

«установить» *PWA* как отдельное приложение на домашний экран смартфона.

Push Notifications— самая популярная и самая злоупотребляющая технология *PWA*. Позволяет реализовать всплывающие уведомления на сайте.

Данное приложение позволяет преподавателю самостоятельно создавать уроки, при этом требуется только знание языка программирования *Scratch*. Перед студентами будет поставлена явная цель преподавателя, которую необходимо будет выполнить, используя уже имеющиеся знания по языку программирования *Scratch*. По результатам выполнения заданий преподаватель имеет возможность посмотреть статистику по урокам в группе и сделать некоторые выводы по тому, как студенты усваивают материал. Возможность использования приложения без доступа в интернет позволит активно использовать приложение в учреждениях образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Progressive Web Apps*[Электронный ресурс] / PCmag. – Режим доступа: <https://developers.google.com/web/progressive-web-apps/>. – Дата доступа 10.04.2019.

УДК 004.738.1+004.85

Маг. Е. С. Помазай

Науч. рук. доц., канд. техн. наук А. И. Парамонов
(кафедра программной инженерии, БГТУ)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕННИСНЫХ МАТЧЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

В последние годы машинное обучение (ML – machine learning) превратилось, в большой бизнес – фирмы используют его, чтобы заработать денег, прикладные исследования бурно развиваются как в индустриальной, так и в академической среде. Прикладное машинное обучение совмещает в себе равные доли математических принципов и полученных эмпирическим путем приемов, – другими словами, это настоящее искусство [1]. С ростом популярности машинного обучения растут и его области применения. Помимо медицины, бизнеса, производства специалисты в области обработки данных, применяют алгоритмы машинного обучения при подборе рекомендаций, определении настроений, разработке искусственного интеллекта в компьютерных играх и т.д. Однако остаются сферы, в которых применение машинного обучения слабо изучено и целесообразность применения

его методов ставится под вопрос. Одной из таких сфер является область спортивных мероприятий.

В спорте, как в сфере деятельности, спортсмену и тренеру необходимо проводить как долгосрочное, так и краткосрочное планирование. При планировании тренировок и иных мероприятий необходимо не только учитывать имеющиеся контрольные показатели, но и уметь прогнозировать дальнейшие тренды их развития. Для «предсказания» этих самых результатов подходят методы машинного обучения. Теннис выбран в качестве области применения алгоритмов по причине его популярности, а значит, сбор данных для проведения исследований не будет затруднительным. Чтобы выявить самую успешную модель для составления наиболее точных предсказаний, необходимо рассмотреть основные алгоритмы машинного обучения и определить какие из них будут иметь наибольшую достоверность. Так как исходная задача – прогнозирование, то подразумевается наличие предварительных данных, обучившись на которых, модель сможет осуществлять предсказания. А значит это классический пример машинного обучения с учителем.

В ходе проведения компьютерных экспериментов проверялись следующие алгоритмы обучения с учителем:

- логистическая регрессия;
- метод опорных векторов;
- дерево принятия решений;
- метод К-ближайших соседей;
- случайный лес;
- наивный Байесовский классификатор.

Исследования позволят определить, на основе какого алгоритма модель будет давать наиболее точные результаты. Однако, в ходе выявления оптимального решения могут возникнуть следующие проблемы.

Поиск обучающей выборки. В ходе проведения исследования с целью выявления оптимальной модели для прогнозирования, необходимы данные для составления обучающей выборки, на основе которой проверяемый алгоритм будет обучаться, и прогнозировать результаты. Данных должно быть достаточно и для составления тестовой выборки, с помощью которой будет проведена оценка точности прогнозов моделей;

Переобучение. Обученные модели могут выдавать нерелевантные показатели предсказаний, из-за того, что алгоритм обучался на данных, которые слишком близко и точно соответствуют конкретному набору данных. Модель будет плохо применима к последующим

данным, так как она является избыточно сложной[2]. Существуют готовые решения, для предсказаний результатов теннисных матчей. Наиболее крупным и точным решением является программа «IBM Keys To Match». Система собирает и обрабатывает всю статистику турниров «Большого шлема». IBM утверждает, что в каждом матче «Keys to the Match» анализируется до 41 миллиона точек данных, в том числе очки, счет, длительность, скорость подачи, процент подач, количество ударов, типы ударов и т. д. На основании анализа система определяет 45 ключевых динамических показателей игры и выделяет из них три, которые наиболее важны для каждого игрока в данном матче. За турнир система создает в общей сложности 5500 предиктивных моделей[3]. Несмотря на все положительные стороны данной системы, она не является открытой и обычным пользователям не представляется возможным получить доступ в нее. Оценить точность системы становится также затруднительно.

Разработка программного средства, позволяющего осуществлять прогнозы теннисных матчей с помощью методов машинного обучения, дает возможность получать предсказания результатов последующих матчей, с помощью которых можно будет разрабатывать спортивные стратегии и программы тренировок. Для решения поставленной задачи использованы различные современные языки программирования, но в первую очередь это Python и R, а также библиотеки scikit learn и pandas.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бринк Х., Ричардс Д. Машинное обучение – Санкт-Петербург, Питер, 2017, 330 с.
2. Muller A, Guido S. Introduction to Machine Learning with Python – Sebastopol, O'Reilly Media, 2016, 393 p.
3. IBM BigData and Analytics Hub [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ibmbigdatahub.com/infographic/keys-match-ibm-big-data-and-analytics-powering-predictions>.