

УДК 004.942:681.5

Федорова С.О.¹, Миронова Н.О.²

¹ студ. гр. РТ-619 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ ЛЮДИНИ

На даний час застосунки для визначення фізичної активності користувача, що розроблені для мобільних пристроїв та розумних годинників, дуже популярні та поширені. Функціонал таких застосунків включає можливість рахувати кроки, визначати пульс тощо, тобто дозволяє відстежувати стан здоров'я людини за певними біомедичними показниками.

Метою роботи є створити мобільний застосунок, що дозволить виконувати наступні функції:

– отримання біомедичних даних з вбудованих датчиків мобільного пристрою;

- запис даних до бази даних;
- обробка даних та отримання інформації з бази даних;
- перегляд отриманої інформації за допомогою створеного мобільного інтерфейсу.

В роботі було розглянуто основні датчики, які присутні в більшості сучасних мобільних пристроях, що дозволяють визначати біомедичні дані людини: акселерометр, гіроскоп, магнітометр (датчик Холла), барометр, крокомір, датчики наближення та датчик освітленості, дактилоскопічний сенсор тощо.

В роботі були розроблені алгоритми крокоміру та пульсометру.

Принцип роботи алгоритму крокоміру полягає у наступному. Акселерометр (датчик), вбудований у телефон або сам крокомір, визначає місцезнаходження людини в просторі. Людина робить крок і його становище змінюється. Переміщення (зміна місцезнаходження) фіксується датчиком. Датчик відмічає ритмічні коливання, що були зроблені під час руху. Електронний імпульс, що виник при зміні становища тіла, враховується програмою. Імпульси перетворюються на числовий показник, який виводиться на екран мобільного пристрою, як кількість зроблених кроків. Мобільний пристрій за допомогою спеціального датчика вловлює коливання, що виникають під час переміщення та сприймає їх як кроки. Точність визначення кроків залежить від положення пристрою щодо тіла. Також на точність впливає якість самого датчика.

Алгоритму роботи пульсометру полягає у наступному. В пульсометрі використовується аналіз інтенсивності освітлення, що вимірюється камерою. Якщо записати відео, виділити яким-небудь відеоредактором лише канал інтенсивності та «розтягнути» його динамічний діапазон до максимуму, можна отримати пульсуючу картинку. Порахувавши період пульсацій – можна визначити частоту серцебиття. Для прискорення обробки використовується дуже низька роздільна здатність зображень, що знімаються з камери, за якими вважається моментальне значення інтенсивності, усереднене по всьому кадру а також аналіз за типом вікна, що пливе, що визначає конкретний поточний мінімум і максимум рівня. Далі вважається інтервал між максимальними змінами рівня – він і буде частотою серцебиття з досить пристойною точністю. Мікрофоном зняти шум серцевих скорочень практично неможливо (занадто багато зовнішніх перешкод). Акселерометр теж навряд чи зможе настільки точно відстежувати переміщення.

Мобільний застосунок вирішено розробити з використанням мови програмування Dart у фреймворку Flutter у середовищі розробки Visual Studio Code. Для зберігання даних було обрано СУБД SQLite. В роботі були використані наступні бібліотеки: Camera – для взаємодії додатку з камерою та спалахом мобільного пристрою; Sensors Plus – для доступу до датчиків

акселерометра, гіроскопа та магнітометра; Nepali Utils – для доступу до поточного часу та дати та її форматування; Animations – пакет анімацій, використовується для анімованого перемикавання вкладок.

При розробці інтерфейсу мобільного застосунку були використані такі візуальні компоненти фреймворку Flutter: PageTransitionSwitcher, BottomNavigationBar, Text, ElevatedButton, FutureBuilder, Card.

Були розроблені наступні класи: FadeThroughPage – клас, який реалізує перегортання сторінок за допомогою віджету PageTransitionSwitcher; було використано анімацію FadeThroughTransition, також в цьому класі обчислюється кількість кроків, це було зроблено для того, щоб кроки обчислювалися не лише, коли відкрито сторінку крокоміру, а під час всього виконання програми; для роботи необхідні бібліотеки «math», «shared_preferences», «sensors_plus»; FootCounterPage – реалізує сторінку інтерфейсу крокоміра; HeartBPMDialog – клас, який реалізує віджет вимірювання пульсу; BPMPage – візуалізує сторінку інтерфейсу взаємодії з пульсометром, після обчислення автоматично додає результат до статистики; StatisticsPage – відповідає за відображення статистичних даних у вигляді стовпчика, дані отримуються з бази даних; DatabaseHelper – клас, який відповідає за створення та взаємодію з базою даних, реалізує функції отримання та додавання записів, видалення, та їх оновлення; Note – клас, який містить конструктор запису, що заноситься до бази даних, реалізує функції FromJSON та ToJSON; NoteWidget – клас, який реалізує віджет, який містить в собі статистичні дані.

В результаті роботи було розроблено мобільний застосунок для визначення біомедичних даних людини: підрахунку кількості рухів та пульсу людини.