## Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc484109847)

[ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 6](#_Toc484109848)

[1.1. Общая информация о проекте 7](#_Toc484109849)

[1.1.1. Описание проекта 7](#_Toc484109850)

[1.1.2. Описание основных компонентов и библиотек 7](#_Toc484109851)

[1.1.3. Инверсия контроля и внедрение зависимостей 8](#_Toc484109852)

[1.2. Организация ввода-вывода и программного интерфейса 9](#_Toc484109853)

[1.2.1. Входные и выходные данные 9](#_Toc484109854)

[1.2.2. Взаимодействие с базой данных 10](#_Toc484109855)

[1.2.3. Взаимодействие с сервером исходящей почты 11](#_Toc484109856)

[1.2.4. Структурная схема взаимодействия с API 11](#_Toc484109857)

[2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 13](#_Toc484109858)

[2.1. Обоснование выбора языка программирования 14](#_Toc484109859)

[2.2. Выбор стиля, методов и средств программирования 14](#_Toc484109860)

[2.3. Описание программы 16](#_Toc484109861)

[2.3.1. Общие сведения 16](#_Toc484109862)

[2.3.2. Функциональное назначение программы 16](#_Toc484109863)

[2.3.3. Описание логической структуры 17](#_Toc484109864)

[2.3.4. Используемые технические средства 22](#_Toc484109865)

[2.3.5. Входные данные 22](#_Toc484109866)

[2.3.6. Выходные данные 22](#_Toc484109867)

[2.4. Тестирование приложения 24](#_Toc484109868)

[3. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 25](#_Toc484109869)

[3.1. Общие сведения 26](#_Toc484109870)

[3.2. Используемые законодательные методы обеспечения информационной безопасности 26](#_Toc484109871)

[3.3. Используемые организационно-технические методы обеспечения информационной безопасности 26](#_Toc484109872)

[3.4. Используемые программно-технические методы обеспечения информационной безопасности 27](#_Toc484109873)

# ВВЕДЕНИЕ

Проблема образования в нашем мире является одной из самой обсуждаемых. Многие родители хотят, чтобы их дети получили релевантное образование, но не знают, каким образом можно повлиять на ребенка и стимулировать его к обучению.

Последнее и было главной задумкой при создании дипломного проекта. Стимулирование через интересные задания, красивое оформление и оплату мобильного телефона должны привлечь детей к обучению, а автоматизация проверки и ведение статистики позволят родителям наблюдать за успехами детей не тратя время на проверку и составление тестов.

Конечно, для удобства задания распределены по темам, а темы по предметам. В свою очередь у каждого предмета имеется атрибут «Класс» («schoolclass»). Этот атрибут был введен для регулирования сложности заданий и тем относительно друг друга. На данный момент программа содержит предметы для 11 различных классов, что соответствует российской учебной программе вплоть до полного среднего образования. Несмотря на всё это диапазон классов не является статичным и может быть расширен в случае, например, введения программы в пользование в стране с иной системой образования

# ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Общая информация о проекте

### Описание проекта

Проект представляет из себя распределенное приложение, написанное на языке Java в соответствии со спецификацией Java Platform Enterprise Edition (Java EE) и запускаемое на сервере приложений Jboss (Wildfly), или любом другом, поддерживающем спецификацию Java EE в качестве серверной части (backend).

В качестве клиентской части (frontend) может выступать любое клиентское приложение, которое поддерживает обмен данными по протоколу HTTP и способно взаимодействовать в соответствии с архитектурным стилем REST.

### Описание основных компонентов и библиотек

Spring Framework – универсальный фреймворк для Java-платформы, интегрированный для упрощения реалиации инверсии управления (IoC), упрощения реализации паттерна программирования MVC (Spring MVC), упрощения доступа к данным (Spring Data), упрощения организации информационной безопасности (Spring Security).

Apache Maven – фреймворк для автоматизации сборки проекта на основе описания его структуры на языке POM (Project Object Model) в файле pom.xml

Log4j – библиотека журналирования (logging) Java-программ.

Java Platform Enterprise Edition (Java EE) API – набор различных программных интерфейсов, соответствующих спецификации Java EE, таких как JPA, Validation, JavaMail и других

Hibernate – реализация Java Persistence API. Является технологией ORM.

FasterXML/Jackson – библиотека для представления объектов в качестве JSON/XML строки или файла.

Apache Velocity – библиотека для создания шаблонов на языке Velocity Template Language.

OkHttp – библиотека для создания HTTP-клиентов и выполнения HTTP-запросов.

### Инверсия контроля и внедрение зависимостей

Внедрение зависимостей (Dependency Injection, DI) – одна из реализаций инверсии контроля (Inversion of Control, IoC) – процесс предоставления внешней зависимости программному компоненту.

Проще говоря, построение объектов производится внешним механизмом, который исходя из настроек построения внедряет те, или иные зависимости в соответствующие компоненты.

По такому принципу, например, работает Spring Framework. При развертывании приложения существует механизм, который исходя из XML-контекста, или аннотаций в Java-коде создает компоненты, содержащие ссылки на другие компоненты (внедрение зависимостей) и использующие их для реализации собственного функционала. См. Рис 1 и 2.

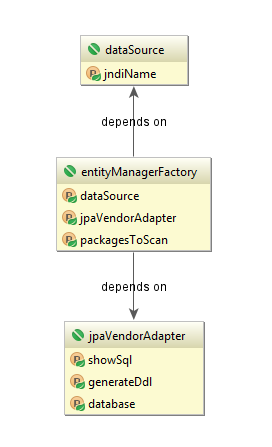
Рис. 1. Простейший пример внедрения зависимостей

Рис. 2. То же самое в схематичном виде

## Организация ввода-вывода и программного интерфейса

### Входные и выходные данные

Входными данными приложения являются HTTP-запросы, а выходные, соответственно, HTTP-ответы в соответствии со спецификацией RFC 2616 HTTP/1.1.

Внимание! Для использования кросс-доменных запросов убедитесь в том, что приложение настроено для их принятия и дает ответ с соответствующими заголовками ответа (response headers) на предварительный запрос методом OPTIONS.

Приложение может использовать в качестве данных для обработки такие части запроса, как переменные путей, параметры запроса (path variables и request parameters, представляющие из себя query string) и тело запроса (request body).

Сервер приложений принимает строку, определяет контекст к которому сделан запрос, соотносит это с приложением, которое находится в этом контексте и направляет его соответствующему сервлету (сервлеты объявлены в web.xml). Данное приложение построено на основе Spring MVC Framework, так что в данном случае управление по выбору обработчика обычно предоставляют сервлету dispathcerServlet (класс org.springframework.web.servlet.DispatcherServlet) см. Рис 3.

DispatcherServlet

Request

Response

Handler Mapping

RestController

Рис 3. Схема обработки запроса внутри приложения Spring MVC

Как можно увидеть из вышеприведенной схемы, DispatcherServlet является посредником между приложением основанном на технологии Spring MVC и сервером и занимается решением задач связанных с обработкой запроса. Так, например, в случае нашего приложения, где каждая функция обработки помечена аннотацией RestController, автоматически результат функции будет помечен как ResponseBody, что является поводом для преобразования возвращаемого объекта в JSON библиотекой jackson (или в любой другой медиа-тип, обозначенный в параметре produces аннотации RequestMapping). Если же не будет найдено аннотации RestController у класса, или ResponseBody у результата функции, то DispatcherServlet, по умолчанию действующий в соответствии с шаблоном MVC постарается обратиться к стандартной реализации ViewResolver и найти представление, сооответствующее возвращаемому String, Model, или ModelAndView значению. Как можно заметить из описания, сервлет-диспетчер действительно говорящее название для данного класса.

### Взаимодействие с базой данных

Приложение по умолчанию пытается найти базу данных в контексте ресурсов сервера по имени «java:/PostgresDS» (технология JNDI). Для того чтобы изменить способ подключения необходимо в конфигурационном файле «applicationContext.xml» указать для параметра «jndiName» бина (bean) «dataSource» иное JNDI имя, или создать новый бин класса, реализующего интерфейс DataSource, сконфигурировать его и добавить в качестве значения свойства «dataSource» в «entityManagerFactory».

Для взаимодействия с базой данных используется технология ORM (Object-Relation Mapping – объектно-реляционное отображение), позволяющая работать с записями в базе данных как с объектами Java. Для работы с базой данных по этой технологии в контексте данного приложения используется JPA (Java Persistence API) и реализация этой спецификации Hibernate.

Spring Data JPA – часть Spring Framework отвечающая за удобное взаимодействие с базой данных с помощью JPA. Spring Data JPA позволяет быстро и легко создать репозитории со стандартными CRUD-операциями. Для этого необходимо создать интерфейс и расширить с помощью него интерфейс JpaRepository, указав при этом класс сущности, с которой будет произоводиться взаимодействие и тип первичного ключа (Id). Кроме того, можно описывать собственные специфичные запросы к БД различными способами, такими как:

* Описание запроса в названии функции в интерфейсе
* Описание запроса на языке HQL в аннотации Query
* Описание запроса на языке SQL в аннотации Query (для этого необходимо установить значение аттрибута nativeQuery как true)

### Взаимодействие с сервером исходящей почты

Взаимодействие приложения с сервером исходящей почты производится по протоколу SMTP с помощью реализации интерфейса JavaMailSender – класса org.springframework.mail.javamail.JavaMailSenderImpl.

По умолчанию используется бин с идентификатором «mailSender», настроенный на взаимодействие с почтовым сервером Gmail (smtp.gmail.com). Изменить это и другие настройки можно в конфигурационном файле приложения «applicationContext.xml».

### Структурная схема взаимодействия с API

Сервер определяет приложение, которому необходимо направить запрос исходя из строки запроса, в то время как приложение, принимающее запрос проводит его через слои. Каждый слой может обратиться к слою под собой, или вернуть результат в случае ошибки во времени выполнения.

Запрос

GET localhost/api/myapi

Приложение 2 [/demo]

Приложение 1 [/api]

Контекст развертывания

Контроллер

Сервисный слой

Доменный слой

Слой базы данных

Сервер приложений

[localhost]

Ответ

{

“message” : “Hello world!”

}

Рис 4. Схематичное описание взаимодействия с API

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Обоснование выбора языка программирования

При выборе языка программирования были учтены следующие факторы:

* + - Статическая типизация – многие ошибки исключаются на стадии компиляции
    - Скорость
    - Кроссплатформенность – переносимость на другие платформы

Таким образом если для первого и второго пункта подходила платформа .NET с языком C# и Java со спецификацией Java EE (различные PHP и подобные были сразу же исключены), то для третьего пункта победителем стал язык Java.

Кроме того, на фоне иных малоизвестных языков программирования Java обладает огромным сообществом, что, несомненно, положительно влияет на скорость решения проблем при разработке приложений.

## Выбор стиля, методов и средств программирования

При выборе стиля и методов для проекта было необходимо учесть следующие критерии:

* + - Слабые связи между компонентами
    - Разделение компонентов по функциональному назначению
    - Сопровождаемость

В итоге для реализации слабых связей между компонентами был выбран Spring Framework и реализация инверсии контроля – внедрение зависимостей. Интерфейсы языка Java также сослужили отличную службу для реализации слабых связей. Таким образом, для разрыва сильной связи класс-класс (когда один класс использует методы другого конкретного класса) между ними вводятся интерфейсы. См. Рис. 5 и Рис. 6.

**class UserService**

-addUser(String username, password)

**class UserController**

-addUser(User user)

Рис. 5. Сильные связи между двумя классами

Рис. 6. Сильная (прямая) зависимость разорвана интерфейсом

**class UserService** *implements IUserService*

-addUser(String username, password)

**class UserController**

-addUser(User user)

*interface IUserService*

-addUser(String username, password)

Как видно из схемы на Рис. 5. Класс UserController напрямую вызывает класс UserService, что означает, что класс UserController сильно связан с классом UserService, к которому он обращается и подмена последнего в определенной степени вызовет проблему при интеграции его в класс UserController (особенно, если новая реализация будет нести в себе иные названия функций, аргументы методов и др.).

Для того, чтобы этого избежать было принято решение разорвать зависимость между классами, используя интерфейс IUserService, как видно на Рис. 6. Таким образом, класс UserController не будет знать о том, как именно будет выполняться то, или иное дейсвие – он просто вызовет необходимую функцию интерфейса, не беспокоясь о том, какой именно класс содержит реализацию. Интерфейс в данном контексте служит для того, чтобы определить некоторое соглашение, которое будет выполнять класс, который служит его реализацией. То есть реализуя определенный интерфейс, класс *обязан* реализовать все функции этого интерфейса. Этот механизм взаимодействия позволяет разрывать связи между классами и легко подменять компоненты.

Для разделения компонентов по функциональному назначению был использован не только паттерн (шаблон программирования) Модель-Представление-Контроллер (MVC), но и другие, такие как DTO (Объект передачи данных), DAO (Объект доступа к данным), ValueObject (Объект-значение), Делегаты, POJO (Старый добрый объект Java).

Это, в свою очередь, позволило разделить программу на своеобразные «слои», как показано на Рис.4 (пункт 1.2.4). Такой подход позволяет «наращивать» слои сверху, или снизу в то же время не ограничивая компоненты игнорировать некоторые из них (как например это сделано в API для менеджера содержимого в приложении – контроллер обращается напрямую к DAO, игнорируя сервис-слой).

Сопровождаемость проекта обусловлена общеизвестными структурами и паттернами программирования, подобно вышеописанным DAO, MVC и другими. Кроме того, инверсия контроля позволяет запросто подменять зависимости в компонентах, которые были описаны в XML-файлах. Но конфигурация приложения выполнена не только с помощью XML, но и с помощью аннотаций, которые присутствуют в самом Java-коде. При выборе способа конфигурации приложения был сделан упор на семантическую логичность конфигурации – те компоненты, которые являются основополагающими функциональному назначению приложения были сконфигурированы аннотациями (такими как Autowired, Qualifier), те же, которые могут быть подменены (например email и sms-сервисы),

## Описание программы

### Общие сведения

Программа представляет из себя серверное приложение в некотором адресном контексте хоста. Приложение может отвечать на запросы, переданные в его контекст, при этом совершая определенные операции с данными (выполняя бизнес-логику) и взаимодействуя с иными серверами в сети с помощью программного интерфейса (API).

### Функциональное назначение программы

Как было описано раннее, программа имеет определенный программный интерфейс в некотором адресном контексте сервера, на который оно загружено. С помощью этого интерфейса клиентские приложения (например представление, которое реализует запросно-ответный функционал по технологии REST) «общаются» с приложением.

Функциональное назначение программы, как единого целого, представляет из себя механизм обработки запросов таких приложений для реализации функционального назначения проекта.

Функциональное назначение проекта заключается в реализации нескольких разделов функционала разделенного по ролям пользователя, который будет использовать приложение.

Существуют следующие роли и закрепленный за ними функционал:

* + - Администратор – приложение реализует административный функционал, такой, например как, менеджмент учетных записей пользователя, ответы на сообщения обратной связи и др.
    - Менеджер содержимого (Контент-менеджер) – приложение реализует функционал для управления содержимым сайта (CMS), например, добавление и редактирование вопросов, тем, и предметов.
    - Родитель – приложение реализует функционал управления профилем пользователя, профилями детей, которых этот пользователь зарегистрировал, функционал пополнения счёта и просмотра статистики.
    - Ребенок – приложение реализует функционал выполнения заданий, получения результата выполнения и наград.
    - Анонимный пользователь – приложение реализует функционал авторизации, аутентификации и обратной связи.

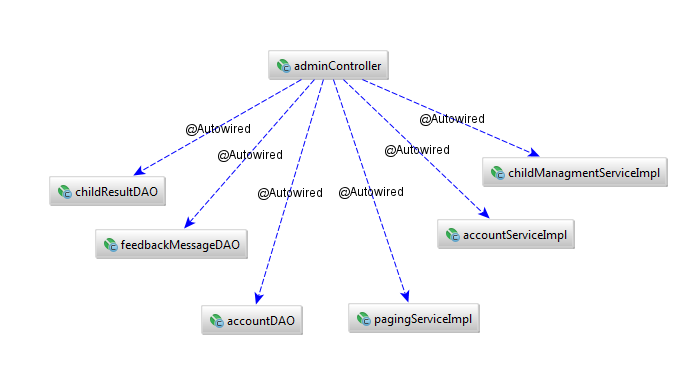
### Описание логической структуры

Описание структуры взаимодействия с API было приведено в разделе 1.2.4.

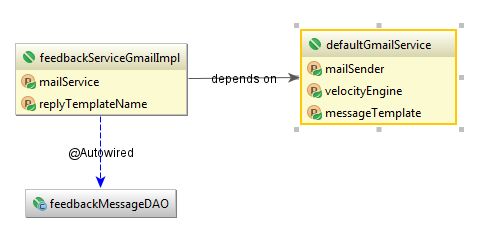
Как было описано выше, точкой вхождения запроса в контекст приложения является dispatcherServlet, который передает управление одному из контроллеров:

* + - AdminController
    - ChildController
    - ContentManagerController
    - ExceptionHandlingController
    - HomeController
    - MoneyController
    - ParentController

Контроллеры представляют из себя классы-синглтоны, обрабатывающие запрос и делегирующие его параметры (как правило) сервисам (см. Рис. 7).

Рис. 7 Контроллер «adminController» взаимодействует с сервисами и объектами доступа к данным

Сервисы, представляющие из себя объекты-обработчики данных, в свою очередь, могут так же взаимодействовать с другими сервисами и DAO. Таким образом, можно сказать, что вся бизнес-логика приложения находится в его сервис-слое (см Рис. 8).

Рис. 8 Сервис «feedbackServiceGmailImpl» взаимодействует с сервисом «defaultGmailService» и объектом доступа к данным «feedbackMessageDAO»

Объекты доступа к данным (DAO) представляют из себя не конкретную реализацию, а интерфейс, на основе названий функций (или аннотаций) которого Spring Framework создает соответствующие реализации при развертывании приложения. Это стало возможным благодаря фреймворку Spring Data JPA.

Модели, которыми оперируют сервисы, контроллеры и DAO делятся на три вида:

* + - Entity – сущности, необходимы для объектно-ориентированного взаимодействия с базой данных. Представляют из себя POJO.
    - DTO – объект передачи данных, необходимы для компоновки и урезания данных. Такие данные возвращаются сервером в виде ответа.
    - ValueObject – объект-значение. Необходим для удобного принятия данных (в том числе с форм) и валидации их значений.

Если с сущностями всё просто и понятно, то способы формирования и использования в приложении DTO и ValueObject могут показаться нестандартными.

В приложении DTO также встречаются двух видов: статичные и формируемые.

Статичные представляют из себя класс, который заполняется значениями с помощью функций или конструктора и возвращается в виде отображения в заданном формате.

Формируемые DTO представляют из себя некоторый результат выполнения функции getDTO() некоторой реализации интерфейса DTOFormingService. Ниже приведена схема формирования DTO с помощью реализации интерфейса DTOFormingServiceHandler – DTOFormingServiceHandlerImpl (см. Рис. 9).

Рис. 9. Схема сервиса формирования DTO и делегата-руководителя

**class DTOFormingServiceHandlerImpl<T>** *implements DTOFormingServiceHandler<T>*

-Map<Class, DTOFormingService> serviceMap

-Object getDTO(T obj)

-Object getCollection(Collection<T> obj)

-Object getPage(Page<T> page)

**class DTOFormingServiceImplA** *implements DTOFormingService<Object,SomeObjA>*

-Object getDTO(SomeObjA obj)

**class DTOFormingServiceImplB** *implements DTOFormingService<Object,SomeObjB>*

-Object getDTO(SomeObjB obj)

Реализация DTOFormingServiceHandlerImpl содержит в себе карту ключ-значение serviceMap, в которой ключ – это объект типа Class, а значение – ссылка на реализацию интерфейса DTOFormingService и использует рефлексию Java для принятия решения, которому известному сервису-обработчику отдать объект, по сути, играя роль делегата.

Так как единственное назначение DTO – быть преобразованным с помощью библиотеки jackson и отосланным куда-либо, и из-за того, что данная библиотека использует рефлексию Java для реализации маппинга, данную конструкцию можно использовать, несмотря на то, что она использует raw-данные во время возвращения их из DTOFormingServiceImpl. В случае, если во время выполнения сервис получит в качестве аргумента объект, который он не сможет опознать, обработка завершится исключение SchemeNotFoundException. Схемы (объекты реализующие DTOFormingService) можно настроить в файле dtoContext.xml

В данном приложении объекты-значения (ValueObject) используются для проверки присланных значений из предполагаемых форм с помощью библиотеки javax.validation и аннотации Spring @Validated, что позволяет привязывать валидацию к форме, а не к сущности, хранимой в БД. Польза от такого использования наглядно представлена в данном приложении:

Существуют два объекта-значения ParentAccountRegistrationValueObject и ChildAccountRegistrationValueObject. В каждом из них реализована своя проверка введенных значений, но, тем не менее, для сохранения в базу данных используется одна и та же сущность Account.

Во время выполнения приложения могут случиться непредвиденные обстоятельства (исключения). Такие исключения называют «RuntimeException», или «Исключение во время выполнения». Такие исключения принято решать, или пробрасывать в вызывающую функцию. При написании данного приложения это было использовано для проверки данных и ответа в случае возникновения каких-либо проблем.

В приложении, как уже было описано выше, существует класс ExceptionHandlerController, функционал которого добавлен во все остальные контроллеры. Этот класс реализует обработку ошибок во время выполнения. Как правило, для большинства ошибок, этот механизм записывает их описание в объект MessageDTO и возвращает его в качестве ответа на запрос.

Кроме всего, в приложении существует контекст безопасности, описанный в разделе 3 «Информационная безопасность».

### Используемые технические средства

Для развертывания данного приложения необходим сервер приложений, поддерживающий спецификацию Java EE. Рекомендуемый выбор: Wildfly 10.

Кроме того, так как приложение взаимодействует с сервисами в сети Интернет необходим выделенный IP адрес.

Также для взаимодействия с сервисом Яндекс.Касса необходимо пробросить внешний порт 80 к серверному порту (8080 по умолчанию) и домен popolnyalka.com с сертификатом безопасности.

### Входные данные

Как было описано выше, входные данные представляют из себя HTTP-запросы. В контексте приложения запросы проходят через ряд обозначенных в нем фильтров и их содержимое или параметры получают представление в виде объектов, или примитивных значений, которые в дальнейшем обрабатываются.

### Выходные данные

Выходными данными приложения являются HTTP-ответы, запросы к СУБД, SMTP серверам и запросы к сервисам в сети.

Содержимое тела HTTP ответов в данном приложении сводится к JSON-строке, сформированной из одного из объектов классов MessageDTO или PageImpl. Ниже приведены поля и описание значений свойств данных объектов.

MessageDTO представляет из себя объект, содержащий следующие поля:

* + - errors – карта ключ-значение – карта, содержимым которой являются ошибки для программиста клиентской части проекта
    - messages – массив (список) сообщений для пользователя. Сообщения формируются исходя из ключа исключения. Описание всех ключей и значений, закрепленных за ними представлено в файле /resources/messages/messages.properties
    - messageType – перечисление, определяющее статус ответа (SUCCESS/ERROR на момент написания). Необходимо для определения статуса ответа. Является перечислением, а не, например, булевой переменной, в свете возможного добавления собственных статусов (WARN, INFO и т. д.).
    - content – может содержать любой объект

PageImpl представляет из себя объект, содержащий массив некоторых объектов и необходим для удобной реализации пейджинга (paging). Содержит следующие поля:

* + - content – массив объектов
    - first – булево значение, верно, если страница первая, в остальных случаях – ложно
    - last – булево значение, верно, если страница последняя, в остальных случаях – ложно
    - number – номер страницы
    - numberOfElements – количество элементов на странице
    - totalElements – количество элементов всего
    - totalPages – количество страниц
    - sort – данные сортировки

Запросы к различным сервисам в Сети зависят от реализации сервиса. Например, к Яндекс.Кассе запросы создаются ввиде XML, к SMS-сервису sms.ru – с помощью параметров запроса, а к SMTP серверам – по протоколу SMTP.

К базе данных запросы делаются в соответствии с конфигурацией приложения. По умолчанию – на диалекте Postgresql. За формирование запросов к БД отвечают библиотеки JPA, ее реализация Hibernate, сами запросы формирует Spring Data JPA, а информация об источнике данных находится на сервере под JNDI-именем «java:/PostgresDS».

## Тестирование приложения

Тестирование– важный аспект разработки приложений. Существует множество видов тестирования: модульное, интеграционное, системное и др.

Модульное тестирование представляет из себя тестирование отдельного компонента программы. Лучшей практикой является написание тестов для каждой задачи отдельно (одна задача – один тест). Кроме того, не всегда представляется возможным получить данные из каких-либо зависимостей в приложении, например, базы данных, других компонентов приложения, JNDI-объект на сервере приложений и др. В подобных случаях необходимо использовать объекты-дублеры. Ниже приведены некоторые из них:

* Мок (mock) – объект с настраиваемым поведением, применяются при тестировании взаимодействия
* Стаб (stub) – объект, обеспечивающий систему для которой применяется тестирование заранее обусловленными данными, может содержать в себе информацию о вызове, применяются при тестировании состояния.
* Дамми (dummy) – объект-подделка, который передается в метод, но не используется – lorem, null и др.
* Фейк (fake) – объекты, имеющие внутреннюю, урезанную, реализацию, обычно применяются лишь для тестирования.

Интеграционное тестирование – тестирование взаимодействия нескольких компонентов. Лучшей практикой является взять некоторые взаимодействующие компоненты для тестирования, и описав входные данные и ожидаемый результат, сравнить последний с выходными данными теста.

Системное тестирование – тестирование системы, как единого целого. Обычно, используется в качестве единственного варианта в несложных системах, таких, например, как небольшой сайт-визитка.

В контексте нашего приложения не используется модульное тестирование, т.к. проект является хоть и хорошо расширяемым, но не столь сложным и обладает определенными особенностями архитектуры, благодаря которым, найти ошибку в логике приложения не является серьезной проблемой, используя лишь интеграционное, но не модульное тестирование.

При разработке и сопровождении приложения (в том виде, в котором оно сейчас существует) предлагается использование различных программ REST-клиентов для REST API тестирования. Рекомендуемое ПО для тестирования: Telerik API Test Studio.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

## Общие сведения

Информационная безопасность – это процесс обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации. Существует множество видов информационной безопасности:

* Законодательная
* Организационно-техническая
* Программно-техническая

В данном проекте для обеспечения информационной безопасноти были использовано множество методов и средств, таких, например, как, криптология, аутентификация и идентификация, авторизация, логгирование и др.

## Используемые законодательные методы обеспечения информационной безопасности

Законодательными методами по обеспечению информационной безопасности являются действующие договоры по оказанию услуг с юридическими лицами в качестве участников с обоих сторон. Договоры заключены с владельцами платежных сервисов и сервисов SMS-рассылок. Кроме того, проект предоставляет договор – публичную оферту «Пользовательское соглашение» для пользователей сервиса.

## Используемые организационно-технические методы обеспечения информационной безопасности

Организационно-техническими методами информационной безопасности в данном проекте являются:

* Проектирование условий предоставления сервиса
  + Разделение ролей пользователей
  + Разделение среды взаимодействия пользователей с системой
  + Описание ожидаемых алгоритмов взаимодействия
* Применение программно-технических предств по обеспечению информационной безопасности в различных частях приложения

## Используемые программно-технические методы обеспечения информационной безопасности

Программно-техническими методами, применяемыми в контексте обеспечения безопасности в данном приложении являются:

* Шифрование данных
* Протокол безопасности SSL
* Валидация данных
* Аутентификация и авторизация (в том числе двухфазовая)

### Шифрование данных

Шифрование – один из ключевых моментов безопасности при передаче и хранении данных. В данном приложении шифрование используется при:

* Хранении авторизационных данных пользователя

Многие люди используют одинаковые сочетания наиболее популярных авторизационных данных (имя пользователя и пароль) на различных сайтах и сервисах. В случае, если база данных будет скомпрометирована, неавторизованное лицо не получит данные о пароле, т.к. вместо них в базе данных хранится хэш (hash) от строки пароля, созданный по алгоритму MD5. Кроме того, для дополнительной безопасности к строке пароля конкатенируется постфикс-слово, хранящееся в отдельном файле.

* Использовании протокола HTTP Basic Authorization

Использование протокола HTTP Basic Authorization подразумевает шифрование имени пользователя и пароля алгоритмом шифрования Base64.

### Протокол безопасности SSL

Протокол SSL обеспечивает защищенный обмен данными за счет аутентификации и шифрования. Он используется для поиска безопасного канала. Безопасный канал обладает следующими свойствами:

* Является частным
* Является аутентифицированным
* Является надежным

Таким образом, данные, передаваемые с использованием сертификата SSL не подлежат повреждениям, модификациям, или перехвату.

В контексте данного проекта SSL используется для взаимодействия приложения с платежной системой Яндекс.Касса, SMTP-сервером, и REST-клиентом по протоколу HTTPS.

### Валидация данных

Валидация данных – процесс проверки данных на их соответствие заданным требованиям. Такими требованиями в контексте данного приложения могут быть:

* Соответствие данных регулярным выражениям или числовым диапазонам
* Наличие или отсутствие параметров и заголовков HTTP-запросов

При прохождении данными валидации они считаются корректными и могут быть обработаны приложением в соответствии с запрашиваемым алгоритмом обработки. В случае же, если данные некорректны, приложение ответит отказом обработки в виде HTTP-ответа, содержащего представление объекта MessageDTO в виде JSON-структуры со значением поля «messageType» равным «ERROR», и/или кодом состояния HTTP отличным от 200.

### Аутентификация и авторизация

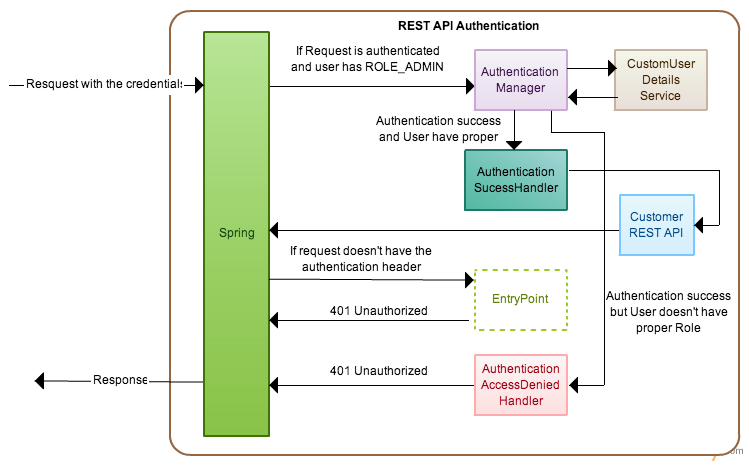
Аутентификация пользователя производится с помощью авторизационных данных (имени пользователя и пароля) по протоколу HTTP Basic Authentication. Для аутентификации и авторизации необходимо к HTTP-запросу добавить заголовок Authorization, значением которого должен быть результат конкатенации строк «Basic » и результата алгоритма шифрования Base64, где входными данными являются имя пользователя и пароля в виде [имя пользователя]:[пароль]. Например, при исходных данных имя пользователя – user, пароль – pass мы имеем результирующую строку обработки алгоритмом Base64 для «user:pass» – «dXNlcjpwYXNz». В результате значением заголовка Authorization будет являтся строка «Basic dXNlcjpwYXNz».

Авторизация (выдача прав доступа) пользователя происходит в соответствии с одной из четырех ролей, присвоенных пользователю при регистрации и одной ролью, предназначенной для неавторизованного пользователя:

* Администратор (ROLE\_ADMIN)
* Менеджер содержимого (ROLE\_CM)
* Родитель (ROLE\_PARENT)
* Ребенок (ROLE\_CHILD)
* Анонимный пользователь (anonymousUser)

Каждому пользователю соответствует одна роль.

Механизм, обработки HTTP-запросов в связи с данными авторизации был предоставлен библиотекой Spring Security. Его конфигурация находится в файле security.xml. В случае если пользователь не предоставил аутентификационных данных сервер отвечает с HTTP-статусом 403 (Forbidden/Access Denied).

Ниже приведена схема, описывающая этот механизм.

Как видно из схемы выше, приложение получает запрос с данными для авторизации. Далее, приложение пытается аутентифицировать пользователя и выдать ему некоторые права (credentails) в соответствии с ролью. В случае, если аутентификация и авторизация прошли успешно, запрос перенаправляется далее в приложение, если же аутентификация или авторизация провалены, пользователю возвращается HTTP-ответ с кодом 401 (unauthorized). Как было описано выше, в случае нашего приложения это ответ с HTTP-кодом состояния 403 (forbidden) в случае если аутентификационных данных не поступило и ответ с HTTP-кодом 200 (OK), и телом ответа в формате JSON-строки с обязательным полем status (true/false), отражающим успешно ли прошла авторизация и опциональным полем role, передающем роль, в случае успешной авторизации.

# Список литературы

* ЕСПД ГОСТ 19.103-77 Обозначение программ и программных документов
* ЕСПД ГОСТ 19.104-78 Основные надписи
* ЕСПД ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам
* ЕСПД ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом
* ЕСПД ГОСТ 19.401-78 Текст программы
* ЕСПД ГОСТ 19.402-78 Описание программы
* ЕСПД ГОСТ 19.504-79 Руководство программиста
* ЕСПД ГОСТ 19.505-79 Руководство оператора
* ЕСПД ГОСТ 19.506-79 Описание языка
* <https://spring.io/>
* <https://docs.jboss.org/author/display/WFLY10/Documentation>
* <https://tech.yandex.ru/money/doc/payment-solution/About-docpage/>

# ПРИЛОЖЕНИЯ

**КОСТРОМСКОЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Специальность*:* 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ**  Руководитель |
| \_\_\_\_\_\_\_\_С.Б. Татаринова  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 |

# «РАЗРАБОТКА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ «ТЕСТИРОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ» НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA»

|  |  |
| --- | --- |
| **Руководство программиста**  ПРИЛОЖЕНИЕ 1  ДП-020699846.09.02.03.17.02.33  Листов 2 | |
| Выполнил: | \_\_\_\_\_\_\_\_О.И. Флегонтов |
|  |  |

2017

## Введение

Программа представляет из себя веб-приложение, написанное на языке программирования Java. По умолчанию компиляция производится следующей строкой Maven Goal: «clean:clean compile:compile war:war». Далее в папке с проектом появляется \*.war архив. Этот архив необходимо развернуть на сервере веб-приложений. Для развертывания рекомендуется использовать веб-сервер Wildfly версии 10 и выше.

Само приложение спроектировано на спецификации Java EE и Spring Framework. Для доступа к базе данных используется JPA и его реализация Hibernate. Приложение компилируется фреймворком Maven.

## Основание разработки

Основанием для разработки и написания программы послужило задание на дипломный проект.

## Назначение разработки

Программа представляет из себя серверную часть (server-side) распределенного приложения для тестирования школьников. Данная программа предназначена для обработки запросов и выдачи результатов обработки в виде ответа по протоколу HTTP.

## Требования к программному изделию

* Наличие программных интерфейсов, при обращении к которым будет совершаться обработка данных в соответствии с техническим заданием
* Поддержка спецификации Java EE
* Заменяемость компонентов программного изделия

## Требования к программной документации

Программная документация включает в себя:

* Описание программы
* Руководство программиста
* Руководство оператора

## Технико-экономические показатели

Разработка приложения производится на языке программирования Java, и как следствие, само приложение исполняется в среде виртуальной машины Java, которая имеет свойство разгоняться в случае повышения нагрузки. Таким образом, можно сказать что приложение оптимизировано настолько, насколько это позволяет исполняемая среда.

## Порядок контроля и приемки

Приложение прошло контроль оформления согласно ГОСТ.

**КОСТРОМСКОЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Специальность*:* 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ**  Руководитель |
| \_\_\_\_\_\_\_\_С.Б. Татаринова  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 |

# «РАЗРАБОТКА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ «ТЕСТИРОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ» НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA»

|  |  |
| --- | --- |
| **Руководство оператора**  ПРИЛОЖЕНИЕ 2  ДП-020699846.09.02.03.17.02.34  Листов 1 | |
| Выполнил: | \_\_\_\_\_\_\_\_О.И. Флегонтов |
|  |  |

2017

## Информационная часть

Приложение представляет из себя обработчик запросов по протоколу HTTP с помощью описанных внутри приложения алгоритмов обработки и предоставляет ответ приложению, которое сделало запрос. Программа не предназначена для взаимодействия с людьми, но предназначена для взаимодействия с другими программами с помощью программного интерфейса (API).

## Назначение программы

Приложение предоставляет набор программных интерфейсов (API) в сети, в которой оно развернуто. Другие приложения (например, клиентские сайты и приложения для мобильных устройств) могут взаимодействовать с приложением с помощью данных интерфейсов.

## Условия выполнения программы

Минимальные системные требования:

* ОС Linux с установленным сервером с поддержкой спецификации Java EE
* Локальная или удаленная база данных Postgresql
* Подключение к сети Интернет

## Сообщения

Сообщений не имеется.

**КОСТРОМСКОЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Специальность*:* 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ**  Руководитель |
| \_\_\_\_\_\_\_\_С.Б. Татаринова  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 |

# «РАЗРАБОТКА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ «ТЕСТИРОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ» НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA»

|  |  |
| --- | --- |
| **Паспорт программы**  ПРИЛОЖЕНИЕ 3  ДП-020699846.09.02.03.17.02.05  Листов 2 | |
| Выполнил: | \_\_\_\_\_\_\_\_О.И. Флегонтов |
|  |  |

2017

## Назначение

Данная программа предназначена для обработки данных и предоставления ответов касательно каждого отдельного запроса на обработку. Обработка данных производится исходя из бизнес-логики приложения. В бизнес-логике приложения содержатся алгоритмы обработки запросов и отправки ответов, валидации данных, взаимодействия с базой данных, почтовыми серверами и программными интерфейсами других сервисов. Основная цель – предоставить API для представлений клиентской части, дабы пользователи с помощью знакомого им визуального интерфейса могли взаимодействовать с серверной частью приложения.

## Запуск программы

Запуск программы производится путем развертывания оной на любом сервере, который поддерживает спецификацию Java EE и удовлетворяет минимальным системным требованиям, описанным в п. 3 приложения 2.

## Объем

Исходный код – 500 кб пространства на жестком диске

Скомпилированный \*.war архив – 23 мб пространства на жестком диске

## Специальные указания оператору

Указаний не имеется

## Авторы

Флегонтов Олег Игоревич

## Дата создания

20 мая 2017 года

## Версия

1.0-SNAPSHOT

**КОСТРОМСКОЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Специальность*:* 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ**  Руководитель |
| \_\_\_\_\_\_\_\_С.Б. Татаринова  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 |

# «РАЗРАБОТКА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ «ТЕСТИРОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ» НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA»

|  |  |
| --- | --- |
| **Пользовательские экраны**  ПРИЛОЖЕНИЕ 4  ДП-020699846.09.02.03.17.02.90  Листов 1 | |
| Выполнил: | \_\_\_\_\_\_\_\_О.И. Флегонтов |
|  |  |

2017

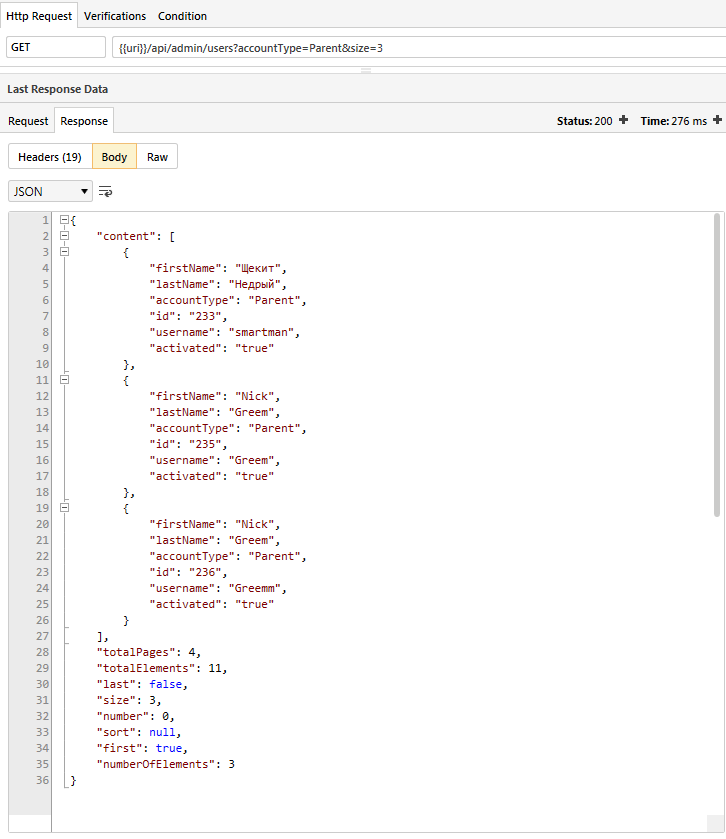
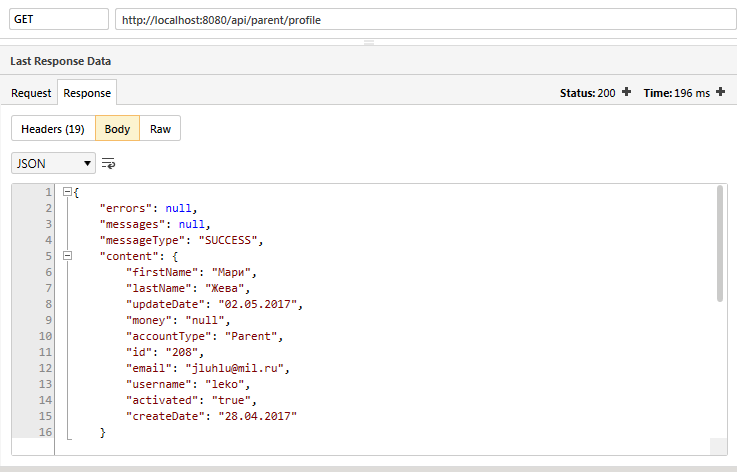
Рис П4.1 Запрос на получение первой страницы с тремя пользователями, которые имеют роль «Parent» и полученный ответ в формате JSON-строки в теле ответа

Рис П4.2 Запрос на получение профиля родителя

**КОСТРОМСКОЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Специальность*:* 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ**  Руководитель |
| \_\_\_\_\_\_\_\_С.Б. Татаринова  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 |

# «РАЗРАБОТКА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ «ТЕСТИРОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ» НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA»

|  |  |
| --- | --- |
| **Текст программы**  ПРИЛОЖЕНИЕ 5  ДП-020699846.09.02.03.17.02.12  Листов 1 | |
| Выполнил: | \_\_\_\_\_\_\_\_О.И. Флегонтов |
|  |  |

2017