

МЕТОД АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Сидоренко А.Ю., Пасько И.В.
Научные руководители – Ходяев А. В., Пасько И.В.

Сибирский федеральный университет

Сейсмические исследования – метод изучения строения Земли, поиска и разведки полезных ископаемых, основанный на регистрации отклика земных недр на возбуждения механических колебаний. Данные сейсмических исследований записываются на специализированные защищенные источники информации – картриджи. Затем эти картриджи пересылаются в научные институты, где с них при помощи специальных устройств, считывается информация. Далее информация попадает в цифровые хранилища, а картриджи обезличиваются и попадают в хранилище исходных носителей информации.

Общий объем данных в хранилищах носителей сейсмической информации составляет десятки и даже сотни Тб. По этой причине существует необходимость хранения достаточно большого количества исходных носителей информации. Носители располагают в шкафах, оборудованных специальными ячейками для размещения. Помещения, оборудованные шкафами для хранения картриджей, занимают большую площадь. И, несмотря на имеющиеся базы данных, картридж с нужной информацией найти очень сложно.

Актуальность работы обусловлена тем, что при работе с большими хранилищами носителей информации, возникают проблемы поиска необходимого носителя. Данная проблема существует в Корпоративном центре хранения сейсмической информации (КЦХСИ) подразделения «РН-КрасноярскНИПИнефть». В КЦХСИ хранится сейсмическая информация всех дочерних обществ ОАО «НК «Роснефть». Общий объем данных составляет порядка 250 Тб.

В настоящее время существуют следующие методы идентификации физических объектов:

- использование штриховых кодов;
- использование радиочастотной идентификации RFID.

Штриховой код (штрихкод) – это последовательность черных и белых полос, представляющая некоторую информацию в удобном для считывания техническими средствами виде.

Недостаткам метода штрихкодов связаны с небольшим расстоянием считывания кода, малым объемом заложенной информации, необходимостью использовать специализированное оборудование, невозможностью одновременной идентификация нескольких объектов.

RFID (англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) – метод автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках. Любая RFID-система состоит из считывающего устройства и транспондера.

Недостатки метода RFID-меток заключаются в: а) невозможности изготовления меток в не промышленных условиях; б) высокой стоимости считывающего

оборудования; в) невозможности работы при повреждении метки; г) подверженности помехам в виде электромагнитных полей.

В качестве альтернативы существующим методам, разработан *метод автоматизированной идентификации физических объектов на основе технологии дополненной реальности*. Так же было необходимо разработать приложение для работы с технологией дополненной реальности, имеющее функцию доступа к базам данных.

Дополненная реальность (Augmented reality, AR) — это технология, ориентированная на использование компьютеров и направленная на дополнение реальности какими-либо виртуальными объектами.

В основе идеи дополненной реальности лежит принцип наблюдения окружающего мира с помощью электронных устройств – веб-камер для компьютеров и камер мобильных телефонов. В простейшем случае для создания эффекта дополненной реальности нужны четыре основные составляющие: веб-камера, компьютер, маркер и программа. Простейший маркер (рисунок 1) представляет собой квадрат в черной рамке с различными простыми рисунками внутри. Пользователь печатает на листе бумаги специальное изображение (маркер) и подносит его к веб-камере. На компьютере должно быть запущено приложение, которое распознает маркер на получаемой с камеры картинке и отобразит на его месте какой-либо элемент - текст, фотографию, объемный или любой другой объект. В качестве альтернативы маркерам можно использовать точные координаты пространства, определяемые спутником.



Рисунок 1 – Простейший маркер

Предложенный метод реализуется с использованием технологии дополненной реальности, обладающей следующими преимуществами перед технологиями штрихового кодирования и радиочастотной идентификации:

- простота и соответственно дешевизна создания маркеров;
- отсутствие необходимости приобретения дополнительного оборудования (достаточно камеры встроенной в ноутбук или планшетный компьютер);
- отсутствие необходимости устанавливать дополнительное ПО (приложение для работы с дополненной реальностью запускается через браузер);
- возможность отслеживания нескольких меток в один момент времени.

При реализации метода использованы следующие средства разработки:

Oracle RDBMS является объектно-реляционной системой управления базами данных (ОРСУБД). Данная ОРСУБД выбрана в связи с тем, что она уже используется на предприятии, где планируется внедрение. СУБД Oracle в качестве объектно-ориентированного языка использует PL/SQL.

В качестве интегрированной среды разработки программного обеспечения выбрана Microsoft Visual Studio 10, включающая поддержку объектно-ориентированного языка программирования C#. Visual Studio построена на архитектуре, поддерживающей возможность использования встраиваемых дополнений (англ. Add-Ins) — плагинов от сторонних разработчиков, что позволяет расширять возможности среды разработки.

В качестве языка программирования выбран объектно-ориентированный язык программирования C# (C Sharp), обеспечивающий поддержку программной платформы Microsoft Silverlight. Переняв многое от своих предшественников – языков C++, Java, Delphi, Модула и Smalltalk – C#, опираясь на практику их использования, исключает некоторые модели, зарекомендовавшие себя как проблематичные при разработке программных систем: так, C# не поддерживает множественное наследование классов (в отличие от C++).

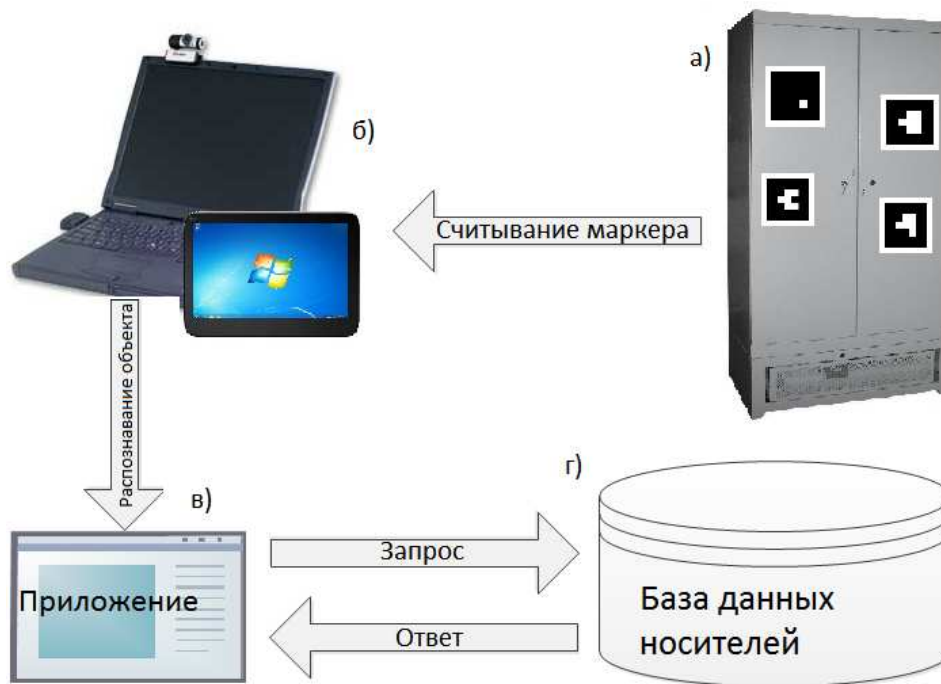
Использование программной платформы Microsoft Silverlight позволит обеспечить работу программы, реализующей предложенный метод, не только на операционных системах семейства Windows, но и на Mac OS. Стоит отметить, что данная программная платформа обеспечивает поддержку технологии дополненной реальности. Silverlight является передовой технологией представления данных в Интернете, предназначенной для запуска на различных платформах. Она позволяет создавать насыщенные, визуально привлекательные веб-страницы, работающие в различных обозревателях, устройствах и настольных операционных системах (например Apple Macintosh). Ключом к возможностям Silverlight, как и ко всей технологии представления WPF (Windows Presentation Foundation) платформы Microsoft .NET Framework 3.0, является XAML (eXtensible Application Markup Language, расширяемый язык разметки приложений).

Для реализации технологии дополненной реальности используется SLARToolkit – гибкая библиотека дополненной реальности для платформы Microsoft Silverlight, предназначенная для эффективного создания Silverlight приложений, использующих технологию дополненной реальности. Данная библиотека может быть использована с Webcam API (application programming interfaces – интерфейс прикладного программирования для работы с веб-камерой), входящим в состав Silverlight 4 или с любым другим источником захвата изображения (CaptureSource) или WriteableBitmap. SLARToolkit основана на NyARToolkit и ARToolKit. SLARToolkit использует двойную модель лицензирования и может быть использована для создания приложений с открытым исходным кодом или закрытым при соблюдении определенных условий.

Для реализации предлагаемого метода на предприятии необходимо:

- 1 Подготовить и распечатать требуемое количество маркеров для последующего размещения на шкафах в хранилище;
- 2 Оборудовать все шкафы хранилища носителей информации маркерами, необходимыми для идентификации объектов;
- 3 Установить соответствие между маркерами, размещенными на шкафах и записями в базе данных исходных носителей информации;
- 4 Обеспечить ноутбуку или планшетному компьютеру возможность доступа к базе данных носителей информации. Ноутбук должен быть оборудован встроенной или выносной веб-камерой.
- 5 На ноутбуке должно быть запущено приложение для работы с дополненной реальностью.

Для того чтобы пользователь мог получить сведения о картриджах, хранящихся в шкафу, ему требуется запустить разработанное приложение и навести камеру на маркер (рисунок 2). После того как маркер попал в поле зрения камеры, программа анализирует маркер и после его идентификации отправляет запрос к базе данных носителей информации и в качестве ответа получает от базы информацию о носителях, хранящихся в шкафу и эти данные выводятся на экран устройства.



а) шкаф, оборудованный маркерами; б) планшетный компьютер или ноутбук с веб-камерой; в) разработанное приложение для работы с технологией дополненной реальности и функцией доступа к базам данных; г) база данных исходных носителей информации.

Рисунок 2 – Логическая схема метода идентификации физических объектов

Принцип работы разработанного приложения:

- компьютер при помощи камеры сканирует маркер, определенный заранее;
- видеопоток передается в программу, реализующую технологию дополненной реальности;
- полученный видеопоток анализируется, при помощи заложенных в программу алгоритмов;
- идентифицированный маркер сравнивается со списком маркеров, заложенных в программу;
- после сравнения программой будет отправлен запрос в базу данных носителей, соответствующий идентифицированному маркеру;
- обработка запроса системой управления базами данных на вывод информации;
- отправка информации, соответствующей принятому запросу, в программу;
- вывод информации на экран.

Разработанный метод автоматизированной идентификации физических объектов в хранилище цифровых носителей информации позволяет получить представление о хранимой информации без необходимости физически извлекать и считывать информацию с носителей. Разработано приложение для работы с технологией дополненной реальности, имеющее функцию доступа к базам данных.

Данный метод может быть внедрен в любой организации, где предполагается использовать хранилища цифровых носителей информации и картотеки. Внедрение разработанного метода на предприятиях не требует значительных финансовых затрат. Приложение, сопровождающее метод, является мультиплатформенным и позволяет без особых трудностей добавить новые объекты, устанавливая соответствие между ними и маркерами.