

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
Информатики и радиоэлектроники  
Кафедра инженерной психологии и эргономики

УДК

Печоник  
Сергей Михайлович

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОИСКА АВИАРЕЙСОВ

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание академической степени магистра техники и технологии

по специальности 1-59 81 01 Управление безопасностью производственных  
процессов

Магистрант С.М. Печоник

Научный руководитель  
К.Д. Яшин, кандидат  
технических наук, доцент

Заведующий кафедрой ИПиЭ  
К.Д. Яшин, кандидат  
технических наук, доцент

Нормоконтролёр  
Е.С. Иванова  
ассистент кафедры ИПиЭ

Минск 2016

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объектом исследования в диссертации является программный продукт.

Предмет исследования - методы и способы сокращения временных ресурсов на поиск данных и улучшение качества данных.

Задачи исследования поставлены следующие:

1. Провести теоретические исследования по эффективности поиска данных.
2. Разработать систему повышения эффективности поиска авиарейсов.
3. Провести испытания разработанного программного продукта для повышения эффективности поиска авиарейсов.

Целью работы является изучение способов интеграции данных, разработка для изученных способов программного продукта.

Проблема и способы процесса интеграции данных об авиарейсах были изложены в докладе к 52-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов в 2016 году.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время существует множество областей производства, в ходе функционирования которых большая часть времени тратится на учёт различной информации и её обработку, поэтому возникает необходимость в автоматизации таких областей. Компьютерные системы обработки данных, внедренные на предприятиях и в некоммерческих организациях, зачастую представляют собой автономные системы, которые слабо или никак не связаны с другими системами, базами данных и программами автоматизации деятельности предприятий. Такие компьютерные системы могут быть разработаны разными компаниями, на различных платформах, с использованием разных типов баз данных.

Одной из таких областей являются сервисы по поиску авиарейсов. Начиная с 60-х годов авиакомпания стали одним из локомотивов IT-индустрии, им нужно было средство, позволяющее продавать билеты в географически удаленных точках, при этом обеспечивая «эксклюзивный lock» на каждое место, чтобы случайно не получилось стоячих пассажиров. Эту проблему решают GlobalDistributionSystem (GDS).

На сегодняшний день одним из крупнейших GDS является Amadeus – в год через них проходит почти полмиллиарда бронирований, для 500 миллионов клиентов. К сожалению, долгая история играет с GDS злую шутку – если поиск в Google занимает не более полусекунды, то запрос рейсов из Питера в Москву может занять до 40 секунд. Это связано с огромным массивом данных и устаревшими технологиями [1].

Итак, авиакомпании отдают цены в GDS, дальше эти цены используют оффлайн- и онлайн-агентства, берут цены из GDS и продают клиенту. Но цена на билет зависит от многих факторов, скрытых от покупателя – валюты продажи, места выписки, оборота агента, способа оплаты. Агентство может иметь эксклюзивные тарифы от авиакомпании за мощные продажи и большой оборот.

Поскольку не все сайты авиакомпаний отличаются удобным поиском, а, главное, не дают возможности сравнить предложенные цены с ценами конкурентов то возникает потребность в создании системы которая даст возможность клиентам самостоятельно и быстро узнавать, какие компании летают по интересующим направлениям, сравнивать цены конкурирующих перевозчиков, просматривать не только цену билетов на определенную дату, но и видеть динамику цен на соседние даты. Покупателю это помогает планировать свою поездку и экономить на перелетах.

При этом все актуальнее становится задача эффективного управления информационной структурой. Многократно возрастают информационные потоки обмена данными, все более значимой становится правильно построенная информационная структура организации.

Ключом к достижению успеха процесса автоматизации организации, развивающей информационную инфраструктуру для повышения эффективности своей деятельности, является разработка способа интеграции данных из компьютерных систем.

Целью данной работы является создание информационной системы, которая повысит эффективность процессов комплексной обработки данных об авиарейсах, находящихся в разных компьютерных системах в различных структурах и форматах представления, на основе разработки методов интеграции этих данных в единое интегрированное информационное пространство.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В настоящее время существует множество систем продаж авиабилетов, а также систем поиска авиаарейсов. Однако все они имеют свои недостатки, такие как: недостаточная масштабируемость, недостаточное быстродействие, недостаточная полнота данных, сложный пользовательский интерфейс.

Целью разработки является создание программного комплекса для поиска авиаарейсов, способного превзойти по удобству эксплуатации, быстродействию, возможности масштабируемости и полноте данных имеющиеся аналоги.

На основании этого можно утверждать, что создание аппаратно-программного комплекса преследует ряд технико-экономических целей:

- разработка программы поиска авиаарейсов;
- интеграция данных из различных источников в эту систему;

Для реализации данных целей можно выделить следующие задачи:

- разработать структуру информационной системы;
- разработать структуру базы данных информационной системы;
- разработать алгоритмы работы информационной системы;
- реализовать информационную систему;
- осуществить тестирование информационной системы;

На основе анализа видов систем интеграции данных и инструментальных средств можно сделать вывод что разрабатываемая система должна иметь трёхзвенную архитектуру(MVC)и иметь структуру, представленную на рисунке 1:

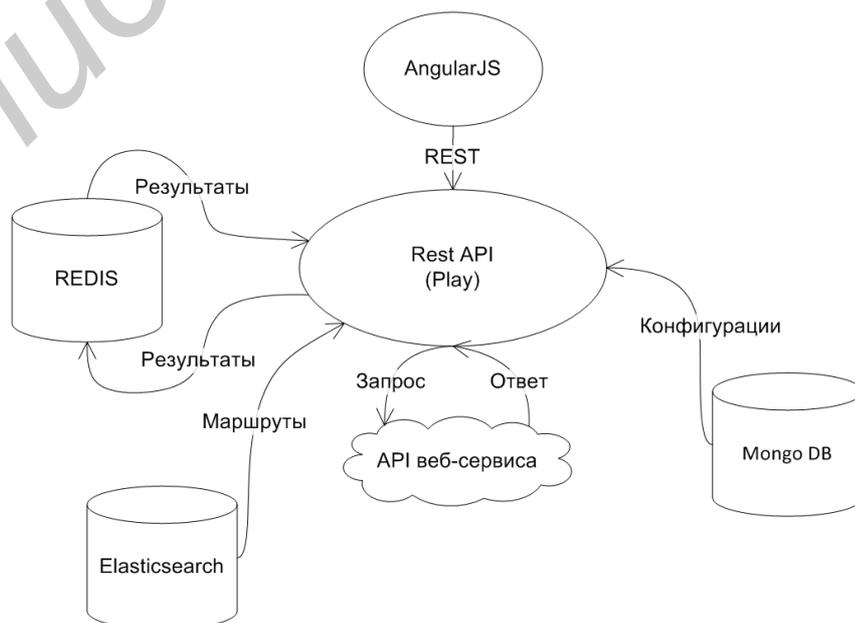
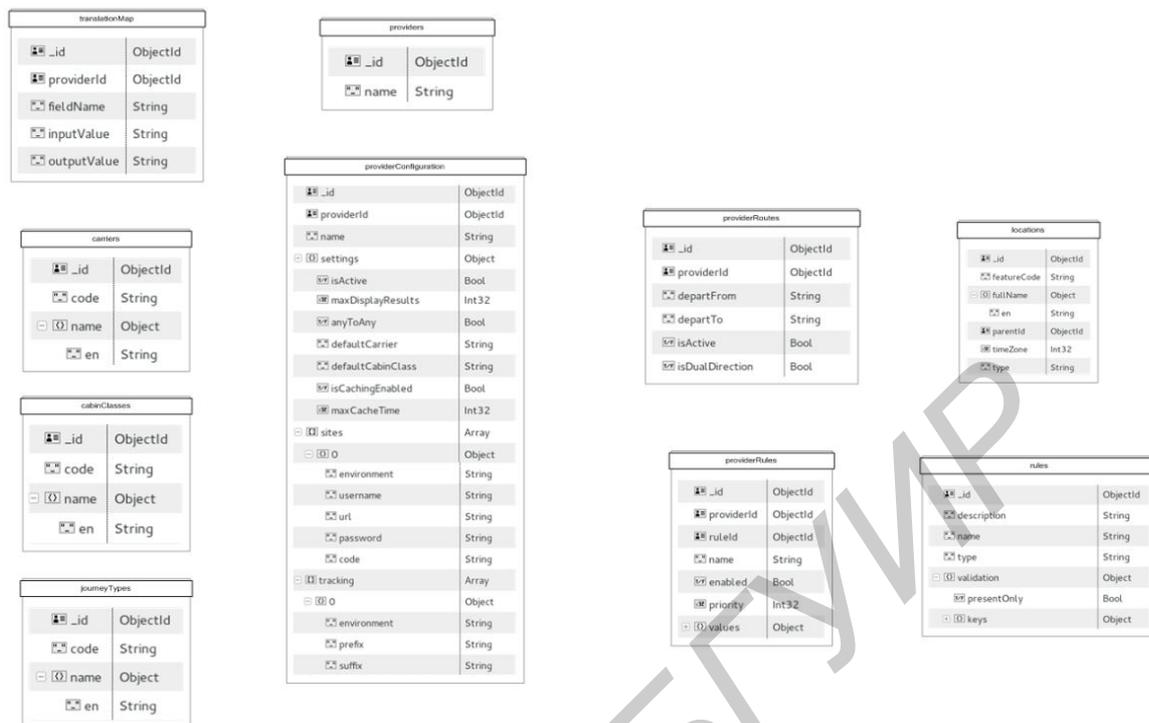


Рисунок 1 – Структурная схема системы

Связующим звеном всего приложения будет являться легковесный PlayFramework. Обеспечение взаимодействия всех компонентов системы, а также бизнес логика будут реализованы на языке Java 7. Для сетевого взаимодействия Play использует Netty. Netty это не блокирующий серверный клиент для разработки сетевых Java приложений. Фреймворк ориентированный на асинхронные события для сетевых приложений используется для упрощения сетевого программирования TCP и UDP серверов.

Одним из важных компонентов системы является Redis. В данном проекте он играет роль промежуточного слоя между уровнем бизнес логики и уровнем представления и отвечает за временное хранение данных на стороне сервера после их интеграции, что снижает нагрузку на сервера т.к. по статистике из подобных проектов пользователь повторяет одни и те же поисковые запросы на определенном промежутке времени. Благодаря Redis мы отсекаем подобные запросы и возвращаем пользователю данные из кэша, а за счет идентификации запросов по его параметрам и идентификатору пользователя поддерживается должный уровень актуальности данных для пользователей.

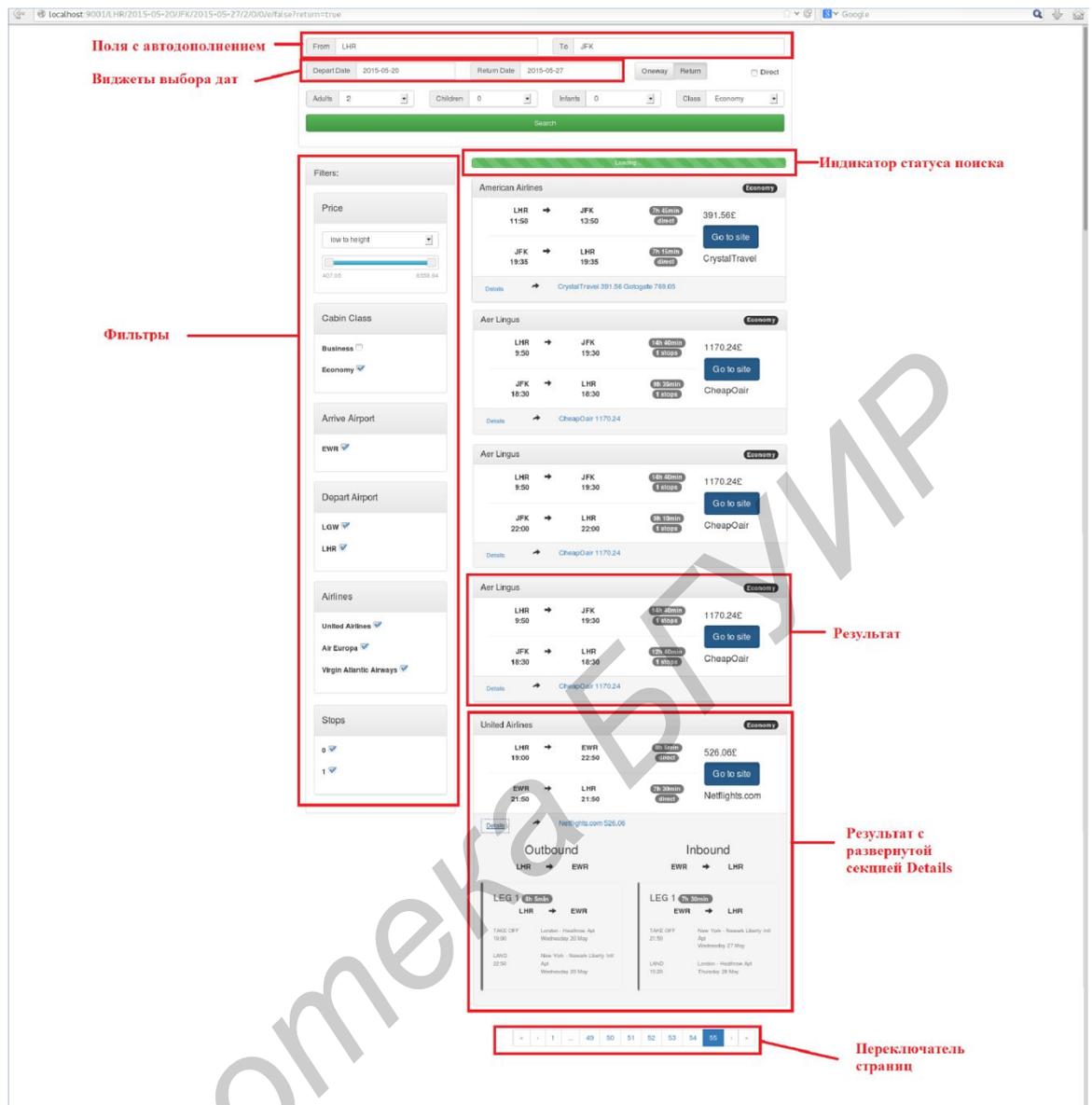
Уровень хранения данных представлен двумя компонентами: MongoDB и Elasticsearch. MongoDB обеспечивает постоянное хранение разрозненных данных: различных конфигураций, информация для интеграции и др. Elasticsearch же обеспечивает индексирование и быстрый поиск данных, а также имеет API построенное на Java API, что в разы ускоряет работу некоторых частей приложения по сравнению с классическими реляционными и NoSql базами данных. Структурная схема базы данных представлена на рисунке 2:



**Рисунок 2– Структурная схема базы данных**

За счет такого решения обеспечивается высокое быстродействие системы и экономия сетевых ресурсов т.к.на основе данных индексируемых в Elasticsearchбудет приниматься решение об отправкезапросов к поставщикам данных (удаленным сервисам) .

Науровнепредставлений,качествеинтерфейсапользователяиспользованJava aScriptфреймворкAngularJS.Фреймворк работает с HTML, содержащим дополнительные пользовательские атрибуты, которые описываются директивами, и связывает ввод или вывод областей страницы с моделью, представляющей собой обычные переменные JavaScript. В нашем случае уровень бизнес логики будет возвращать пользователю JSON с готовыми данными, за отображение которых и будет отвечать AngularJS.Схема пользовательского интерфейса представлена на рисунке 2. Структурная схема всей системы представлена на рисунке 3:



**Рисунок 3– Схема пользовательского интерфейса**

При компоновке информации на сайте учитывались следующие эргономические требования: основная информация всегда размещалась по центру экрана в прямой зоне видимости; основные управляющие конструкции программы также располагаются по центру, а не основные – снизу прямой зоны видимости, слева; контраст изображения по отношению к фону – прямой; в программе также обеспечивается постоянство используемых цветов – синего, светло – синего, зеленого и белого. Одни и те же объекты обозначаются одинаковыми цветами; используемые цвета соответствуют устойчивым зрительным ассоциациям: красный – опасность или ошибка, зеленый – успех и удачное завершение действия; яркость цветов объектов по отношению к фону обеспечивает равномерное распределение контрастности; в системе обеспечивается соответствие пространственного расположения информации на

экране оптимальному порядку изучения данных; надписи, обозначающие объекты или функции являются краткими, однозначно воспринимаемыми и читаются слева направо; для отображения информации на дисплее используется доступный и понятный текст. Для интерфейса программы был выбран английский язык в связи с ориентированностью приложения на международный рынок.

Библиотека БГУИР

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения магистерской работы проведен анализ существующих возможных способов улучшения процесса поиска авиарейсов и, на основе полученных данных, создана система улучшения поиска авиарейсов. Проанализирована специально-техническая литература с целью выделения необходимого функционала системы. В соответствии со сформулированными целями и задачами на диссертационное исследование спроектирована схемасистемы повышения эффективности поиска авиарейсов и создана система по этой схеме. В системе выделено шесть подсистем:

- пользовательский интерфейс;
- подсистема хранения данных;
- подсистема индексирования данных;
- подсистема кэширования данных;
- подсистема сбора данных;
- подсистема интеграции данных.

Система имеет следующие достоинства:

1. Автоматизирует процесс сбора и обработки данных об авиарейсах.
2. Позволяет сравнивать цены на авиарейсы и выбирать лучшие предложения.
3. Позволяет хранить полученные данные.
4. Позволяет отображать полученные данные в удобном для пользователя виде.
5. Имеет практически неограниченные возможности для масштабирования.

Информационная система может использоваться как самостоятельное веб приложение для частных пользователей, так и как удобное средство автоматизации для туроператоров.

Систему можно использовать как основу для дальнейшей разработки аналогичных поисковых информационных систем для других сфер, таких как поиск отелей и автомобилей на прокат.