чудовим вибором для створення потужних та масштабованих веб-додатків, особливо коли потрібна швидка розробка та висока продуктивність.

2.5 Висновки

У другому розділі було підібрано та описано необхідні модулі датчиків для реалізації апаратного середовища. Проаналізовано їх властивості, показники, які вони можуть збирати та наведено відповідні характеристики.

Перечислено необхідні функційні та нефункційні вимоги для програмно-технічного засобу для автоматизованого вимірювання морфофункціональних показників людини.

Представлено схему та опис роботи майбутнього програмно-технічного засобу. Встановлено, що він буде складатися з трьох основних частин, такі як:

- апаратна;
- серверна;
- клієнтська.

Обрано та описано необхідні засоби та середовища для реалізації програмного забезпечення.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЗБОРУ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ЛЮДИНИ

3.1 Принцип роботи програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини

У ході проведення дослідження було визначено цільову аудиторію або стейкхолдерів для технології підтримки прийняття рішень щодо вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини (рисунок 3.1). До неї належать в першу чергу учні – діти шкільного віку, які наразі найбільше піддаються малорухомому способу життя, їхні батьки, вчителі фізвиховання та тренери спортивних шкіл, які зацікавлені у розвитку спорту та зростанні рівня фізичної активності серед дітей.

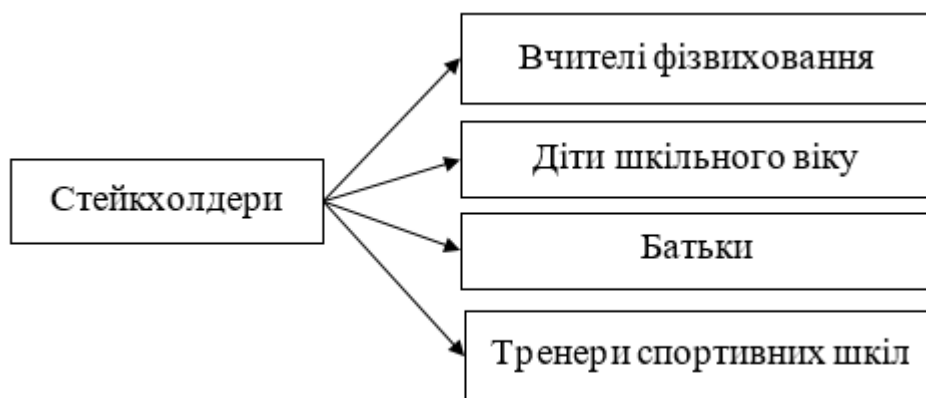


Рисунок 3.1 – Стейкхолдери інформаційної технології для підбору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини

Для реалізації запропонованої в роботі інформаційної системи для підбору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини представлено метод роботи цієї системи, який складається з семи кроків:

1. Аналіз видів спорту, що культивуються в регіоні. На цьому етапі створюється інформаційна база з усіх видів спорту дитячо-юнацьких спортивних шкіл міста; інформація про тренерський склад із зазначенням контактних телефонів, фото, спортивні звання; розклад тренувань тощо.

2. Розробка інформативних показників для кожного виду спорту, що культивується в регіоні. На основі наявних наукових та навчально-методичних матеріалів, зокрема Навчальних програм для позашкільних спортивних навчальних закладів (ДЮСШ) з видів спорту, розробити алгоритм, який дозволить визначити придатність до того чи іншого виду спорту у відсотковому співвідношенні. Серед основних критеріїв відбору планується використовувати: антропометричні показники (поздовжні, поперечні та окружні розміри), морфологічні (будова тіла, маса), динамометрію, спірометрію, тести для визначення рівня розвитку фізичних якостей, функціональні проби, індекси. фізичного розвитку, тести на визначення рухових можливостей тощо.

3. Створення діагностичного комплексу з урахуванням специфіки кожного виду спорту. На цьому етапі планується розробити єдиний діагностичний набір тестів і стандартів, який відповідатиме наступним вимогам: усі тести мають бути простими, доступними та інформативними.

4. Розробка алгоритму визначення видів спорту, які найкраще підходять для окремого учня. З метою встановлення вагового коефіцієнта для кожного критерію з урахуванням специфіки видів спорту планується проведення експертної оцінки важливості критеріїв. Передбачається, що студенту надаватиметься інформація про всі види спорту, але ступінь відповідності тому чи іншому виду спорту буде вказуватися у відсотках.

5. Розробка комп'ютерної програми (мобільного додатку), яка б визначала найбільш оптимальні види спорту для кожного учня. Особливістю цього мобільного додатку є те, що він встановлюється на телефон (смартфон) кожного учня. Ця програма містить інформацію про студента та результати тестування. За цими даними учень автоматично отримує інформацію про найбільш підходящий

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для нього вид спорту, виходячи з його морфофункціональних можливостей, із зазначенням усієї необхідної додаткової інформації (контакти тренерів, адреса спортивної школи, графік тренувань, тощо).



Рисунок 3.2 – Графічне зображення методу роботи інформаційної системи для підбору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини

6. Повне обстеження учнів закладів загальної середньої освіти. Під час уроків фізичної культури за погодженням з учнями, адміністрацією школи та батьками школярі проходять відповідний інструктаж, ознайомлюються з метою іспиту,

виконують запропоновані тести, встановлюють на телефоні мобільний додаток та реєструються в ньому. Результати тестування кожного студента вносяться адміністратором до бази даних. За бажанням студента він отримує у відсотках схильність до занять спортом, які культивуються у місті (області). За необхідності студент отримує інформацію про вид спорту (місце проведення занять, тренерів та їх контакти, розклад занять та іншу інформацію про вид спорту).

7. Надання рекомендацій щодо спортивної орієнтації учням, батькам, спортивним тренерам ДЮСШ. На цьому етапі важливо донести отриману інформацію до батьків, вчителів фізичної культури, спортивних тренерів дитячо-юнацьких спортивних шкіл, крім учня. Інформація має бути у зрозумілому та легкому для розуміння форматі як для батьків, так і для учнів.

3.2 Алгоритм розрахунку схильності програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини..

Розрахувати схильність до спорту можна наступним чином, вимірявши наступні морфофункціональні показники як:

Антропометричні дані:

1. Висота.
 2. Індекс ваги зросту.
 3. Індекс м'язової маси (периметр напруженого плеча / периметр розслабленого плеча).
 4. Відношення розмаху рук до довжини тіла стоячи.
- З необхідних нормативів для розрахунку схильності слід розглянути:
5. Біг 30 метрів.
 6. Стрибки у довжину та висоту.
 7. Метання м'яча на дальність (2 кг).
 8. Присідання та скручування 30 с.
 9. Віджимання від підлоги.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Підняття тулоба.
11. Човниковий біг (4x9 м).
12. Швидкість реакції (ловля палиці).
13. Стрибки на скакалці 30 с.
14. Викручування вимірювальної стрічки.

Алгоритм роботи методу складається з п'яти кроків:

1. Необхідно ввести інформацію про учня: ім'я, стать, клас, школа, дата народження тощо.
2. Визначити показники, що характеризують морфофункціональні та рухові можливості студента X_j ;
де X_j – результат студента за кожним окремим показником;
 j – порядковий номер показника.
3. Для кожного показника визначаємо оцінку O_j за формулою 3.1:

$$O_j = 50 + 10 * \frac{X_j - \bar{X}_j}{\sigma_j}, \quad (3.1),$$

де: \bar{X}_j – середнє значення для кожного окремого показника,

σ_j – середньоквадратичне (середньоквадратичне) відхилення для кожного окремого показника.

Значення \bar{X}_j і σ_j вибираються з даних таблиці відповідно до віку та статі. Передбачається, що учням буде 10 і 11 років, тому у нас буде чотири групи чисел. \bar{X}_j і σ_j , дві для хлопчиків і дві для дівчаток. За датою народження, якщо дитина молодше 11 років, беремо значення, що відповідають табличному середньому для 10 років з урахуванням статі. Відповідно, для дітей старше 11 років враховуємо середні значення показників та середньоквадратичне відхилення для 11-річних. Тому в результаті отримуємо 20 оцінок за кожним окремим показником.

4. На основі вагових коефіцієнтів V_{ij} розраховуємо схильність S_i – для кожного виду спорту;

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: V_{ij} – вагові коефіцієнти для кожного окремого виду спорту за кожним показником;

S_i є схильність до певного виду спорту;

i є індекс (порядковий номер) кожного виду спорту. Передбачається, що буде 27 видів спорту.

Вагові коефіцієнти розраховуються на основі експертних висновків практиків. У нашому випадку експертами є тренери з відповідних видів спорту. Під час експертного оцінювання кожен тренер з обраного виду спорту обирає із запропонованих показників найбільш інформативні, що визначають схильність до цього виду спорту.

Крім того, кожен важливий показник, на думку експерта, оцінювався за десятибальною шкалою за ступенем важливості для даного виду спорту. 10 балів ставилося в тому випадку, коли цей показник має найбільш значуще значення для спортивного відбору та орієнтації в тому чи іншому виді спорту. За найменше значення цього показника ставився 1 бал. Якщо цей показник, на думку тренера, неважливий для того чи іншого виду спорту, то ставився 0 або показник не оцінювався взагалі. Після цього всі бали за окремими видами спорту були переведені у вагові коефіцієнти так, щоб сума всіх позитивно оцінених показників дорівнювала 1. Тобто сума коефіцієнтів для кожного окремого виду спорту дорівнював одиниці. Відповідно S_i можна розрахувати за формулою 3.2:

$$S_i = \sum_{j=1}^{20} V_{ij} * O_j , \quad (3.2),$$

тобто $S_i = V_{i1} * O_1 + V_{i2} * O_2 + V_{i3} * O_3 + V_{i4} * O_4 + \dots + V_{i20} * O_{20}$

Таким чином, розраховуємо схильність для всіх 27 видів спорту.

5. Результати обчислень вивести на екран у візуальній формі.

Алгоритм розрахунку схильності до видів спорту за аналізом морфофункціональних показників представлений на рисунку 3.4

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для адміністратора системи та тренерів можуть бути представлені результати за кожним показником для учня з урахуванням нормативів та вказано рівень їх відповідності розвитку цьому показнику. Знову ж таки, використовуємо табличні дані для кожного показника, ми знаємо середні значення та середньоквадратичне (СКО) відхилення з урахуванням віку та статі. Результати можна представити у вигляді наступної таблиці (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Приклад подання результатів розрахунку алгоритму

№	Назва індикатора	Результат	Середнє	Рівень
Індикатор		студента	значення	розвитку
1	Стрибки довжину	у ***	***	***
2	Човниковий біг	***	***	***
.....				

Рівень розвитку визначається за шкалою (рисунок 3.3):

1. Низький рівень – менше $(-1,5\sigma)$.
2. Нижче середнього – від $[-1,5\sigma)$ до $(-0,5\sigma)$.
3. Середній рівень – від $[-0,5\sigma)$ до $(0,5\sigma)$.
4. Вище середнього – від $(0,5\sigma)$ до $(1,5\sigma)$.
5. Високий – вище $(1,5\sigma)$.

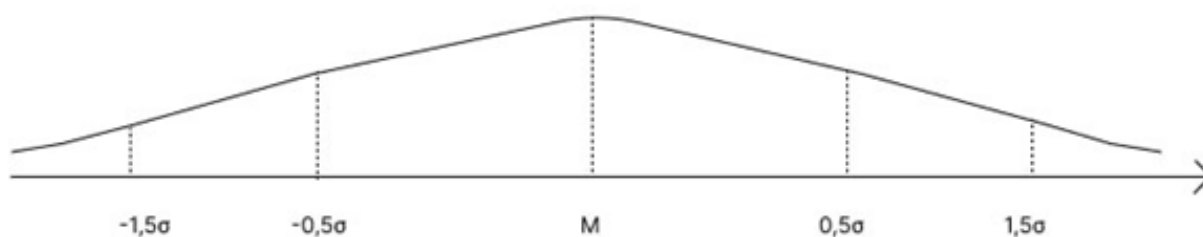


Рисунок 3.3 – Шкала розрахунку рівня розвитку учня для визначення схильності до певного виду спорту

землі. Кожен датчик має унікальний 64-бітовий серійний номер, що дозволяє індивідуально адресувати кожен датчик на одній лінії. Також має можливість роботи в режимі паразитного живлення (без окремого проводу живлення, використовуючи лінію даних для живлення). Його точність вимірювання від 9 до 12 біт, яка може бути налаштована програмно.

Принцип роботи протоколу 1-Wire полягає в тому, що спочатку проходить ініціалізація, мікроконтролер посилає сигнал скидання на шину, тримаючи лінію даних низькою на щонайменше 480 мікросекунд. Датчики на шині відповідають імпульсом присутності, тримаючи лінію даних низькою протягом 60-240 мікросекунд. Далі відбувається передача команд, основні включають:

- 0x44 (Convert T): Запуск вимірювання температури;
- 0xBE (Read Scratchpad): Зчитування даних з пам'яті датчика (scratchpad);
- 0x4E (Write Scratchpad): Запис конфігураційних даних до пам'яті датчика.

Мікроконтролер читає дані з датчика шляхом посилення імпульсів читання і вимірювання часу, протягом якого лінія залишається низькою.

Підключення датчика DS18B20 до мікроконтролера ESP32:

- DQ (Data) на DS18B20 підключається до GPIO13 на ESP32 через 4.7kΩ підтягувач до живлення (VCC);
- VDD (VCC) підключається до живлення в 3.3V або 5V;
- GND на DS18B20 підключається до GND.

AD8232 – це аналоговий фронт-енд для моніторингу біопотенціалів, зокрема для ЕКГ. Підключення AD8232 до мікроконтролера ESP32 передбачає зчитування аналогового сигналу, обробку цього сигналу та його відображення або зберігання.

AD8232 - це інтегрований блок формування сигналу для ЕКГ та інших застосувань для вимірювання біопотенціалу. Він призначений для вилучення, підсилення та фільтрації малих сигналів біопотенціалу в умовах шуму, наприклад, при русі або віддаленому розміщенні електродів. Така конструкція дозволяє аналого-цифровому перетворювачу (АЦП) з наднизьким енергоспоживанням або

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вбудованому мікроконтролеру легко отримувати вихідний сигнал. Функціональна блок-схема інтегральної схеми показана на рисунку 3.5.

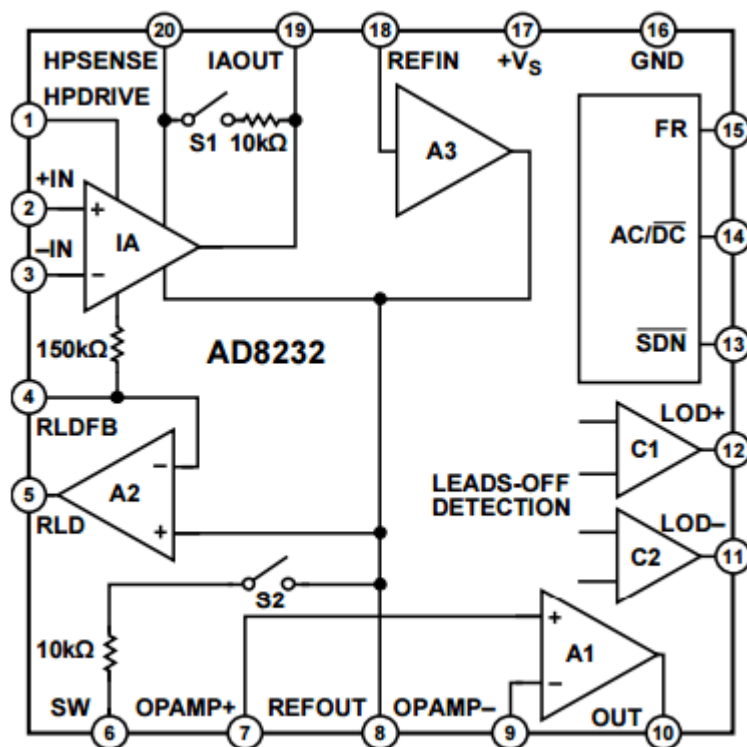


Рисунок 3.5 — Функціональна блок-схема AD8232

Послідовний зв'язок буде ініціалізовано за допомогою таймера. Основна функція отримує зчитування напруги з AD8232. Встановлено поріг 100, щоб виявляти лише основне серцебиття, а шум та інші хвилі серця відфільтровуються і не враховуються в серцебитті. Щоразу, коли значення перевищує 100, лічильник збільшується. Після того, як таймер відраховує 10 секунд, лічильник серцебиття множиться на 6, щоб отримати кількість ударів за хвилину, а потім встановлюється на нуль, щоб почати відлік заново. Кількість ударів за хвилину надсилається до модуля Bluetooth через послідовний порт мікроконтролера. Потім модуль Bluetooth надсилає число в додаток для смартфона, де користувач може прочитати значення.

Підключення датчика AD8232 до мікроконтролера ESP32:

- OUT на AD8232 підключається до GPIO36 на ESP32;
- LO+ на AD8232 підключається до GPIO25 на ESP32;

- LO- на AD8232 підключається до GPIO26 на ESP32;
- GND на AD8232 підключається до GND,
- VDD (VCC) на AD8232 підключається до живлення 3.3V або 5V.

BME280 — це високоточний комбінований сенсор для вимірювання температури, вологості та атмосферного тиску, розроблений компанією Bosch Sensortec. Він підтримує I2C як інтерфейси для комунікації з мікроконтролерами:.

Підключення датчика BME280 до мікроконтролера ESP32:

- VCC на BME280 підключається до живлення 3.3V;
- GND на BME280 підключається до GND на ESP32;
- SDA на BME280 підключається до SDA на ESP32;
- SCL на BME280 підключається до SCL на ESP32.

MAX30102 — це інтегрований сенсор для вимірювання частоти серцевих скорочень та рівня кисню в крові (SpO2). Він використовує I2C інтерфейс для комунікації з мікроконтролерами, такими як ESP32. Вибір цього протоколу дозволяє легко підключити сенсор і зчитувати дані для вимірювання частоти серцевих скорочень та рівня кисню в крові. Використання бібліотек, таких як SparkFun MAX3010x Sensor Library, значно спрощує реалізацію необхідного функціоналу.

Підключення датчика MAX30102 до мікроконтролера ESP32:

- VIN на MAX30102 підключається до живлення 3.3V на ESP32;
- GND на MAX30102 підключається до GND на ESP32;
- SCL на MAX30102 підключається до GPIO21 на ESP32;
- SDA на MAX30102 підключається до GPIO22 на ESP32.

ADXL345 — це малопотужний триосьовий цифровий акселерометр з високою роздільною здатністю (13-біт), який може використовуватися для вимірювання прискорення вздовж осей X, Y і Z. Він підтримує два основні цифрові інтерфейси для комунікації з мікроконтролерами: I2C і SPI.

Компонент має декілька спеціалізованих функціональних блоків. Блок детектування активності та неактивності дозволяє виявляти наявність або

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відсутність руху, а також перевищення прискоренням по будь-якій з осей рівня, що встановлюється користувачем. Детектор торкань виявляє одноразові та подвійні торкання у будь-якому з напрямків. Детектор вільного падіння визначає, чи пристрій у стані падіння. Вихідні сигнали цих функціональних блоків можуть виводитися в індивідуальному порядку на будь-який із двох вихідних висновків переривань. Інтегрований буфер FIFO на 32 елементи може бути використаний для зберігання даних з метою мінімізації втручання з боку хост-процесора.

Режими зниженого енергоспоживання дозволяють реалізувати інтелектуальне управління живленням системи з виявленням перевищення порогового значення та проведенням вимірювань прискорення при вкрай низькій потужності, що розсіюється.

Підключення датчика ADXL345 до мікроконтролера ESP32:

- VCC на ADXL345 підключається до живлення 3.3V;
- GND на ADXL345 підключається до GND на ESP32;
- SDA на ADXL345 підключається до SDA на ESP32;
- SCL на ADXL345 підключається до SCL на ESP32.

Інтерфейс I2C - це послідовний синхронний інтерфейс по двох провідниках, розроблений фірмою Philips. Він призначений для обміну інформацією між контролером та периферійними пристроями на невеликій відстані на швидкостях до 400 кбіт/с.

Дані в інтерфейсі I2C передаються по шині, яка складається з двох проводів — провід даних - SDA (англ. serial data line) і провід тактування - SCL (англ. serial clock line). Також між пристроями є третій провідник - земля (GND). Ведучий пристрій генерує тактовий сигнал на шині, звертається до ведених пристроїв і записує або зчитує дані в регістри ведених пристроїв і з них. Ведені пристрої відповідають лише на запит ведучого пристрою через свою унікальну адресу. Вони ніколи не ініціюють передачу даних.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Умова старту.
2. 7 або 8 бітів адреси.
3. Біт R/W вказує, чи ведений пристрій має тепер отримувати (0) чи передавати (1).
4. Біти даних.
5. Біти підтвердження/непідтвердження (ASK/NASK).
6. Умова зупинки.

Дані розміщуються на лінії даних SDA тоді коли на SCL є низький рівень, і дані вичитуються коли SCL стає високим. Ведучий (Master) пристрій починає зв'язок, видаючи умову старту і потім надсилає унікальну 7-бітну адресу веденого (slave) пристрою, де старший біт (MSB) є першим. Восьмий біт після початку R/W вказує, чи ведений пристрій має тепер приймати (0) чи передавати (1). За цим слідує біт АСК, надісланий веденим, підтверджуючи отримання попереднього байта. Потім передавач (ведучий або ведений, в залежності від біту R/W) передає байт даних, починаючи з MSB. У кінці байта приймач (незалежно від того, ведучий або ведений) видає новий біт АСК. Цей 9-бітовий шаблон повторюється, якщо потрібно передати більше байтів.

SPI (англ. Serial Peripheral Interface) - це послідовний синхронний інтерфейс, який є чотирьох-провідним, та призначений для повнодуплексного обміну даними між ведучим та підлеглими пристроями. Інтерфейс був розроблений компанією Motorola в середині 1980-х років.

У протоколі SPI є два типи пристроїв: Master (ведучий) та Slave (підлеглий, відомий). Ведучий пристрій є головним на шині (зазвичай це мікроконтролер), а всі інші пристрої (периферійні мікросхеми чи навіть інші мікроконтролери) вважаються підлеглими (веденими).

Ведучий пристрій генерує тактовий сигнал синхронізації (SCLK), по якому синхронізується передача вхідних та вихідних даних. На схемі вхідний та вихідний сигнали позначаються MOSI та MISO:

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- MOSI (англ. Master Out Slave In) — вихід ведучого, вхід підлеглого (веденого). Дані передаються від ведучого пристрою до підлеглого.
- MISO (англ. Master In Slave Out) — вхід ведучого, вихід підлеглого (веденого). Дані передаються від підлеглого пристрою до ведучого.

Також на шині практично завжди присутній сигнал SS або CS (англ. Chip Select або Slave Select), який призначений для вибору підлеглого (веденого) пристрою. Зазвичай це активний низький сигнал, який стає високим при завершенні сеансу зв'язку. Коли є кілька підлеглих пристроїв, то ведучий пристрій має окремий вихід цього сигналу для кожного підлеглого пристрою. Наприклад, нижче на рисунку ми маємо два сигнали вибору веденого пристрою SS1 та SS2 для двох периферійних пристроїв:

Багато виробників називають ведучий пристрій контролером, а підлеглий - периферійним пристроєм. При цьому MISO буде називатись POCI, а MOSI – PICO.

Оскільки сигнал синхронізації генерується головним, то потік даних контролюється головним. Протягом одного тактового сигналу одночасно передається один біт даних від головного до підлеглого пристрою (по MOSI) та один біт від підлеглого до головного (по MISO). Таким чином в обох напрямках передається один байт даних за один сеанс передачі. Отже, SPI є повнодуплексним зв'язком.

Якщо що кілька підлеглих під'єднані до ведучого в шині SPI, тільки один підлеглий буде активним. Головний пристрій використовує ніжку SS для вибору відповідного підлеглого пристрою.

На апаратному рівні передача зазвичай включає два регістри зсуву по вісім бітів на головному і підлеглому пристроях. Обидва регістри зсуву з'єднані, щоб утворити цикл. Головний пристрій має також генератор тактового сигналу синхронізації. Дані, як правило, зсуваються зі першим старшим бітом (MSB).

Передача здійснюється пакетами. Довжина пакета, як правило, становить 1 байт (8 біт). Перед початком передачі, дані поміщають у зсувні регістри. Після цього провідний пристрій починає генерувати імпульси синхронізації лінії SCLK,

що призводить до взаємного обміну даними. Передача даних здійснюється біт за бітом від ведучого по лінії MOSI та від веденого по лінії MISO доти, поки не буде передано усі вісім біт. Якщо потрібно обмінятися додатковими даними, регістри зсуву перезавантажуються, і процес повторюється.

Інтерфейсна шина SPI використовується для передачі даних між мікроконтролерами та периферійними пристроями, такими як регістри зсуву, датчики, оперативна та flash пам'ять, АЦП, ЦАП, SD-карти та ін. Шина SPI використовує окрему лінію синхронізації та лінії даних.

ESP32 — це серія мікроконтролерів від компанії Espressif Systems, що відзначається високою функціональністю та широким спектром застосувань. Ці мікроконтролери широко використовуються в проектах Інтернету речей (IoT), завдяки вбудованим Wi-Fi та Bluetooth модулям.

Основні особливості ESP32:

1. Wi-Fi та Bluetooth:

- вбудований Wi-Fi модуль 802.11 b/g/n;
- підтримка Bluetooth 4.2 і Bluetooth Low Energy (BLE).

2. Процесор:

- двоядерний процесор Tensilica Xtensa LX6 з тактовою частотою до 240 МГц;
- висока продуктивність та енергоефективність.

3. Пам'ять:

- до 520 КБ оперативної пам'яті (SRAM);
- флеш-пам'ять до 16 МБ (залежно від моделі).

4. Інтерфейси:

- підтримка численних периферійних інтерфейсів: UART, SPI, I2C, I2S, PWM, ADC, DAC;
- вбудовані датчики температури та датчик Холу.

5. Енергоспоживання:

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- режими з низьким енергоспоживанням для економії батареї, що важливо для IoT пристроїв.

6. Розвиток та Підтримка:

- відкрита платформа з багатою документацією та активною спільнотою.
- підтримка розробки з використанням Arduino IDE, Espressif IoT Development Framework (ESP-IDF), та інших інструментів.

ESP32 широко використовується в різних проектах, включаючи:

1. Розумний дім: керування освітленням, термостатами, камерами відеоспостереження.
2. Промисловий IoT: моніторинг і контроль виробничих процесів.
3. Носяться пристрої: фітнес-трекери, розумні годинники.
4. Розваги: робототехніка, ігрові консолі, інтерактивні іграшки.
5. Експериментальні та навчальні проекти: широкі можливості для хобі та навчання.

Приклади використання мікроконтролера ESP32:

1. Система Розумного Дому:

- створення мережі з датчиків руху, температури, вологості, які передають дані на центральний хаб;
- віддалене керування побутовою технікою через мобільний додаток.

2. Метеостанція:

- вимірювання температури, вологості, атмосферного тиску і передача даних на сервер для обробки та аналізу.

3. Робототехніка:

- управління рухомими частинами робота, збір даних з сенсорів і передача цих даних в реальному часі.

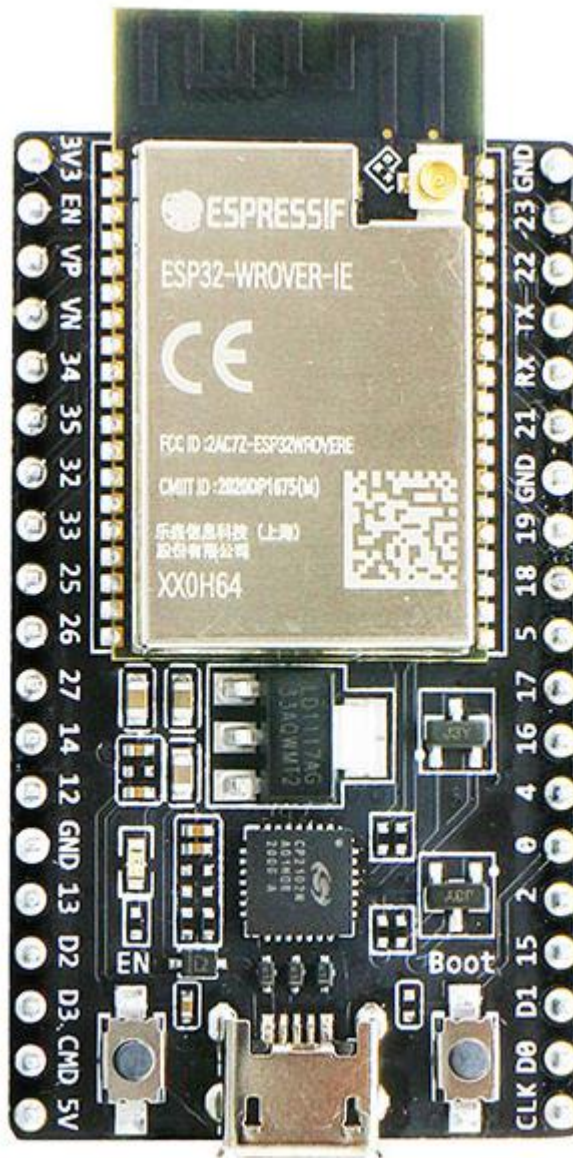


Рисунок 3.6 — Мікроконтролер серії ESP32

Користування ESP32 має безліч переваг, що робить цей мікроконтролер популярним вибором для багатьох розробників та ентузіастів.

Одними з основних переваг ESP32 є інтегровані Wi-Fi та Bluetooth. ESP32 має вбудовані модулі Wi-Fi та Bluetooth (включаючи BLE), що дозволяє легко підключати пристрої до мережі, обмінюватися даними та створювати бездротові з'єднання без додаткових модулів.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдяки двоядерному процесору Tensilica Xtensa LX6 з тактовою частотою до 240 МГц, ESP32 здатен виконувати складні задачі, обробляти дані в реальному часі та підтримувати багатозадачність.

ESP32 також підтримує широкий спектр периферійних інтерфейсів (UART, SPI, I2C, I2S, PWM, ADC, DAC), що робить його універсальним для різних проєктів — від простих сенсорних пристроїв до складних систем автоматизації.

Також ESP32 підтримує кілька режимів зниженого енергоспоживання, що важливо для проєктів на батарейному живленні. Це дозволяє створювати пристрої, які можуть працювати тривалий час без необхідності частого заряджання або заміни батарей.

Мікроконтролер має досить великий обсяг пам'яті, до 520 КБ оперативної пам'яті та до 16 МБ флеш-пам'яті, що дозволяють розробникам створювати складні програми з великим обсягом коду та даних.

ESP32 підтримує розробку з використанням популярних інструментів та платформ, таких як Arduino IDE, Espressif IoT Development Framework (ESP-IDF), PlatformIO та інші. Це значно полегшує процес розробки, відлагодження та тестування програм.

Однією з переваг ESP32 має велику та активну спільноту розробників, яка постійно створює нові проєкти, бібліотеки та керівництва. Крім того, існує багато офіційної та неофіційної документації, прикладів коду та підручників, що полегшує початок роботи з цим мікроконтролером.

Висока функціональність при відносно низькій ціні робить ESP32 доступним для широкого кола користувачів, включаючи як професійних інженерів, так і хобістів.

ESP32 можна використовувати у великій кількості різноманітних проєктів, від простих датчиків до складних систем автоматизації та контролю. Завдяки своїй гнучкості, цей мікроконтролер може бути легко інтегрований у різні рішення.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Деякі моделі ESP32 мають вбудовані датчики, такі як датчик температури та датчик Холу, що розширює можливості використання без необхідності додаткового обладнання.

Отож, ESP32 — це потужний, багатofункціональний та доступний мікроконтролер, що підходить для широкого спектру проєктів. Його переваги роблять його відмінним вибором для будь-яких задач, пов'язаних з Інтернетом речей, автоматизацією, робототехнікою та іншими сферами.

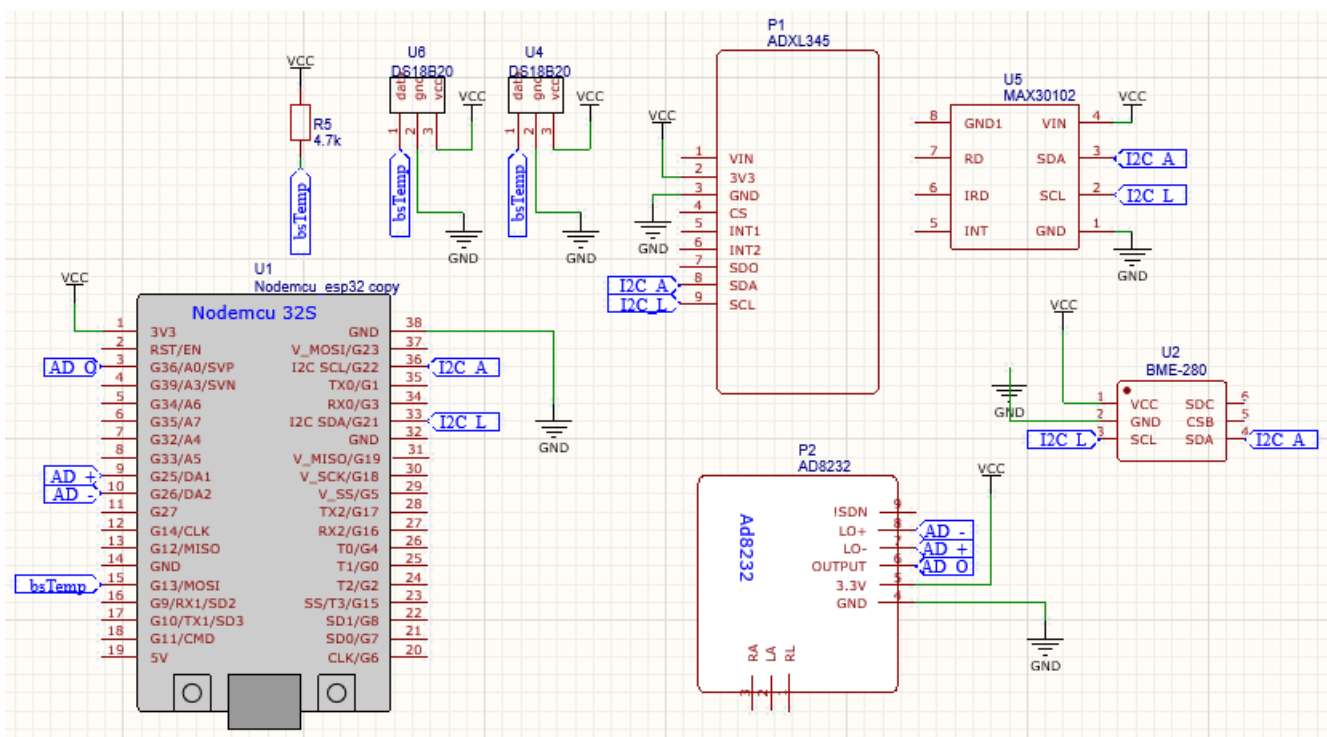


Рисунок. 3.7 – Принципова схема апаратної частини програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини

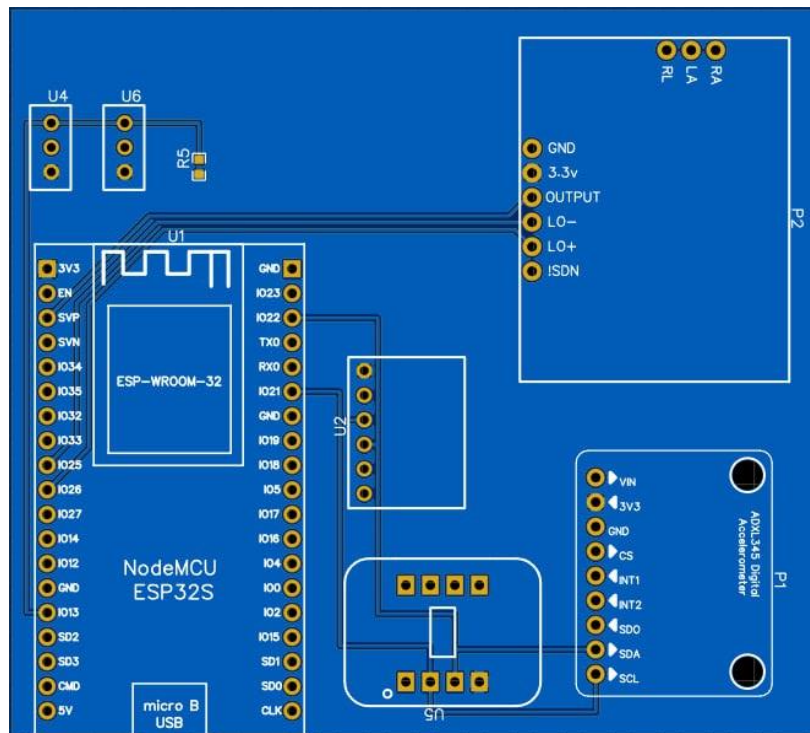


Рисунок 3.8 – 2D зображення плати програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини запропонованого апаратного засобу

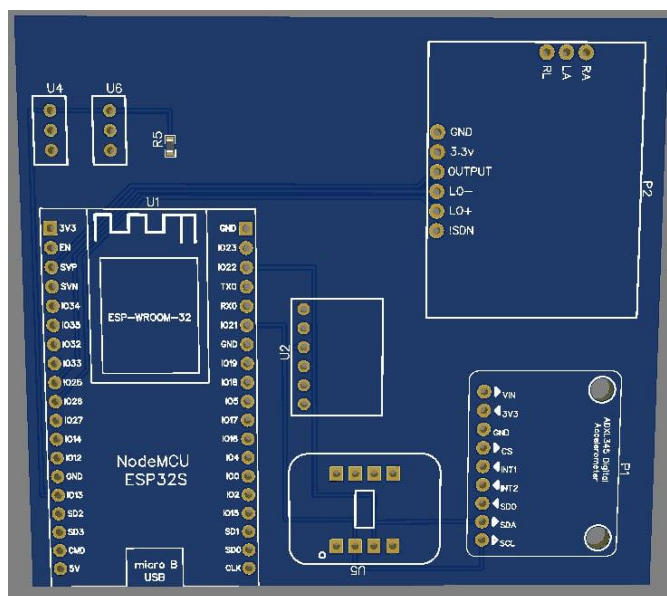


Рисунок 3.9 – 3D зображення плати програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини запропонованого апаратного засобу

```

Code Blame 27 lines (20 loc) · 1.3 KB
1 from django.conf import settings
2 from django.db import models
3
4 from sport_connect_api.models import BaseModel
5
6 __all__ = ('AverageValuesStandards',)
7
8
9 class AverageValuesStandards(BaseModel):
10     name_standard = models.CharField(max_length=225,
11                                     choices=((standard, standard) for standard in settings.LIST_STANDARDS),
12                                     verbose_name="Показник")
13     children_age = models.IntegerField(choices=[(i, i) for i in range(10, 12)], verbose_name="Вік дитини", null=True)
14     children_gender = models.CharField(max_length=225, choices=[("Юнак", "Юнак"), ("Дівчина", "Дівчина")],
15                                     verbose_name="Стать дитини", null=True)
16     average_value = models.FloatField(verbose_name="Середнє значення", null=True)
17     sigma = models.FloatField(verbose_name="Сигма")
18
19     # average_range = models.(verbose_name="Діапазон середнього значення", null=True)
20
21     def __str__(self):
22         return self.name_standard
23
24     class Meta:
25         db_table = "average_values_standards"
26         verbose_name = "Середні значення по нормативах"
27         verbose_name_plural = "Середні значення по нормативах"

```

Рисунок 3.10 – Фрагмент коду розрахунку схильності людини до виду спорту на основі морфофункціональних показників

В програмній частині засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини запропонованого апаратного засобу, було створено код за розробленим алгоритмом схильності до виду спорту (рисунок 3.10).

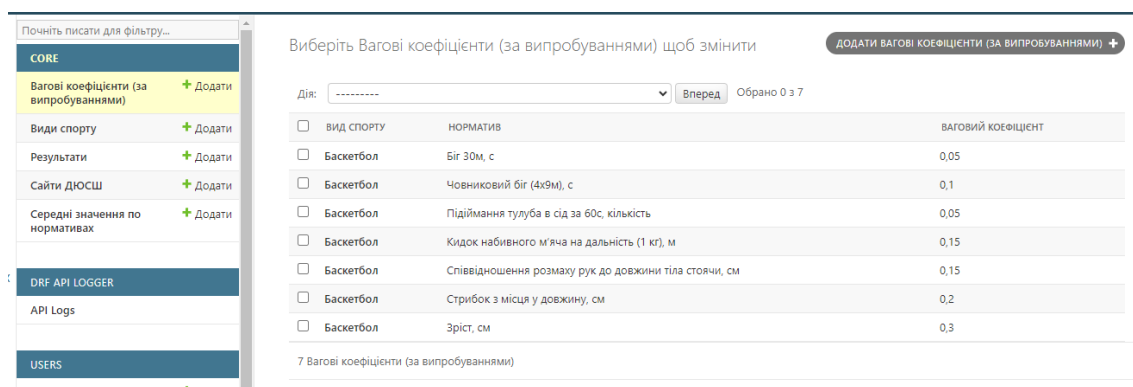


Рисунок 3.11 – Перегляд отриманих нормативів при здачі показників

Тобто, користувач спочатку повинен здати необхідні нормативи, що були зазначені вище, для того, аби дізнатись свою схильність до певного виду спорту.

Здані нормативи надходять до створеної бази даних, де можна переглянути кожен показник та інші дані вказані користувачем при реєстрації (рисунок 3.11).

На основі отриманих даних, користуючись алгоритмом підбору схильності до певного виду спорту, йде підбір виду спорту за коефіцієнтами, які були занесені в програму. Коефіцієнти в подальшому дослідженні будуть змінюватись відносно того, як докладніше буде оцінено необхідні нормативи для того чи іншого виду спорту (рисунок 3.12). В кінцевому результаті користувачу у застосунку будуть відображені табличні результати його нормативів у особистому кабінеті, а також кругову діаграму схильності до видів спорту у відсотковому відношенні. Для зручності перегляду також буде списковий варіант представлення результатів.

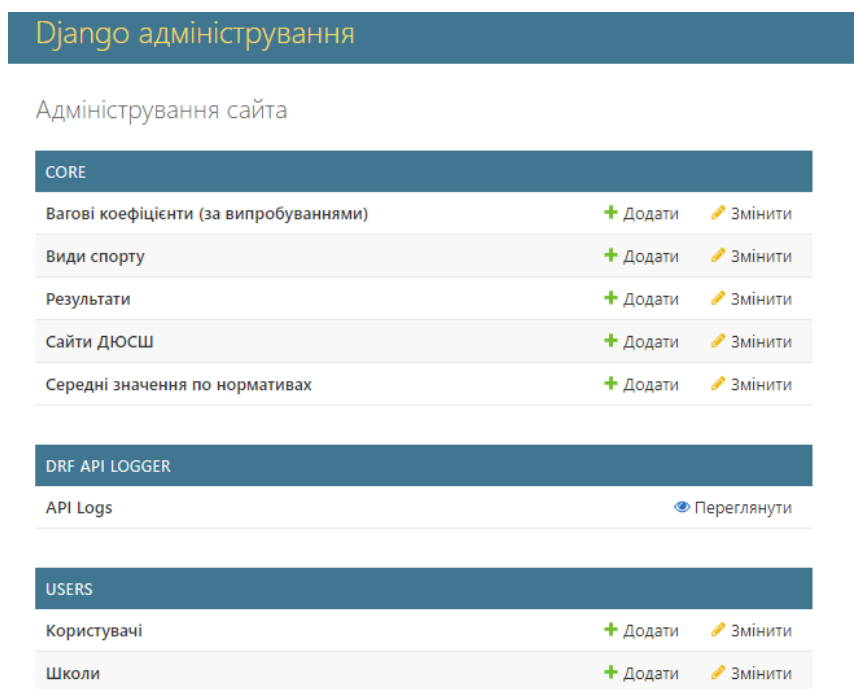


Рисунок 3.12 – Адміністрування бази даних для внесення коректив в коефіцієнти схильності за показниками.

Проводячи заміри нормативів, передбачається, що запропонований апаратний засіб, на основі самопочуття користувача, повідомлятиме наскільки можлива його схильність до певних видів спорту, що потребують більшої

виносливості ніж інші (біг, футбол, баскетбол, тощо). Також однією з основних задач апаратного засобу є полегшення зняття показників при здачі нормативів.

3.4. Висновки

У третьому розділі було представлено принцип роботи запропонованого програмно-технічного засобу. Перечислено необхідні для реалізації програмної частини програми, описано їх сильні та слабкі сторони. В апаратній частині описано використані датчики та їх підключення в плату.

Зображено принципову схему запропонованого апаратного засобу, а також 2D і 3D зображення плати програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини.

Описано основну роботу програмної частини програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини. Вказано, що головною метою є спрощення процесу збирання даних необхідних для обрахування схильності до виду спорту на основі отриманих показників, а також відстеження самопочуття користувача під час здачі нормативів для надто інтенсивних видів спорту.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
						59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У роботі за результатами виконаних теоретичних та практичних досліджень було запропоновано апаратно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини.

У першому розділі проведено аналіз існуючих технічних рішень серед популярних компаній. Проведено порівняння характеристик та наповнення функціоналу, який вони пропонують в своєму продукті. Також було проведено аналіз сайтів та додатків для занять спортом. Які саме послуги вони пропонують, на безкоштовній чи платній основі, що унікального можуть запропонувати споживачу.

У другому розділі проведено аналіз необхідного устаткування для реалізації апаратної частини запропонованого програмно-технічного засобу. Було перераховано та описано необхідні модулі датчиків та яку роль вони мають виконувати. Також було перераховано необхідні функціональні та нефункціональні вимоги.

У третьому розділі представлено принцип роботи програмно-технічного засобу. Описано алгоритм роботи застосунку, як саме буде розраховуватись схильність людини до певного виду спорту на основі морфофункціональних показників, що будуть зняті під час здачі необхідних нормативів. Показано куди саме ці дані надійдуть та у який спосіб можна спостерігати за отриманими результатами.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
						60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Скакалка з лічильником і bluetooth. URL: https://besport.ua/rozumna-skakalka-queenfit-smart-z-dyspleyem-i-bluetooth?gad_source=1&gclid=cjwkcajw_lowbhbfeiwamseqazuiakyihrt_djupiu_hmp41fil7ersluwsmx8w9xyyx_39-i2merbrocjewqavd_bwe (дата звернення: 13.03.2024).
2. Розумні гантелі tesportkiprope. URL: <https://www.ctrs.com.ua/uk/datchiki-dlya-sporta-umnye-skakalki/umnye-ganteli-tesportkiprope-614703.html> (дата звернення: 13.03.2024).
3. Універсальний інтелектуальний тренажерний зал unitree pump pro з електроприводом. URL: https://technomix.com.ua/ua/p1923314211-universalnyj-intellektualnyj-trenazher.html?source=merchant_center&gad_source=1&gclid=cj0kcqjwzzmwbhd8arisah4v1gwnthfmx5cwnqogxirmsqhuq-odjkl9wq-r0qopyrkxs4ueko13btiaamukealw_wcb (дата звернення: 13.03.2024)
4. Смарт-годинник fossil gen 6. URL: https://deka.ua/fossil-ftw4059-1.html?gad_source=1&gclid=cjwkcajw_lowbhbfeiwamseqav47hnzk1oxwasvj4wzrr4acljkoxctrkrnxv6k2nalln_pux47arboccaqavd_bwe (дата звернення: 13.03.2024)
5. Смарт-годинник samsung galaxy watch 6 classic. URL: <https://samsungshop.com.ua/wearables/samsung-galaxy-watch6/mobilnii-pristrii-samsung-galaxy-watch-6-classic-small-43mm-sm-r950nzsasek-silver.html> (дата звернення 14.03.2024)
6. Apple inc. URL: <https://www.britannica.com/topic/apple-inc> (дата звернення 03.04.2024)
7. Apple watch. Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/apple_watch (дата звернення 03.04.2024)

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Apple watch. URL: <https://www.apple.com/ua/apple-watch-series-9/> (дата звернення 03.04.2024)
9. Xiaomi URL:
<https://www.britannica.com/topic/Xiaomi&sa=D&source=docs&ust=1712171517190311&usg=AOvVaw1ymwfHE8s5gs3rFQxFKUmF> (дата звернення 03.04.2024)
10. Xiaomi Mi Band. Wikipedia. URL:
https://en.wikipedia.org/wiki/Xiaomi_Mi_Band&sa=D&source=docs&ust=1712179056267406&usg=AOvVaw1jEvhceqTLdin2I8KN0xIE (дата звернення: 12.04.2024)
11. Xiaomi Mi Band. URL: <https://www.mi.com/ua/product/mi-smart-band-6-nfc/specs> (дата звернення: 12.04.2024)
12. Huawei. URL: <https://www.huawei.com/en/corporate-information&sa=D&source=docs&ust=1712179056266754&usg=AOvVaw2Adm86oracXAQbWVzw0SKV> (дата звернення: 12.04.2024)
13. Huawei. Wikipedia. URL:
https://en.wikipedia.org/wiki/Huawei_Watch&sa=D&source=docs&ust=1712179056267722&usg=AOvVaw1Nlpw2-2wZqu1TSCsdKq7j (дата звернення: 12.04.2024)
14. Xiaomi Mi Smart Band. URL: <https://www.mi.com/ua/product/mi-smart-band-6-nfc/specs> (дата звернення: 12.04.2024)
15. Модуль AD8232 для ЕКГ. URL: <https://arduino.ua/prod4139-modyl-ad8232-dlya-ekg> (дата звернення: 22.04.2024)
16. Осьовий акселерометр. URL: <https://arduino.ua/prod2516-3-osevoi-akselerometr-gy-291-adx1345> (дата звернення: 22.04.2024)
17. Датчик пульсу. URL: <https://arduino.ua/prod2036-datchik-pylsa-max30102> (дата звернення: 22.04.2024)
18. Датчик температури цифровий. URL: <https://arduino.ua/prod190-datchik-temperatyri-ds18b20-cifrovoi> (дата звернення: 22.04.2024)

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. Датчик температури та вологості. URL: <https://arduino.ua/prod1930-bme280-5v-i2c-datchik-temperatyri-vlajnosti-davleniya> (дата звернення: 22.04.2024)
20. Функційні та нефункційні вимоги у бізнес-аналізі. URL: <https://www.altexsoft.com/blog/functional-and-non-functional-requirements-specification-and-types/> (дата звернення: 22.04.2024)
21. Функційні та нефункційні вимоги. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/functional-vs-non-functional-requirements/> (дата звернення: 22.04.2024)
22. Bedard Ch., Steven H., and Cairney J. A longitudinal study of sport participation and perceived social competence in youth. *Journal of Adolescent Health*. 2020. Vol. 66.3. P. 352-359.
23. Cham: Springer, Iztok Fister Jr, and Dušan Fister. *Computational intelligence in sports*. 2019. Vol. 22. P. 22-29.
24. Karomatovich, Ibragimov Alisher. Psychological and pedagogical support of young team athletes. *International Scientific Research Journal*. 3 лютого 2022. Vol. 2. P. 1011-1016.
25. Polmann H. et al, Prevalence of dentofacial injuries among combat sports practitioners: A systematic review and meta-analysis. *Dental Traumatology*. 2020. Vol. 36.2. P. 124-140.
26. Batista M. et al, Participation in sports in childhood and adolescence and physical activity in adulthood: A systematic review. *Journal of sports sciences*. 2019. Vol. 37.19. P. 2253-2262.
27. Arede A. et al, Jump higher, run faster: effects of diversified sport participation on talent identification and selection in youth basketball. *Journal of sports sciences*. 2019. Vol. 37.19. P. 2220-2227.
28. Jayaratne M. et al. A data integration platform for patient-centered e-healthcare and clinical decision support. *Future Generation Computer Systems*. 2019. Vol. 92. P. 996-1008.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
						63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

29. Fortier K., Parent S., Lessard G. Child maltreatment in sport: smashing the wall of silence: a narrative review of physical, sexual, psychological abuses and neglect. *British journal of sports medicine*. 2020. Vol. 54. P. 4-7.
30. Bedard C., Hanna S., Cairney J. A longitudinal study of sport participation and perceived social competence in youth. *Journal of Adolescent Health*. 2020. Vol. 3. P. 352-359.
31. Bell D. R. et al. The public health consequences of sport specialization. *Journal of athletic training*. 2019. Vol. 54. P. 1013-1020.
32. Sanderson J., Brown K. COVID-19 and youth sports: Psychological, developmental, and economic impacts. *International Journal of Sport Communication*. 2020. Vol. 13. P. 313-323.
33. DiSanti J. S., Erickson K. Youth sport specialization: a multidisciplinary scoping systematic review. *Journal of sports sciences*. 2019. Vol. 37. P. 2094-2105.
34. Brown, W. J., Smith, E. R., & Carlson, J. S. How to Encourage Children to Be More Active: A Review of the Literature. *Journal of Physical Activity and Health*. 2022. Vol. 19(2). P. 183-197. DOI:10.1123/jpah.2020-0548 (дата звернення: 22.04.2024)
35. Pavlova O., Soltyk O., Shvaiko V., Ilchyshyna J., Bouhissi H.E. Human Morphofunctional Indicators-Based Decision Support System for Choosing Kind of Sport. *CEUR Workshop Proceedings*. 2023. P. 322–333
36. Hnatchuk Y., Hovorushchenko T., Pavlova O. Methodology for the development and application of clinical decisions support information technologies with consideration of civil-legal grounds. *Radioelectronic and Computer Systems*. Vol. 1. P. 33-44.
37. Bouhissi, H.E., Tagzirt, D., Bouredjioua, F., Pavlova O. Health Recommender System for Smart Cities. *CEUR Workshop Proceedings*. 2023. Vol. 1. P. 334–343
38. Here's How to Choose a Sport That Suits You Best URL: <https://blog.decathlon.in/articles/here-s-how-to-choose-a-sport-that-suits-you-best> (дата звернення: 22.04.2024)

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

39. Choosing the Right Sport for You URL: <https://kidshealth.org/en/teens/find-sports.html><https://the12thman.in/top-10-tips-in-choosing-the-right-sport-for-yourself/> (дата звернення: 22.04.2024)
40. Швайко В. К., Авсієвич В. Р. Інформаційна система візуалізації пунктів переробки вторинної сировини для забезпечення концепції сталого розвитку. *Актуальні Проблеми Комп'ютерних Наук (АПКН-2021)*. Хмельницький, 15-16 жовтня 2021. Хмельницький: ХНУ, 2021. С. 268-271.
41. Швайко В.К., Павлова О.О. Технологія підтримки прийняття рішень щодо вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини. *Актуальні Проблеми Комп'ютерних Наук (АПКН-2022)*, Хмельницький, 18-19 листопада 2022. Хмельницький: ХНУ, 2022. С. 314-318.
42. Швайко В. К., Фесік З. Ю. Інформаційна система для вибору виду спорту на основі аналізу морфофункціональних показників людини. *Інформаційні технології та інженерія: Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів і студентів*. тези доп., м. Миколаїв 7–10 лютого 2023 р. Миколаїв, 2023. С. 28-29.
43. Швайко В.К., Ільчишина Ю.В. , Павлова О.О. Концепція інтерфейсу користувача системи підтримки прийняття рішень для вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини. *Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій*. Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. м. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. Одеса, 2023 С. 135-137.
44. Швайко В. К., Ільчишина Ю. В. Алгоритм розрахунку схильності до спорту на основі аналізу морфофункціональних показників людини. *Ольвійський форум – 2023 : стратегії країн Причорноморського регіону в геополітичному просторі. Технічні науки. Сталій розвиток університетської системи освіти*. XVII Міжнар. наук. конф. м. Миколаїв, 15–18 черв. 2023 р. Миколаїв, 2023. С. 53-55.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк. 65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

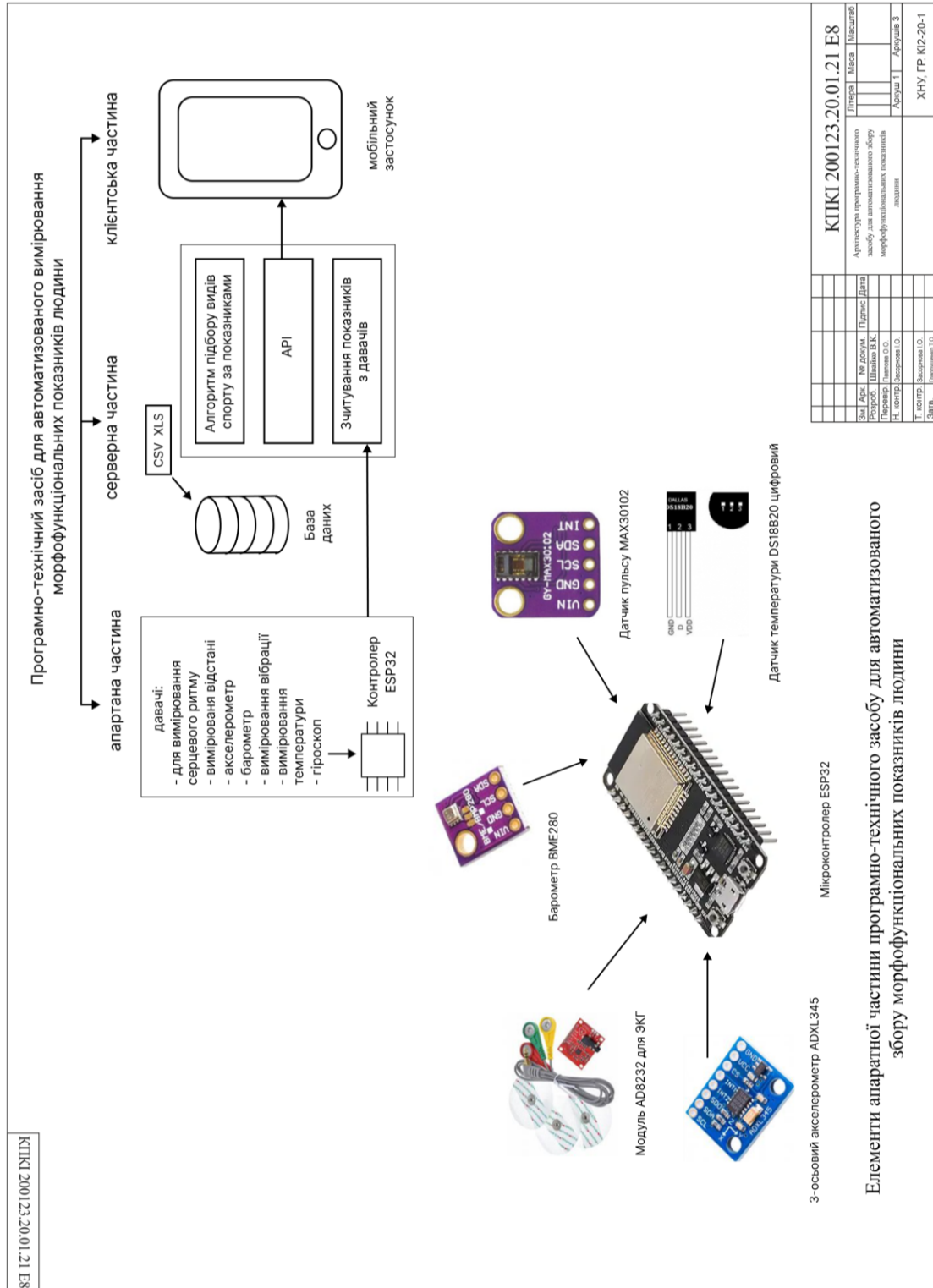
45. Pavlova, O., Soltyk, O., Shvaiko, V., Ilchyshyna, J., Bouhissi, H.E. Human Morphofunctional Indicators-Based Decision Support System for Choosing Kind of Sport. Materials of the 4th International Conference on Modern Machine Learning Technologies and Data Science Workshop (MoMLeT&DS-2023). *CEUR Workshop Proceedings*, 2023, Vol. 3426, P. 322–333.
46. Швайко В.К., Кузьмін А.А., Шатровський А.О. Гейміфікація інформаційної системи для вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини. *Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації – 2023*. Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів. м. Одеса, 28-29 жовтня 2023 р. Одеса, 2023. С. 104-106.
47. Швайко В.К., Ільчишина Ю.В. Метод вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини.. *Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2023*. Збірник наукових праць за матеріалами XV Всеукраїнської науково-практичної конференції. м. Хмельницький, 17-18 листоп. 2023 р. Хмельницький, 2023. С. 308-310.
48. Швайко В. К., Ільчишина Ю. В., Павлова О. О. Визначення індикаторів для морфо-функціональних показників людини для автоматизованого підбору виду спорту. *Досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні: глобальний, національний та регіональний аспекти: XXVI Всеукр. наук.-практ. конф. присвячена Всесвіт. дню науки в ім'я миру та розвитку*. м. Миколаїв, 6–10 листоп. 2023 р. Миколаїв, 2023. С. 447-450.

					КВРКІ.200123.20.01.21 ПЗ	Арк.
						66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А

(обов'язковий)

Копія креслення «Архітектура програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини»



Ім'я користувача:
Кафедра КІ

ID перевірки:
1016319153

Дата перевірки:
04.06.2024 14:18:23 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
04.06.2024 17:13:36 EEST

ID користувача:
100005591

Назва документа: Швайко_Програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних п...
Кількість сторінок: 62 Кількість слів: 9659 Кількість символів: 74419 Розмір файлу: 6.50 MB ID файлу: 1016117211

20.2% Схожість

Найбільша схожість: 3.74% з Інтернет-джерелом (<https://ceur-ws.org/Vol-3426/paper26.pdf>)

19.7% Джерела з Інтернету

696

Сторінка 64

4.06% Джерела з Бібліотеки

118

Сторінка 68

1.59% Цитат

Цитати

6

Сторінка 69

Не знайдено жодних посилань

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

9

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 2.0%

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA. Помилки в документах: 13%

ID: 128291 Назва: БКР Програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини Додано в БД: 2024-06-04 Автора: В. К. Швайко Керівники: О. О. Павлова Консультанти: Опоненти:	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	58039	535	4120 (7%)	43 (8%)

Джерело плагіату

ID	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник: Швайко Валерія Костянтинівна

Тема: Програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини.

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Обсяг дипломної роботи:

Кількість сторінок записки 60 с.

1. Короткий зміст роботи та прийнятих рішень: розроблено програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини з метою визначення схильності до певних видів спорту та надання рекомендації щодо занять цими видами спорту.

2. Висновок про відповідність роботи дипломному завданню: Робота повністю відповідає поставленому завданню.

3. Характеристика виконання кожного розділу, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: У першому розділі проаналізовано існуючі рішення у галузі автоматизації збору морфофункціональних показників людини. У другому розділі розглянуто апаратну та програмну реалізацію запропонованого у роботі програмно-технічного засобу. У третьому розділі запропоновано архітектуру та структурну схему програмно-технічного засобу для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини, а також реалізацію клієнтської частини у вигляді мобільного застосунку.

4. Позитивні сторони роботи: висока практична цінність, наявність апробацій.

5. Негативні сторони роботи:

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи: Пояснювальна записка та графічний матеріал оформлені коректно, згідно діючих стандартів оформлення документації.

7. Відгук про роботу в цілому: Робота виконана на високому технічному рівні.

8. Інші зауваження: _____

9. Оцінка дипломної роботи: відмінно.

Рецензент (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) _____

Мертшого Валерія Володимировича, зав.каф. АКТІПР

“23” 05 2024 р.

 (підпис)

Завідувачу кафедри КПС
д-р техн. наук, проф. Говорушенко Т. О.

Швайко Валерії Костянтинівни

ІІІ здобувача вищої освіти

ФІТ, 4 курсу, групи КІ2-20-1

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті» від 01.07.2022, згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений(а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат оповіщений(а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

3 червня 2024 року

РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Програмно-технічний засіб для автоматизованого збору морфофункціональних показників людини

Автор: Швайко Валерія Костянтинівна

Спеціальність: 123– Комп'ютерна інженерія

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Павлова Ольга Олександрівна, д. ф., доц. каф КІС

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи.	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

- 1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні, або мають належним чином оформленні посилання;

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає 20.2% і адресується до 814 першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

Гарант ОП

Завідувач кафедри КІС

О. О. Павлова

С.М. Лисенко

Т.О. Говорущенко