

УДК 004.932

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПОВ ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА
ОСНОВЕ ДАННЫХ С МОБИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА**

Тихонов Е.С

к.т.н., ст.преп. каф. ИС Трофимов Б. Ф.

Одесский национальный политехнический университет, Украина

АННОТАЦИЯ. В работе исследуется один из подходов применения машинного обучения для определения типов движения человека. В качестве данных используются данные с акселерометра и GPS. Представлено простое веб-приложение, разработанное на языке JavaScript с использованием фреймворка Angular для сбора данных. Рассмотрены востребованность системы, её применение, базовые функции.

Введение. Современные смартфоны поддерживают ряд различных датчиков, которые позволяют определять положение устройства в пространстве, координаты местонахождения, близость к объектам, измерять ускорение, яркость света и т.д. Для большинства приложений на рынке данные датчики используются в развлекательных целях: в роли контроллера в играх или выполняя примитивные функции, как например шагометр. Используя данные датчики можно расширить спектр применения смартфона, не ограничиваясь игровыми функциями. Так, например, используя совокупность датчиков (акселерометр + GPS), можно определить тип движения человека (бег, ходьба, прыжки, поднятие и спускание по лестнице, положение лежа). Это расширяет область их применения, например, осуществлять автоматический подбор музыки в соответствии с пользовательской активностью или напоминать о необходимости двигаться, если пользователь сидел неподвижно в течении длительного времени. Самый главный плюс использования данного подхода в том, что не надо покупать никаких специализированных устройств как фитнес-трекер. Вышесказанное позволяет сделать вывод об актуальности темы исследования.

Цель работы. Исследование алгоритмов классификации в машинном обучении. Разработка методики определения типа движения у человека используя методы машинного обучения.

Основная часть работы. На сегодняшний день веб-технологии охватывают всё больше сфер деятельности человека. Рост рынка веб-приложений показывает значимость, удобность и актуальность использования данной технологии. Так же по всему миру выросло число пользователей мобильных устройств, каждый из которых в 90% случаев содержит веб-браузер. Такой массовый рынок создает различные захватывающие возможности для интеллектуального анализа данных.

Для определения типа движения было решено использовать классификацию. Задача классификации — формализованная задача, в которой имеется множество объектов (ситуаций), разделённых некоторым образом на классы. Задано конечное множество объектов, для которых известно, к каким классам они относятся. Это множество называется выборкой. Классовая принадлежность остальных объектов неизвестна. В качестве метода классификации было решено использовать логистическую регрессию [1].

На базе логистической регрессии предлагается выстроить методику определения движения, которая включает в себя несколько шагов. Первый – создание обучающей выборки: зная какие в данные момент движения совершает пользователь можно сформировать обучающую выборку по каждому типу. Второй – написание функции обучения классификатора (логистической регрессии). И третий – написание функции, которая будет подставлять данные в обученную регрессию и на выходе возвращать к какому типу движения относятся данные пользователя.

В данной работе одним из первоначальных шагов является сбор данных с датчиков мобильного устройства. Сбор данных осуществляется с помощью простого приложения на

фреймворке Angular, которое выполняется в веб-браузере [2]. Оно содержит понятный интерфейс, в котором можно запустить и остановить сбор данных, а также обозначить выполняемую деятельность. Приложение позволяет контролировать, через какие датчики происходит сбор данных и как часто они собираются. Сбор данных осуществляется через акселометр и GPS каждые 50 мс, что дает 20 выборок в секунду. Данные собираются от 5 различных пользователей, каждый из которых выполняет одинаковые движения. Выбран 10 секундный временной сегмент для захвата движений человека, так как он предоставляет достаточно времени, чтобы захватить несколько повторений одного вида деятельности.

После сбора данные отправляются на удаленный сервер, на котором и происходит обучение и выполнение классификации. Данные с акселометра содержат значение x , y и z , соответствующее трем осям. Каждое движение имеет свойство генерировать повторяющиеся волны для каждой оси [3]. Эти волны и являются теми признаками, которые дают возможность классифицировать движение. Вначале точно известно, какие действия совершает пользователь для создания обучающей выборки и обучения регрессии. После посылаются неклассифицированные данные, для которых функция-классификатор возвращает конкретный тип движения. Общая погрешность не превышает 18%.

Выводы. Проведенный анализ позволил построить методику классификации человеческих движений. Для этого было решено использовать машинное обучение – классификацию по логистической регрессии. Была создана модель, которая предсказывает движение человека используя данные с датчиков мобильного телефона. Выбранные средства реализации информационной системы позволили сократить время и ресурсы на разработку под различные платформы. Для приложения разработан простой и понятный графический интерфейс, благодаря чему можно легко начать сбор информации с датчиков. Так же было разработано серверное приложение, которое осуществляет обучение и классификацию данных с мобильного устройства и возвращает готовый результат. В дальнейшем планируется отказаться от отправки данных на сервер и проводить классификацию прямо на мобильном устройстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Logistic regression. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Logistic_regression. – Назва з екрана.
2. Angular: One framework mobile and desktop. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://angular.io/>. – Назва з екрана.
3. Activity Recognition using Cell Phone Accelerometers. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.cis.fordham.edu/wisdm/includes/files/sensorKDD-2010.pdf>. – Назва з екрана.