

Использование методов машинного обучения с применением нательных сенсоров для классификации физической активности человека

Цыбульский Анатолий Сергеевич

*Российский экономический университет имени Г.В.Плеханова
студент*

Аннотация

В статье рассмотрена возможность автоматической классификации движений человека с использованием прикрепленных к телу акселерометров, передающих данные для анализа информационной системе. Предлагаемый модуль анализа использует алгоритмы машинного обучения для корректного распознавания уникальных для каждого человека характера движений. Алгоритмы машинного обучения позволят системе приобрести новый функционал, обучаясь на своем опыте работы.

Ключевые слова: Носимые сенсоры, акселерометры, анализ движения, физическая активность, машинное обучение.

The use of machine learning methods with the native sensors for the classification of person physical activity

Tsybulskiy Anatoliy Sergeevich

*Plekhanov Russian University of Economics
student*

Abstract

The article considers the possibility of automatic classification of human movements using on-body attached accelerometers and sensors, which transmit data for analysis to the information system. The proposed analysis module uses machine learning algorithms to recognize the unique character of each movement correctly. Algorithms of machine learning will allow the system to acquire a new functional, learning from its experience.

Keywords: On-body sensors, motion analysis, machine learning, accelerometers.

Актуальность статьи заключается в том, что система, способная автоматически классифицировать физическую активность, выполняемую человеком, чрезвычайно привлекательна для широкого круга применений в области здравоохранения и мониторинга физического состояния человека. Под термином физическая активность подразумеваются либо статические позы, такие как стоячие, сидячие, лежащие или динамические движения, такие как ходьба, бег, подъем по лестнице, езда на велосипеде и тому подобные [1].

Информация о физической активности человека является крайне ценной в долгосрочной оценке ряда физиологических параметров. Такую информацию предлагается получать с помощью набора взаимосвязанных сенсоров, датчиков и акселерометров, размещенных на теле человека. Сенсоры, объединённые в сеть, должны отправлять полученные данные интеллектуальной системе для анализа. Анализу подвергаться может тип движения, частота движений, а также возможный вред организму от анализируемого движения [2].

Важным аспектом, который следует учитывать при построении системы автоматической классификации физической активности человека, является выбор датчиков. Носимые датчики должны быть маленькими, беспроводными и легкими для того, чтобы крепиться к телу человека, не ставя под угрозу комфорт пользователя. Это особенно верно для тех технологий, которые являются наиболее перспективными с точки зрения стоимости, нагрузки и энергопотребления, а именно - микроэлектромеханические системы акселерометров и гироскопов, способных образовывать беспроводные нательные сенсорные сети [3, 4].

Сенсорное распознавание движения необходимо объединить с новыми методами интеллектуального анализа данных и машинного обучения для моделирования широкого круга движений человека. Системы распознавания движения, состоящие из беспроводных сенсорных плутов (оснащенных акселерометрами и гироскопами), прикрепленные к различным участкам тела, позволяют использовать сети сенсоров в таких областях, как: реабилитация, спортивная наука, мониторинг состояния здоровья, фитнес. Например, такую систему классификации движений можно использовать для измерения эффективности физиотерапии, совершенствования методов занятий спортом, для удаленного наблюдения и реагирования на чрезвычайные ситуации для пожилых людей, а также для помощи людям в снижении веса путем точной оценки их израсходованных калорий.

Предлагается использовать последовательный подход к классификации движений: сложную деятельность и активность удобно рассматривать как результат сцепления целого ряда простых движений. Эффективно использовать подход контролируемого машинного обучения, основанный на методе опорных векторов [5].

Получаемые от сенсоров данные необходимо подвергать процедуре очистки и трансформации - поскольку использование всех необработанных данных будет крайне неэффективным и затратным в плане вычислительных ресурсов. Из данных должны извлекаться только значимые данные: среднее значение, стандартное отклонение, максимум, среднеквадратическое значение и корреляция между значениями акселерометра. После очистки и трансформации данные подвергаются анализу и классификации по своему типу.

Информация о классифицированных движениях человека может быть использована для формирования советов для пользователей. Опираясь на ранее анализируемые данные с сенсоров, система может рекомендовать

пользователю больше двигаться в течение дня или, наоборот, передохнуть и выпрямить спину для сохранения осанки [2]. Информация от сенсоров поможет людям с ограниченными возможностями или травмами в ходьбе с помощью интеллектуальных систем поддержки ходьбы для минимизации риска падений. Информация о движениях человека может быть использована в робототехнике – для обучения роботов прямохождению.

Библиографический список

1. Кокоулина О.П. Двигательная активность как важная составляющая здорового образа жизни студентов // Инновационное развитие российской экономики - международная научно-практическая конференция. Москва - 2016.
2. Кокоулина О.П. Анализ образа жизни и занятий физической культурой и спортом студенческой молодежи // Статистика и экономика Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова. Москва - 2016.
3. Дмитриев А.С., Лазарев В.А., Герасимов М.Ю. Сверхширокополосные беспроводные нательные сенсорные сети. // РЭ. 2013. Т. 58. № 12. С. 1160.
4. Куллин О.Н. Распознавание движений человека с помощью акселерометра смартфона. Новосибирский государственный технический университет, 2016.
5. Метод опорных векторов. Лекция. № 7 курса «Алгоритмы для Интернета» // «Алгоритмы для Интернета» URL: <http://yury.name/internet/07ianote.pdf> (дата обращения: 14.05.2017).