

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.42

Мосолов  
Алексей Георгиевич

Мобильное приложение поддержки принятия решений в некооперативных  
последовательных карточных играх

### **АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники  
по специальности 1-40 81 04 Обработка больших объемов информации

Научный руководитель  
Хотеев Александр Леонидович  
кандидат физ.-мат. наук, доцент

Минск 2018

Нормконтроль

---

---

## КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

В число задач, которые необходимо решить разработчикам систем поддержки принятия решений (СППР), входят задачи сбора информации, ее анализа и построения на основе данной информации базы знаний, позволяющей выработать рекомендации к решению проблем, возникающих в определенных видах производства или деятельности, а также задача разработки универсального и интуитивно понятного пользовательского интерфейса, позволяющего в кратчайшие сроки описать характер возникшей проблемы и получить рекомендации к ее решению.

Благодаря развитию технологий обработки больших объемов информации (Big Data) и тому, что на сегодняшний день многие из предлагаемых решений в этой области стали доступнее для разработчиков программного обеспечения благодаря тому, что большое число компаний перешло на такие модели предоставления услуг, как «ПО как услуга» (software as a service, SaaS) и «платформа как услуга» (platform as a service, PaaS), стало возможным значительно сократить затраты на разработку собственных решений в области сбора, анализа и построения баз знаний для СППР, а также избежать затрат на приобретение и поддержку собственных вычислительных мощностей, необходимых для решения данного типа задач.

Также, благодаря тому, что в последние годы произошел рост развития и популяризации технологий искусственных нейронных сетей (ИНС) и машинного обучения, их применение стало возможным на более широком диапазоне операционных систем и платформ, в том числе и в мобильных операционных системах, таких как iOS и Android. Благодаря применению нейронных сетей для решения задач распознавания образов становится возможным решить задачу разработки пользовательского интерфейса и функционала приложения, позволяющего с высоким уровнем быстродействия оценить характер возникшей проблемы и классифицировать ее для последующей обработки в СППР.

Данная работа рассматривает применение технологии распознавания образов для получения рекомендаций из СППР.

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

## Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является разработка мобильного приложения на операционной системе iOS, обладающего удобным пользовательским интерфейсом и содержащего механизмы распознавания образов, передачи информации для обработки на сервер сети Интернет, получения ответа и его визуального отображения при помощи графического интерфейса пользователя.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Изучить основные особенности сферы распознавания образов.
- Провести анализ предлагаемых решений проблемы распознавания образов для платформы Apple iOS.
- Изучить особенности разработки мобильных приложений для операционной системы Apple iOS.
- Разработать гибкую, расширяемую архитектуру мобильного приложения с учетом современных практических наработок в сфере проектирования мобильных приложений для платформы iOS применяя актуальные шаблоны проектирования приложений.
- Разработать мобильное приложение для мобильной операционной системы iOS, позволяющее осуществлять распознавание графических образов из определенного ограниченного набора («игровых карт») и обеспечивающее визуальное отображение высылаемых сервером рекомендаций при помощи графического интерфейса пользователя.
- Разработать серверную часть мобильного приложения, позволяющую принять и обработать графические образы и выработать рекомендации на основе обработанных больших объемов информации, внесенных в систему ранее.
- Провести тестирование разработанного приложения.

Объектом исследования является обработка больших объемов информации.

Предметом исследования является механизм вычисления оптимальной последовательности действий основываясь на обработанном большом объеме информации.

## **Личный вклад соискателя**

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Вклад научного руководителя Хотеева А. Л. заключается в формулировке целей и задач исследования.

## **Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников и приложения. В первой главе представлен обзор предметной области, выявлено её текущее состояние, а так же тенденции развития. Кроме этого в первой главе поставлена проблемная ситуация, осуществлен поиск существующих на рынке аналогов, предоставляющий решения данной задачи. Во второй главе в соответствии с полученными результатами сформулированы предъявляемые требования к разрабатываемой системе, а также произведен анализ существующих инструментальных средств и приведено обоснование их выбор. В третьей главе предложены методы проектирования разрабатываемого архитектуры разрабатываемой системы. В четвертой главе предложена реализация системы, состоящей из модуля поддержки принятия решений и мобильного приложения-классификатора.

Общий объем работы составляет 68 страниц, включая 12 иллюстраций, 1 таблицу, библиографический список из 26 наименований и приложение на 20 страницах.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** определена исследуемая область и указаны основные направления исследования, показана актуальность темы диссертационной работы.

В **первой главе** произведен обзор исследуемой области, показаны её особенности и основные тенденции развития. Осуществлена постановка проблемы и выполнен поиск, рассмотрение и анализ аналогов потенциально используемых для решения поставленной задачи.

**Вторая глава** посвящена анализу требований к системе. Выявлены достоинства и недостатки программного продукта на операционной системе iOS для конечного пользователя, а так же предоставляемые платформой удобства и потенциальные сложности, которые могут возникнуть при разработке. Осуществлен обзор выбранной мобильной платформы. На основе полученных данных выполнена постановка требований к разрабатываемому программному продукту, рассмотрены возможные сценарии его использования.

В **третьей главе** приводится исследование рынка мобильных операционных систем для уточнения актуальности и востребованности разработки на выбранной платформе. Выявлены достоинства и недостатки программного продукта на операционной системе iOS для конечного пользователя, а так же предоставляемые платформой удобства и потенциальные сложности, которые могут возникнуть при разработке. Осуществлен обзор выбранной мобильной платформы. Рассмотрены основные сервисы, предоставляющие PaaS-решения, такие как Bluemix и Amazon Web Services, произведен обзор рынка предоставляемых ими утилит, приведены их достоинства и недостатки.

В **четвертой главе** рассмотрены основные шаблоны проектирования приложений для операционной системы iOS. Рассмотрен архитектурный паттерн MVC, чаще всего используемый для разработки приложений на ОС iOS. Также в данной главе рассмотрена архитектура разрабатываемой системы с точки зрения модулей и распределения зон ответственности между ними.

В **пятой главе** рассмотрена практическая реализация мобильного ПО для получения рекомендаций из системы поддержки принятия решений. Приведен код, реализующий основные компоненты приложения, такие как модуль сетевого взаимодействия, модуль пользовательского интерфейса и модуль, ответственный за анализ и классификацию изображений. Описан разработанный файл проекта Xcode, объединяющий работу всех модулей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения диссертации было разработано мобильное приложение для операционной системы iOS для распознавания образов и вывода рекомендаций на графический интерфейс пользователя, а также сервис по предоставлению рекомендаций основываясь на обработанных больших объемах информации. Также был проведен анализ предлагаемых решений в сфере обработки больших объемов информации и распознавания образов для платформы iOS. Были изучены современные мобильные платформы с точки зрения рынка продаж рекламы и приложений, а также уровня приносимого конечным пользователем дохода. Полученная информация о рынке мобильных устройств свидетельствует о популярности выбранной мобильной платформы.

В рамках выбранной мобильной операционной системы был осуществлен поиск аналогов, решающих поставленную задачу по упрощению процесса поиска груза, рассмотрены их основные возможности, достоинства и недостатки. В результате поиска среди мобильных приложений под управлением операционной системы android было обнаружено, что приложения решающего проблему поиска грузов для автомобильной грузоперевозки путем агрегации информации из веб-ресурсов, и при этом предоставляющего возможность гибкой настройки приложения, на рынке нет. В соответствии с полученными результатами были сформированы функциональные и нефункциональные требования.

В ходе анализа мобильной платформы был произведен поиск приложений-аналогов, решающих схожие задачи, а также проанализированы их основные достоинства и недостатки. Установлено, что на рынке предоставляемых широкому кругу пользователей приложений для операционной системы iOS отсутствуют аналогичные или схожие приложения. Функциональные и нефункциональные требования были сформулированы основываясь на этих результатах.

В ходе реализации требований к приложению были учтены все нюансы разработки мобильных приложений для операционной системы iOS (фреймворк Cocoa Touch), изучены устоявшиеся лучшие практики и подходы к решению задач разработки и проектирования мобильных приложений, применены шаблоны проектирования, соответствующие характеру задачи и области разработки. Также были намечены основные направления развития данного вида мобильных приложений, проведен анализ возможного дальнейшего развития данного мобильного приложения и расширения его возможностей.