

известных можно выделить Kontakt и Estimote[3, 4]

Большинство маяков поставляются вместе с программными библиотеками для взаимодействия с различными устройствами.

Задачу определения местоположения объектов в помещениях можно описать следующим образом:

- 1) подготовка карты расположения маяков в пространстве для отображения на мобильном устройстве;
- 2) разработка ПО для взаимодействия мобильного устройства (например смартфон) с маяками;
- 3) установка взаимодействия мобильного устройства с маяками;
- 4) отображение результатов работы клиентского ПО на подготовленной карте.

Каждый из рассмотренных пунктов представляет собой отдельную научно-прикладную проблему.

В работе предлагается подход к решению вопроса разработки ПО для мобильного устройства. В качестве компьютерного эксперимента было разработано ПО под операционную систему iOS для взаимодействия с маяками компаний KontaktIO[3] и Estimote[4].

Алгоритм работы приложения заключается в определении трех ближайших маяков на основе структуры данных протокола сигнала маяка (рассмотрены выше), затем согласно карте определяются относительные координаты маяков и на основе этих координат методом триангуляции рассчитывается позиция мобильного устройства в пространстве.

Среди основных преимуществ использования iBeacon - маяков можно отметить:

- работа в закрытых помещениях, где недоступна глобальная навигация;
- социально-аналитические возможности (реклама, брендовое позиционирование и т.п.);
- отсутствие необходимости интернет соединения (канал связи Bluetooth);
- длительный срок эксплуатации (заряда батареи хватает на несколько месяцев)[2]

Однако следует отметить и проблемы при использовании iBeacon-маяков, основной из которых является динамичность (непостоянство) сигнала.

Проведенный компьютерный эксперимент показал, что использование технологии iBeacon дает возможность для построения эффективных систем навигации внутри помещений.

Список использованных источников:

1. Stephen Statler, Beacon Technologies: Guide to the Beaconsystem / Stephen Statler - San Diego, 2016, – P.10
2. Matthew S. Gast, Building Applications with iBeacon: Proximity and Location Services with Bluetooth Low Energy / O'Reilly Media Inc. Sebastopol 2015, - P.20 - 28.
3. Kontakt.io. [Electronic resource] - <https://kontakt.io/>. Date of access: - 30.03.2017.
4. Estimote. Developer Docs. [Electronic resource] - <http://developer.estimote.com/>. Date of access: - 30.03.2017.

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Трофимов В.Г.

Бахтизин В.В. – канд. техн. наук, доцент

Внедрение инноваций в современную систему образования происходит медленно, хотя за последнее десятилетие была проведена большая работа в этом направлении.

Дополненная реальность, или AR (англ. augmented reality) - это серьезный прорыв в области информационных технологий, который позволит улучшить показатели усвоения учебного материала для учащихся. Был проведен ряд тестов и экспериментов, которые показывают эффективность ее использования. Суть экспериментов заключалась в следующем: одной группе детей был продемонстрирован учебный материал с использованием AR, а другой группе материал демонстрировался с помощью графиков и плакатов. Результаты эксперимента показали, что в группе с дополненной реальностью усвоение информации приблизилось к отметке в 90%, а так же возрос уровень дисциплины, что позволило сконцентрировать внимание у порядка 95% аудитории, в то время как в группе с бумажными носителями те же показатели были в двое или трое раз меньше. Эксперимент так же показал, что демонстрация трехмерных изображений помогает в развитии моторики, мимики, внимания, повышает степень усвоения и запоминания материала, стимулирует мышление и, что не менее важно - улучшает понимание информации.

Дополненная реальность позволяет учащимся управлять объектами изучения, перемещать их в пространстве, изменять масштаб, поворачивать - все это дает импульс для развития пространственного мышления, позволяет детально воспринимать изучаемый предмет, тем самым повышая уровень познания. Основным эффектом достигается за счет того, что оба основных вида информации, а именно аудиальная и визуальная, во время работы с AR, подаются синхронно и взаимодействуют с происходящим в реальности, что создает ощущение полного присутствия. Учащиеся могут увидеть музейные экспонаты, архитектурные объекты, географию реальных мест, а так же провести эксперименты по физике и химии, проведение которых в реальных условиях было бы невозможно.

Обучение с помощью AR имеет ряд плюсов и с материальной стороны. Пропадает необходимость в производстве любого рода графических и учебных материалов, демонстрационных стендов, досок и другого рода наглядных пособий. Для работы с дополненной реальностью необходимы только устройство с камерой и двумерный маркер. Вся необходимая для демонстрации информация будет получена с помощью данного маркера.

В современном обществе дополненная реальность может присутствовать практически на все электронных устройствах, от телефонов и планшетов до персональных компьютеров и специализированных очков дополненной реальности. С учетом такой доступности гаджетов для любых слоев населения, на данном этапе, основной проблемой в использовании AR, является лишь отсутствие унифицированной платформы с помощью которой будет осуществляться образовательный процесс.

Несмотря на вышесказанное, на данный момент нет четкого плана по внедрению дополненной реальности в современную систему образования, а так же не существует конкретных программ нацеленных на исправление сложившейся ситуации на местах обучения. Консервативная направленность образовательной системы и невосприимчивость учительского состава и руководства образовательных учреждений к новейшим технологиям сильно замедляет развитие и использование данной технологии в образовании. Тем не менее большинство специалистов работающих в сфере информационных технологий прогнозируют, что AR-технологии смогут вывести систему образования на качественно новый уровень в самое ближайшее время.

КОНЦЕПЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛГОРИТМА ПОИСКА АССОЦИОТИВНЫХ ПРАВИЛ ДЛЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РЕКОМЕНДАЦИЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АВТОРА ПО ДАННЫМ СПЕКТОГРАММ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Усиков. А.В.

Рудикова Л.В. – канд. физ. наук, доцент

В статье описан масштабируемый алгоритм поиска ассоциативных правил и его применение на данных спектров. Ключевой целью поиска ассоциативных правил (association rule) считается обнаружение закономерностей среди связанных событий в хранилищах данных. С помощью данного алгоритма существует возможность с определенной достоверностью находить правила, которые позволят определять автора по спектрограммам.

Бывает полезно при работе с определением автора художественного произведения получать какие-либо предположения либо рекомендации для ускорения самого процесса идентификации. Каждый автор использовал в свое время определённые технологии, примеси и смеси для создания необходимых цветов либо эффектов. Каждая такая комбинация дает своей набор спектров, по которому можно определить авторство.

Положим, что отдельно взятая картина содержит в себе набор строго определенных спектров материалов, которые автор использовал в процессе своей работы и обозначим ее как "транзакция".

Транзакционная либо операционная база данных (Transaction database) представляет из себя двумерную таблицу, которая состоит из единственного в своем роде идентификатора транзакции (TID) и списка спектров, относящихся к данному авторскому спектральному набору.

Ассоциативные правила дают возможность обнаруживать закономерности среди связанных событий.

Проблема выискивания ассоциативных правил разбивается на две подзадачи:

- 1) обнаружение всех наборов составляющих, которые удовлетворяют порогу поддержки. Такие наборы составляющих именуется часто встречающимися;
- 2) генерирование правил из наборов компонентов, обнаруженных в соответствии с п.1. с достоверностью, удовлетворяющей пороговому значению.

Одним из алгоритмов решения проблем подобного рода считается алгоритм Apriori.

С целью того, чтобы было возможно использовать алгоритм, желательно произвести предобработку данных: во-первых, привести все данные к двоичному типу; во-вторых, трансформировать структуру данных [1].

На первом шаге алгоритма подсчитываются 1-элементные часто встречающиеся наборы. Для этого необходимо пройти по полному набору данных и произвести для них подсчет поддержки, т.е. какое количество раз встречается в базе.

Подсчитывание поддержки для каждого кандидата совершается с помощью эффективного подхода, основанного на сохранении кандидатов в хэш-дереве. Внутренние узлы дерева хранят хэш-таблицы с указателями на потомков, а листья - на кандидатов. Хэш-дерево формируется каждый раз, когда определяются кандидаты.

В последствии чего происходит подсчитывание поддержки для каждого кандидата. Для этого необходимо «пропустить» каждую транзакцию через дерево и увеличить счетчики для тех кандидатов, чьи составляющие также хранятся и в транзакции. Кандидаты, для которых значения поддержки удовлетворяют