

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Карцева Єлизавета Сергіївна

УДК 004.4

Розробка алгоритма шагоміру для платформи iOS

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю
122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»
122 - ДР.А – 401.21610109

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітньої кваліфікації
«бакалавр комп'ютерних наук та інформаційних технологій»

Миколаїв – 2020

Дипломна робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі Інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник:

Донченко М.В. к.т.н., доц.

Рецензент:

Кірей К.О. к.п.н, доц.

Захист відбудеться «24» червня 2020 р. о 9³⁰ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений « » червня 2020 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,
викладач кафедри ІС

М.О. Таранов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми.

Тема дипломної роботи «Розробка алгоритма шагоміра для платформи iOS» є актуальною за декількома причинами. Нативні алгоритми, що вже існують у бібліотеках від Apple не дають можливості отримувати результати у будь-який період часу як тільки це буде потрібно, надсилаючи результати у хаотичні проміжки часу, що не дає можливості виконати певні технічні завдання при створенні застосунків, що мають на меті збір, аналіз та відображення даних фізичної активності людини. Наявні реалізації подібних алгоритмів мають деякі недоліки, що можливо виправити, що і було зроблено у цій дипломній роботі.

Була обрана тема, що стосується відслідковування фізичної активності людини, бо у сьогоденні все частіше і частіше стають у потребі подібні системи. Дані системи дозволяють відслідкувати певні зміни у здоров'ї людини, що є надзвичайно корисним для попередження хвороб та відхилень від норми.

Метою дипломної роботи є пошук наявних реалізацій алгоритмів шагоміру для платформи iOS та покращення вже існуючих, що використовують для своєї роботи акселерометр.

Практичне значення отриманих результатів.

Практична значимість полягає у можливості застосування отриманої системи для контролю фізичної активності людини за допомогою мобільних пристроїв, а також надання зрозумілого та зручного графічного інтерфейсу для моніторингу і взаємодії з даними.

Структура дипломної роботи. Пояснювальна записка до дипломної роботи складається із вступу, 5 розділів, висновків, додатків. Загальний обсяг роботи складає 99 сторінок, 82 рисунка, 2 таблиці та 25 посилань на літературні джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі

Описуються такі основні поняття даної дипломної роботи як її мета, задача, об'єкт та предметна сфера.

Проводиться невеличкий екскурс по темі дипломної роботи та її значенню. Стисло та чітко описується хід виконання дипломної роботи по розділам.

У першому розділі

Представлені матеріали щодо аналізу процесу розробки алгоритмів для платформи iOS, фізичної активності людини та предмету дослідження, поставлена задача дипломної роботи.

Детально розглядається опис процесу фізичної активності людини та роботи акселерометра. Проводиться порівняння наявних алгоритмів шагоміру та на базі цих даних намічаються можливі варіанти збору та обробки даних з акселерометра. Після вирішення яким чином будуть оброблятися дані вирішується які саме технічні засоби будуть використані для створення програмної реалізації алгоритму та застосунку для платформи iOS.

Розбирається будова акселерометра та проводиться аналіз наявних типів акселерометрів.

Надалі проводиться аналіз такого типу фізичної активності людини як крокування та відмічаються характерні для цього процесу риси, розробляються графіки.

Проводиться чітка постановка задачі дипломної роботи та підводяться підсумки першого розділу, формується висновок.

У другому розділі

Представлені методи, IDE та технології для вирішення поставленої задачі.

Проводиться ретельний аналіз середовища розробки IDE XCode. Розглядається його функціонал та досліджується яка саме технічна база потрібна для використання даного IDE (середовища розробки). Наразі для створення продуктів для платформи iOS використовується виключно IDE XCode, саме тому це

є кінцевим вибором для програмної реалізації алгоритму шагоміра та застосунку для платформи iOS.

Розглядаються можливі методи контролю та тестування роботи застосунку та алгоритму.

Проводиться детальний аналіз та опис мови програмування Swift. Відмічаються її характеристики та актуальність використання. Розглядається синтаксис та загальноприйняті шляхи використання даної мови програмування. Визначається чому саме слід використовувати для створення алгоритму шагоміру та застосунку мову програмування Swift.

Проводиться детальний аналіз типів та архітектури нейронних мереж. Аналізуються наукові статті та проводиться пошук інформації та тему використання нейронних мереж у мобільних додатках. Відмічаються технічні складнощі при використанні нейронної мережі мобільним пристроєм та шляхи оптимізації нейронних мереж для їх продуктивної праці на технічній базі мобільних пристроїв.

Розглядається така нейрона мережа як DNN та принципи її роботи, складнощі конструювання та впровадження у мобільний застосунок для платформи iOS.

У третьому розділі

Представлено моделювання та технічне проектування алгоритму визначення кроків.

Розробляється функціональна модель системи алгоритму шагоміру та модель застосунку для платформи iOS. Повторно проводиться аналіз роботи алгоритму та принципів збору та обробки інформації щодо фізичної активності людини (крокування).

Визначаються такі ключові моменти структури алгоритму шагоміру як його границі (мінімальна, максимальна, нижня, верхня) та шляхи їх визначення у процесі його роботи. Обирається функція нормалізації даних отриманих з акселерометра, що є вбудованим у обраний пристрій (мобільний телефон). Визначається який саме проміжок часу буде встановлено для контролю початку та кінця кроку.

Проводиться створення архітектури мобільного застосунку, що буде використовувати алгоритм пошуку кроків.

Аналізуються сервіси Firebase, що використовуються для роботи застосунку. Визначаються методи впровадження сервісів Firebase та принципи їх роботи, формуються шляхи використання даних сервісів для базових процесів застосунку.

Визначається кількість та типи екранів мобільного застосунку (Sign in, Sign up, Profile, Map, Results, Settings, Result Details). Кожен екран демонструється та чітко прописується його функціонал та методи за допомогою яких було розроблено той чи інший екран. Розподіляється інформаційне навантаження серед екранів.

Проводиться аналіз найбільш популярних паттернів проектування (MVC, MVP, MVVM). Розглядаються «плюси» та «мінуси» використання кожного з них, надаються діаграми їх роботи.

Розробляється блок схема роботи алгоритма.

Проводиться програмна реалізація моделі нейронної мережі за використання IDE PyCharm та бібліотек TensorFlow та Keras. Після моделювання моделі проводиться її навчання на тестових даних (попередньо нормалізованих), що були взяті з мережі інтернет. Надалі проводиться її тестування та конвертація для можливості використання у мобільному застосунку для платформи iOS. Процент точності створеної DNN становить 74%.

Надалі проводиться підключення моделі у проект XCode та тестування її роботи.

У четвертому розділі

Наведена програмна розробка застосунку відслідковування фізичної активності людини.

Відбувається програмна реалізація архітектури проекту мобільного застосунку та обирається паттерн, за принципами якого будується мобільний застосунок. Аналізуються такі проблеми як:

- занадто великий ViewController;
- нечитабельність коду контролерів через їх обсяг;
- можливість більш ефективного використання можливостей binding;
- можливість більш ефективного використання підходів реактивного програмування;

- спрощення процесу тестування;
- спрощення процесу debugging.

Розглядаються можливості та плюси використання bindings у мобільному застосунку.

Формується «дерево» проекту та детально розглядаються його елементи (ObservableViewModel, Libraries, Networking, Core, Resources, Constants, Extensions, Protocols, UI).

Формується діаграма прецедентів застосунка та проводиться розробка його модулів.

Проводиться створення моделей даних, що використовуються застосунком та їх зв'язок один з одним. Відбувається створення протоколів та їх реалізація.

За допомогою Storyboard створюються графічні інтерфейси застосунку та проводиться програмна реалізація контролерів.

Після закінчення вищенаведених етапів у створений застосунок вбудовується алгоритм шагоміру та проводиться його тестування. Заключною частиною є розробка Network частини та підключення її до застосунку.

Підбиваються підсумки та формуються висновки.

У розділі з охорони праці

Проведено аналіз безпечних умов для працівників підприємства та наведено розрахунки системи рівномірного освітлення з лампами розжарювання для виробничого приміщення.

Розглянуто державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації, норми для будинків адміністративного та побутового призначення та Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

На основі вищенаведених даних формуються таблиці, що містять основні параметри для організації безпечного середовища праці та робляться висновки щодо дотримання державних норм для створення та організації приміщень, що будуть використовуватись у якості офісів для компаній, що використовують у своїй роботі електронні обчислювальні машини (ЕОМ).

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У результаті дипломної роботи було виконано її мету, а саме покращення вже існуючих реалізацій алгоритму шагоміру за використання даних акселерометра та нейронної мережі DNN. Була повністю досліджена предметна область – фізична активність людини – та об'єкт дипломної роботи – зчитування та обробка фізичної активності людини, що включає у себе біг та крокування людини. Таким чином була повністю виконана задача дипломної роботи, а саме імплементована нейрона мережа у систему (застосунок), що використовує покращений алгоритм зчитування кроків.

Також було розроблено мобільний застосунок під назвою MakeAStep (з англ. – «Зроби крок»). Даний застосунок було реалізовано за допомогою мови програмування Swift та інтегрованого середовища розробки IDE XCode. Застосунок було розроблено для використання платформою iOS.

Тобто, беручи до уваги ці факти, цілі даної дипломної роботи було цілком виконано, а саме:

- реалізувати алгоритм відслідковування кроків та фізичної активності людини;
- реалізувати застосунок для платформи iOS, що використовує створений алгоритм.

Створений застосунок відслідковує кроки людини та її фізичну активність, використовуючи створений алгоритм, та заохочує людину до руху. Цей застосунок вирішує доволі важливу проблему сьогодення, а саме – надзвичайно малорухливий спосіб життя людини, що у результаті призводить до розвитку хронічних захворювань та зайвої ваги.

Створена програмна реалізація алгоритму та застосунку призначена для використання мобільними пристроями.

АНОТАЦІЯ **до бакалаврської роботи**

Тема: «Розробка алгоритму шагоміру для платформи iOS»

Студент: Карцева Єлизавета Сергіївна

Керівник: к.т.н. доц., Донченко Михайло Васильович

Об'єктами дослідження є алгоритми шагомірів для платформи iOS та мобільні застосунки, що їх використовують.

Предмет дослідження – створення алгоритму шагоміра, що використовує дані з акселерометра та подальша імплементація даного алгоритму у застосунок для платформи iOS.

Метою роботи є імплементація створеного та покращеного алгоритму у застосунок для платформи iOS.

Дипломна робота складається з 98 сторінок, 5 частин та висновків.

У першому розділі представлені матеріали щодо аналізу процесу розробки алгоритмів для платформи iOS, фізичної активності людини та предмету дослідження, поставлена задача дипломної роботи.

У другому розділі представлені методи, IDE та технології для вирішення поставленої задачі.

У третьому розділі наведено моделювання та технічне проектування алгоритму визначення кроків.

У третьому розділі представлено моделювання та технічне проектування алгоритму визначення кроків.

У четвертому розділі наведена програмна розробка застосунку відслідковування фізичної активності людини.

П'ятий розділ є спеціальною частиною з охорони праці.

За результатами роботи зроблено практичну частину даної дипломної роботи та зіставлені висновки.

Ключові слова: iOS, мобільні застосунки, алгоритм шагоміру, акселерометр, нейроні мережі, розробка мобільних застосунків, розробка алгоритмів.

ABSTRACT
for bachelor work

Topic: «Developing of step detection algorithm for iOS platform»

Student: Карцева Єлизавета Сергіївна

Supervisor: Ph. D., Associate Professor Donchenko Micola Vasilovich

Objects of research are steps counting algorithms for iOS platform and mobile apps, that use these algorithms.

Subject of work – developing of steps counting algorithms, which uses data from accelerometer and further implementation of created algorithm in mobile app for iOS platform.

Target of this work is implementation of created algorithm in mobile app for iOS.

The thesis consists of 98 pages, 5 chapters and conclusions.

In first chapter displayed materials which consider analyze of developing process of algorithms for iOS, human physical activity and subject of research, also target of this work was created.

In second chapter displayed methods, IDE and technologies for solving recently created target.

In third chapter displayed modeling and technical designing of step counting algorithm.

In fourth chapter displayed developing of physical activity app for iOS platform.

Fifth chapter is a special chapter of labor protection.

Consuming results of that work practical part was developed and conclusion was made.

Key words: iOS, mobile apps, step counting algorithm, accelerometer, neural networks, mobile apps developing, algorithm creating.