**ДОДАТОК ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТРЕНУВАЛЬНИХ ПЛАНІВ**

**APPLICATION FOR CREATING INDIVIDUAL TRAINING PLANS**

**AND EXERCISE RECOMMENDATIONS**

Науковий керівник: к.е.н., доцент кафедри штучного інтелекту та аналізу даних

Журан Олена Анатоліївна

Здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти Матюхіна Олександра

Scientific supervisor: Ph.D, assistant professor T Designing Training Department

Zhuran Olena Anatoliivna

Candidate of the first (bachelor's) degree Matiukhina Oleksandra

**Анотація:** У дослідженні описано розробкуi OS-додатку для формування індивідуалізованих тренувальних планів на основі біометричних даних Apple Health Kit і локальних моделей машинного навчання через CoreML. Розглянуто застосування методів класифікації, регресії та кластеризації для формування адаптивних рекомендацій вправ та проаналізовано користувацький інтерфейс із акцентом на зручність і швидкість взаємодії. Проведено порівняльний огляд із провідними фітнес-додатками, що підтвердив переваги нашого рішення в плані продуктивності та захисту даних.

**Ключові слова:** iOS‑додаток, персоналізовані тренувальні плани, інтелектуальний аналіз даних, машинне навчання, Core ML, HealthKit.

**Abstract:** This paper presents the development and evaluation of an iOS application for generating personalized training plans based on Apple HealthKit biometric data and on-device machine learning models via Core ML. We examine the use of classification, regression, and clustering techniques to provide adaptive exercise recommendations and analyze the user interface with a focus on usability and responsiveness. A comparative review with leading fitness apps confirms our solution’s advantages in performance and data privacy.

**Keywords:** iOS application, personalized training plans, intelligent data analysis, machine learning, Core ML, HealthKit.

У сучасному світі автоматизація та цифровізація кардинально змінюють підходи до організації тренувального процесу, надаючи можливість персоналізації та підвищення ефективності занять фітнесом. З огляду на стрімкий розвиток штучного інтелекту та мобільних платформ, постає завдання створення інноваційних інструментів, що адаптують тренувальні програми до індивідуальних особливостей користувача [1]. Запропонована система передбачає інтеграцію з пристроями для збору даних (AppleWatch, фітнес‑браслети) та динамічне коригування навантаження залежно від фізичного стану користувача ​. Розробка такого додатку сприятиме популяризації здорового способу життя та підвищенню мотивації користувачів шляхом надання зручного та ефективного інструменту для досягнення спортивних цілей.

Застосування CoreML і Create ML дозволить безпосередньо вбудувати моделі машинного навчання в середовище Xcode для підвищення продуктивності та безпеки обробки даних. В результаті користувачі отримають інструмент, який не лише генерує індивідуальні тренувальні плани, а й аналізує прогрес у режимі реального часу, сприяючи запобіганню травм і підвищенню мотивації до регулярних занять спортом.

**Мета дослідження.** Аналіз функціональних можливостей iOS‑додатку для створення індивідуальних тренувальних планів та рекомендацій щодо вправ.

При проєктуванні інтерфейсу користувача особливу увагу приділено зручності навігації та швидкому доступу до основних функцій. Дизайн екрану реєстрації передбачає чіткі поля для введення облікових даних із підсвічуванням помилок, а головний дашборд відображає статистику виконаних тренувань із картками швидкого доступу до рекомендованих вправ. Екран рекомендацій демонструє список вправ із відеоінструкціями та інтерактивними елементами для відстеження прогресу, забезпечуючи безперервний зворотний зв’язок на основі біометричних даних.

Цільова аудиторія додатку:

1. Новачки у фітнесі, які потребують чіткого плану і мотиваційні підказки

2. Амбітні любителі спорту, які вже мають базовий рівень підготовки і прагнуть структурувати власні тренування та моніторити прогрес

3. Професійні атлети, котрі хочуть оптимізувати навантаження, запобігти перетренуванню, а також мати змогу тонко налаштовувати програму тренувань

4. Реабілітаційні пацієнти, які проходять курс відновлення після травм, і потребують адаптивних вправ із контролем показників серцевого ритму.

Таким чином, додаток охоплює широкий спектр користувачів завдяки персоналізації на кожному рівні підготовки.

Для оцінки конкурентного середовища проведено порівняльний аналіз із трьома провідними рішеннями – NikeTrainingClub, Freeletics та Fitbod. Результати продемонстрували, що ключовими перевагами нашого додатку є поглиблена персоналізація на основі мультибіометрії, інтеграція з різними носимими пристроями та розширені соціальні функції. Порівняльна таблиця наведена нижче (табл. 1).

**Таблиця 1**

**Аналіз ринку мобільних додатків для спорту**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ознака** | **NikeTrainingClub** | **Freeletics** | **Fitbod** | **Власна розробка** |
| Країна виробник | США | Німеччина | США | Україна |
| Модель монетизації | Підписка | Підписка | Підписка | Безкоштовно / преміум-функції |
| Платформи | iOS, Android | iOS, Android | iOS | iOS |
| Інтеграція з гаджетами | + | + | – | ++ (HealthKit, сторонні браслети) |
| Інтелектуальна корекція | – | + | + | ++ (реальний час + прогноз) |
| Соціальні функції | + | + | – | + (спільноти, челенджі) |
| Безпека даних | + | + | + | ++ (шифрування на пристрої) |

Для генерації індивідуальних рекомендацій застосовано методи машинного навчання, що працюють безпосередньо на пристрої. Модель класифікації визначає тип тренування (силове, кардіо, розтяжка) за введеними параметрами та історією активності, регресійна модель прогнозує оптимальне навантаження для наступного заняття, а алгоритм кластеризації групує користувачів із подібними характеристиками для вдосконалення шаблонних планів. Аналіз часових рядів дозволяє відстежувати динаміку змін ключових метрик (пульс, темп, обсяг навантаження) та коригувати програму в реальному часі [2].

Інтелектуальний аналіз даних є ключовим компонентом запропонованого додатку, що дозволяє не просто відстежувати активність користувача, а й будувати персоналізовані рекомендації в режимі реального часу з урахуванням унікальних фізіологічних особливостей кожного користувача[3]. Спочатку з пристроїв Apple Watch або сторонніх фітнес‑браслетів за допомогою HealthKit збираються біометричні показники — частота серцевих скорочень, обсяг пройдених кроків, витрачені калорії, а також додаткові параметри, введені вручну (самопочуття, рівень втоми, оцінка складності попереднього тренування) [4]. Ці дані обробляються безпосередньо на пристрої з використанням Core ML, що гарантує високу швидкість реакції і збереження конфіденційності, адже чутлива інформація не передається на сторонні сервери

Для побудови моделей машинного навчання застосовується Create ML — інструмент Apple для швидкого створення, тренування й оцінювання алгоритмів прямо в середовищі Xcode. На етапі підготовки даних виконується їх нормалізація та агрегація в часові вікна, після чого формуються ознаки (featureengineering): середній пульс за інтервали, динаміка зміни темпу, співвідношення інтенсивності роботи різних м’язових груп тощо. Далі використовуються такі методи аналізу:

1. Класифікація, що дозволяє віднести поточне тренування до одного з типових сценаріїв (силове, кардіо, йога, розтяжка) на основі попередніх даних та параметрів користувача.

2. Регресія, за допомогою якої прогнозується оптимальна тривалість і навантаження майбутньої сесії, мінімізуючи ризик перетренування та перевантажень.

3. Кластеризація, що сегментує користувачів за подібними профілями активності й фізіологічними показниками, дозволяє виділяти групи з аналогічними тренувальними потребами і полегшує старт із типових шаблонів.

4. Аналіз часових рядів, який відстежує тенденції зміни показників (наприклад, адаптивне зростання темпу або відновлення після інтенсивного навантаження) і автоматично коригує плани в залежності від прогресу.

Під час тренування моделей використовуються стандартні процедури валідації (k‑foldcross‑validation) і метрики якості: точність (accuracy) для класифікації, середньоквадратична похибка (RMSE) для регресії та силуетний коефіцієнт для кластеризації. Це забезпечує високу довіру до прогнозів і дозволяє постійно покращувати алгоритми на основі нових даних.

**Висновки**

1. Проведений аналіз функціональних можливостей і вимог до iOS‑додатку підтвердив необхідність поєднання інтуїтивного інтерфейсу з глибокою персоналізацією тренувальних планів. Ретельне опрацювання UI/UX, адаптоване під рекомендації AppleHumanInterfaceGuidelines, забезпечує зручність навігації та чітке відображення ключових показників, що підвищує залученість користувачів. Крім того, інтеграція з HealthKit і носимими пристроями дозволяє автоматично збирати біометричні дані, які слугують основою для подальшої аналітики.

2. Локальне виконання моделей машинного навчання через Core ML та тренування їх у середовищі Create ML гарантують високу швидкодію додатку та відсутність затримок, пов’язаних із серверними запитами, а також підвищують безпеку обробки персональної інформації.

3. Застосування класифікації, регресії та кластеризації дозволяє адаптувати тренувальні плани до індивідуальних особливостей користувачів і динаміки їхніх фізіологічних показників у реальному часі, що сприяє ефективнішим і безпечнішим заняттям.

4. Практичне застосування розробленого додатку сприятиме підвищенню мотивації користувачів до регулярних занять фітнесом завдяки персоналізованим рекомендаціям і зручним інструментам моніторингу прогресу. Запропоноване рішення також відкриває перспективи подальшого розвитку — впровадження виявлення аномалій, підсиленого навчання (reinforcementlearning), розширення соціальних функцій та кросплатформенності, що зробить фітнес‑додаток ще більш гнучким та ефективним.

**Список літератури**

1. Мошенська Т., Долгополова Н., Сорочинська М. Застосування онлайн‑платформ та фітнес‑додатків для формування здорового способу життя / Т. Мошенська, Н. Долгополова, М. Сорочинська // Науково‑методичні основи використання інформаційних технологій в галузі фізичної культури та спорту. – 2023. – № 7.

2. Zhou M., Mintz Y., Fukuoka Y., Goldberg K., Flowers E., Kaminsky P., Castillejo A., Aswani A. PersonalizingMobileFitnessAppsusingReinforcementLearning. CEUR WorkshopProceedings. 2018 Mar 7.

3. Талах М. В., Дворжак В. В. Інтелектуальний аналіз даних. Частина 1 / М. В. Талах, В. В. Дворжак. – Чернівці : Технодрук, 2022. – 367 с.

4. Болюбаш Н. М. Інтелектуальний аналіз даних: навч. посіб. / Н. М. Болюбаш. – Миколаїв : Вид‑во ЧНУ ім. Петра Могили, 2023. – 320 с.