

## Реферат

В данной расчетно-пояснительной записке описывается процесс анализа, проектирования, реализации и тестирования распределенной системы обработки информации массового подбора респондентов, работающей с несколькими рекрутинговыми агентствами и ассоциациями, контролирующими качество их услуг.

## Содержание

Введение . . . . .	4
1 Аналитический раздел . . . . .	5
1.1 Анализ предметной области . . . . .	5
1.2 Описание системы . . . . .	6
1.3 Требования к системе . . . . .	7
1.3.1 Требования к системе в целом . . . . .	8
1.3.2 Требования к системе экскурсионного бюро . . . . .	8
1.3.3 Требования к системе рекрутингового агентства . . . . .	8
1.3.4 Требования к системе контролирующей ассоциации . . . . .	9
1.4 Сценарии использования системы . . . . .	9
2 Конструкторский раздел . . . . .	13
2.1 Архитектура разрабатываемой распределенной системы . . . . .	13
2.2 Протокол взаимодействия систем . . . . .	13
2.2.1 Последовательность передаваемых сообщений . . . . .	13
2.3 Система исследующей организации . . . . .	14
2.4 Система контролирующей ассоциации . . . . .	15
2.5 Система рекрутингового агентства . . . . .	16
2.5.1 Требования к шифрованию и цифровой подписи . . . . .	16
3 Технологический раздел . . . . .	20
3.1 Среда разработки, язык программирования . . . . .	20
3.2 Выбор протоколов взаимодействия . . . . .	20
3.2.1 Протокол асинхронного взаимодействия . . . . .	20
3.2.2 Протокол синхронного взаимодействия . . . . .	20
3.3 Диаграммы классов . . . . .	20
3.4 Тестирование системы . . . . .	20
Заключение . . . . .	21
Список использованных источников . . . . .	22
А Тестирование системы . . . . .	23
А.1 Тестирование Исследующей организации . . . . .	23

## Глоссарий

**Вакансия** — заявка в рекрутинговую организацию на подбор респондентов, соответствующих определенным критериям.

## Введение

Целью работы является создание РСОИ, позволяющей специалисту найти респондентов для того или иного исследования. Для этого создается новый проект, выбирается количество респондентов и требования к ним (возраст, пол, профессия, доход и другие особенности). В первую очередь респонденты подбираются из внутренней базы, в случае, если их недостаточно - запрос с требованиями отсылается в рекрутинговые агентства с достаточно высоким рейтингом по информации контролирующих ассоциаций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- а) проанализировать предметную область;
- б) на основе анализа определить требования к разрабатываемой системе;
- в) спроектировать структуру каждого узла системы, разработать протокол их взаимодействия;
- г) реализовать логику работы узлов системы;
- д) проверить работоспособность разработанной системы путем ее модульного и системного тестирования.

# 1 Аналитический раздел

В данном разделе анализируется предметная область и определяются требования к разрабатываемой системе.

## 1.1 Анализ предметной области

Подбор респондентов можно разбить на несколько задач: выбор критериев отбора, поиск по внутренней базе компании, поиск в рекрутинговых агентствах, обзвон или рассылка. При этом необходимо учитывать, что для исследований не подходят люди, часто участвующие в подобных мероприятиях. Также нужно обращать внимание на надежность сведений рекрутинговых агентств. В связи с тем, что описанные задачи выполняются разными независимыми компаниями, для решения задачи необходимо организовать распределенную систему, включающую взаимодействие между собой организаций, которым требуются подобные исследования, рекрутинговых агентств и ассоциаций, контролирующих качество услуг последних.

Каждая из систем представляет собой независимый субъект, функционирующий по определенным законам и правилам. Субъекты взаимодействуют между собой по публичным каналам передачи данных (как синхронным, так и асинхронным).

Схема предметной области представлена на рисунке ??.

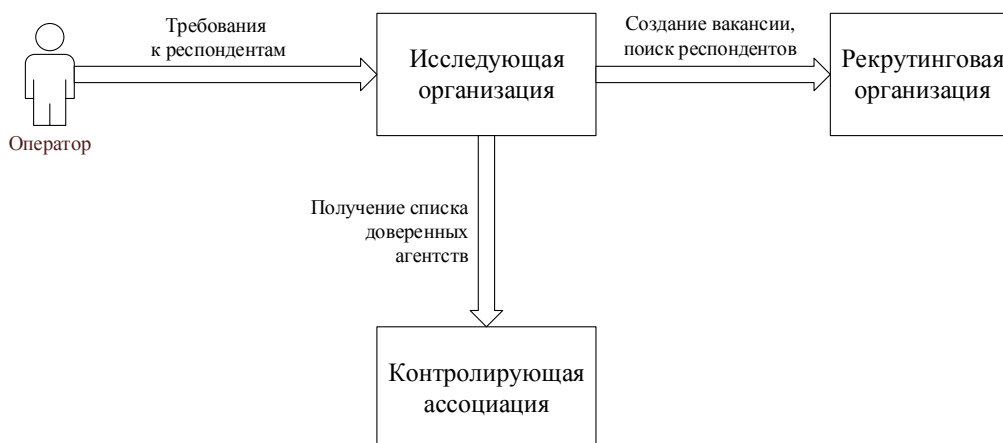


Рисунок 1.1 — Схема предметной области

## 1.2 Описание системы

Распределенная система состоит из исследующей организации, рекрутинговых агентств и ассоциаций, контролирующих качество работы последних. В рамках данной работы будут реализованы все эти участники.

На рисунке 1.2 изображен процесс функционирования РСОИ. Используются следующие обозначения:

- а) система А — система исследующей организации;
- б) система В — система рекрутингового агентства;
- в) система С — система контролирующей ассоциации;

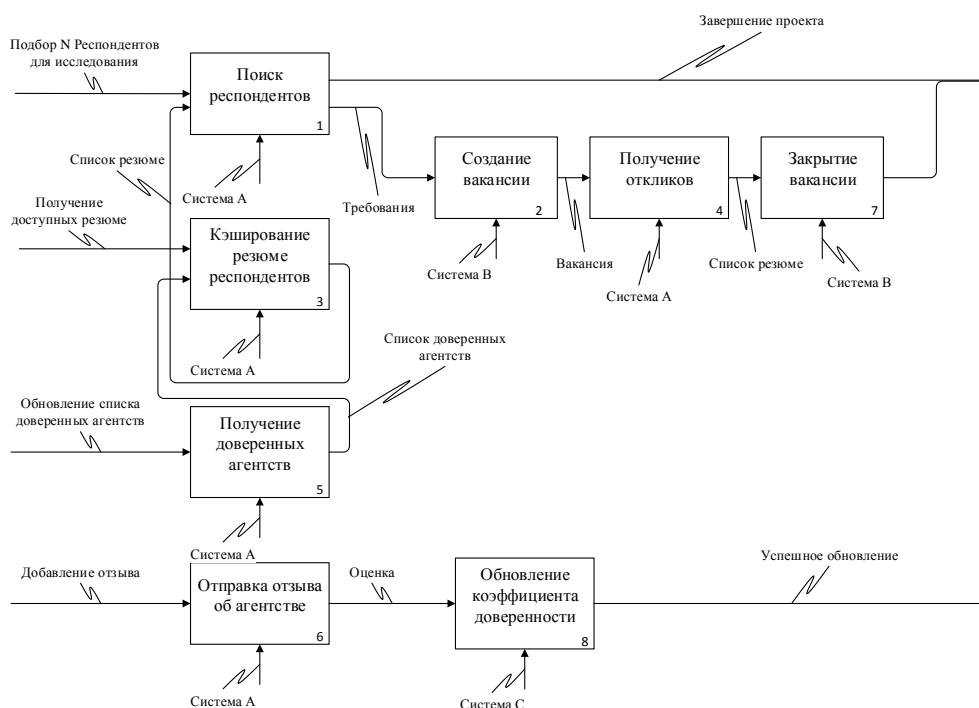


Рисунок 1.2 — Диаграмма функционирования системы

Рассмотрим функционирование каждого участника РСОИ.

1. Система исследующей организации — предоставляет оператору веб-интерфейс для управления исследованиями, модификации внутренней базы респондентов и создания вакансий для рекрутинговых агентств. Система взаимодействует с рекрутинговыми агентствами и ассоциациями контроля качества услуг. При этом должен быть предусмотрен контроль занятости респондентов, не позволяющий участвовать им одновременно в разных исследованиях. Позволяет оператору изменять и удалять проекты.

2. Система рекрутингового агентства — предоставляет исследующей организации список подходящих респондентов. Множество подходящих людей выбирается автоматически на основе пришедших критериев, участие в конкретном исследовании подтверждается лично респондентом. Система содержит веб-интерфейс пользователя и администратора.

3. Система контролирующей ассоциации — предоставляет исследующей организации данные о надежности рекрутинговых агентств. Собирает данные о работе рекрутинговых агентств (и других организаций, не рассматриваемых в данной работе).

Основной сценарий взаимодействия пользователя с системой представляет собой последовательность следующих действий:

- а) оператор создает новый проект и определяет требования к респондентам;
- б) система выдает набор респондентов из внутренней базы, если этого недостаточно — запрашивается список подходящих людей из рекрутинговых агентств, имеющих высокую оценку качества услуг, там же создается соответствующая вакансия;
- в) система рекрутингового агентства подбирает подходящих респондентов и рассылает им уведомления. При подтверждении от респондента его данные начинают выдаваться системе, создавшей вакансию;
- г) оператор договаривается с респондентами, изменяя их статус во внутренней базе;
- д) по окончании проекта закрываются все вакансии, в рекрутинговые агентства отсылаются данные о реальных участниках исследования;
- е) также по окончании проекта оператор может отослать отзыв о качестве услуг рекрутеров;
- ж) система исследующей организации при получении данных об ухудшении качества работы закрывает все вакансии и прекращает создание новых; при получении данных о новой рекрутинговой компании открывает вакансии там со следующего проекта

В случае закрытия проекта (например, в случае разрыва контракта с клиентом) закрываются все открытые вакансии в рекрутинговых агентствах, а уже отобранным респондентам отсылается письмо с сообщением об этом прискорбном факте.

### **1.3 Требования к системе**

На основе анализа предметной области необходимо сформулировать требования как к всей системе, так и к ее подсистемам.

### **1.3.1 Требования к системе в целом**

- а) Система должна поддерживать добавление новых узлов.
- б) Система не должна выходить из строя при выходе из строя одной из подсистем.
- в) Обмен информации в системе должен производиться исходя из предположения, что каналы связи небезопасны и ненадежны.
- г) Система должна предусматривать восстановление в случае сбоя.

### **1.3.2 Требования к системе экскурсионного бюро**

#### **Функциональные требования**

- а) Система должна предоставлять оператору веб-интерфейс.
- б) Система должна осуществлять аутентификацию пользователей по электронной почте/пароллю, добавление новых операторов доступно только администратору.
- в) Оператор должен видеть список открытых текущих проектов, информацию об отобранных/требуемых респондентах.
- г) Система должна предоставлять оператору возможность изменения внутренней базы респондентов, в том числе и добавление в черный список.
- д) Система должна предоставлять возможность отправить отзыв о рекрутинговой компании в контролирующую ассоциацию.

#### **Входные данные**

- а) Требования к респондентам:
  - 1) пол;
  - 2) возраст;
  - 3) профессия;
  - 4) доход;
  - 5) прочие особенности (ключевые слова).
- б) Количество респондентов, требуемых для исследования:

#### **Выходные данные**

- а) список респондентов, отобранных по внутренней базе;
- б) список респондентов, присланных из рекрутинговых агентств;
- в) коэффициента доверия рекрутинговому агентству, подобравшему респондента

### **1.3.3 Требования к системе рекрутингового агентства**

#### **Функциональные требования**



а) Система должна подбирать респондентов по присланным критериям автоматически.

б) Пользователи могут принимать предложения от исследующей организации или отказываться.

#### **Входные данные**

- а) описание исследования;
- б) требования к респонденту;

#### **Выходные данные**

- а) список подходящих респондентов;
- б) список согласившихся респондентов.

### **1.3.4 Требования к системе контролирующей ассоциации**

#### **Функциональные требования**

а) Система должна предоставлять список всех контролируемых организаций с коэффициентами доверия.

б) Система должна собирать отзывы о компаниях от других систем или пользователей.

#### **Входные данные**

- а) название контролируемой организации;
- б) отзыв.

#### **Выходные данные**

- а) список контролируемых организаций с оценками надежности;

### **1.4 Сценарии использования системы**

В качестве пользователей системы выступают операторы исследующей системы, которые формируют требования к респондентам. В дальнейшем будем называть их просто "оператор".

Рассмотрим возможные сценарии:

#### **"Вход в систему"**

Краткое описание: оператор входит в систему под своим Google аккаунтом.

#### **Сценарий:**

Основной поток:

а) оператор переходит на страницу авторизации исследующей системы. Формируется заявка на OAuth.

б) далее он переходит на сайт Google и выбирает почту, с помощью которой он хочет войти;

в) Google возвращает данные авторизации системе;

г) если данные от Google получены, соответствующий email содержится в базе, а номер заявки на авторизацию существует в системе — оператор переходит на страницу управления проектами.

Альтернативный поток:

а) оператор выбирает почту на сайте Google, с помощью которой он хочет войти;

б) Google возвращает данные об авторизации системе;

в) если код авторизации отсутствует, либо соответствующий email или номер заявки на авторизацию отсутствует в базе — выводится сообщение об ошибке, оператор остается на странице входа.

### **"Создание проекта"**

Краткое описание: оператор создает новый проект и заполняет требования к респондентам.

#### **Сценарий:**

Основной поток:

а) оператор входит в систему;

б) оператор вводит название проекта, требования к респондентам и их количество;

в) система осуществляет поиск по внутренней базе респондентов;

г) в случае, если подходящих респондентов во внутренней базе мало, система создает заявки в доверенных рекрутинговых агентствах;

д) кроме того, осуществляется поиск по кэшированным данным респондентов из рекрутинговых агентств;

е) система выводит результаты поиска и ассоциированные вакансии на экран.

### **"Отклик на вакансию"**

Краткое описание: респондент из рекрутингового агентства оставил отклик на вакансию.

#### **Сценарий:**

Основной поток:

а) система осуществляет опрос рекрутинговых агентств и получает список новых откликов;

б) новые отклики добавляются в список возможных респондентов проекта;

в) оператор обрабатывает новые данные — обзванивает подобранных респондентов или осуществляет рассылку;

### **"Неуспешное завершение проекта"**

Краткое описание: по неизвестным причинам оператор завершает проект как неуспешный.

#### **Сценарий:**

Основной поток:

- а) оператор завершает проект как неуспешный;
- б) система закрывает все ассоциированные с проектом вакансии;
- в) система отправляет письмо всем отобранным респондентам о том, что проект более не существует;
- г) система удаляет данные о подходящих и отобранных респондентах для проекта;
- д) по желанию оператора оставляется отзыв об использованных рекрутинговых компаниях.

### **"Успешное завершение проекта"**

Краткое описание: исследование было проведено успешно, оператор закрывает проект.

#### **Сценарий:**

Основной поток:

- а) оператор завершает проект как успешный;
- б) система отправляет рекрутинговым компаниям сообщение о том, какие респонденты приняли участие в исследовании (с указанием вакансии); если респондент не откликнулся на вакансию а был найден при поиске - он должен будет подтвердить эти данные.
- в) система закрывает все ассоциированные с проектом вакансии;
- г) система удаляет данные о подходящих и отобранных респондентах для проекта;
- д) по желанию оператора может оставить отзыв об использованных рекрутинговых компаниях.

### **"Изменение списка доверенных рекрутинговых агентств"**

Краткое описание: при обновлении данных из контролирующей ассоциации появилось новое доверенное агентство с заданным рейтингом доверия либо уже известное агентство получило рейтинг доверия ниже допустимого.

#### **Сценарий:**

Основной поток:

- а) система получает список рекрутинговых агентств от контролирующей ассоциации;

б) если используемое рекрутинговое агентство получило рейтинг ниже допустимого - все открытые вакансии и кэшированная база респондентов удаляется, этот участник больше не используется в РСОИ;

в) если появилось новое рекрутинговое агентство с достаточным рейтингом - для текущих проектов в нем создаются вакансии, обновляется кэшированная база респондентов. Также новый участник используется в РСОИ для последующих проектов.

## 2 Конструкторский раздел

В данном разделе описывается процесс проектирования субъектов разрабатываемой распределенной системы: системы исследующей организации, системы рекрутингового агентства и системы контролирующей ассоциации, а также их взаимодействия.

### 2.1 Архитектура разрабатываемой распределенной системы

Разрабатываемая распределенная система состоит из субъектов трех видов: системы исследующей организации, системы рекрутингового агентства и системы контролирующей ассоциации. Архитектура системы представлена на рисунке ??.

**Система исследующей организации** осуществляет создание проектов, поиск подходящих респондентов, размещение заявок и отправку отзывов о рекрутинговых агентствах. Система предоставляет операторы Web-интерфейс для создания проекта и отбора респондентов, а также для отправки отзывов.

**Система рекрутингового агентства** предоставляет системе исследующей организации резюме респондентов, по запросу создает или закрывает вакансию, выдает список откликов. Предоставляет интерфейс пользователя для регистрации, редактирования резюме и отклика на вакансию.

**Система контролирующей ассоциации** предоставляет исследующей организации информацию о доверенных рекрутинговых агентствах, принимает отзывы о них и обновляет рейтинг. Предоставляет интерфейс администратора для изменения информации об агентствах и модерации отзывов.

### 2.2 Протокол взаимодействия систем

Субъекты РСОИ должны взаимодействовать по формализованному протоколу взаимодействия. В этом параграфе описывается последовательность и формат передаваемых сообщений.

#### 2.2.1 Последовательность передаваемых сообщений

Для реализации взаимодействия субъектов распределенной системы друг с другом используется как синхронный так и асинхронный подход. Рассмотрим варианты взаимодействия, проиллюстрированные на диаграммах последовательностей.

##### Случай 1. Поиск респондентов для проекта

При поиске респондентов для проекта система исследующей организации осуществляет периодическое кеширование списка доверенных рекрутинговых агентств и резюме в них. Затем по запросу пользователя создается вакансия во всех доверенных рекрутинговых агентствах, до ее закрытия периодически проверяются отклики. По-

сле завершения проекта отправляется сообщение о закрытии вакансии. Диаграмма последовательности для поиска респондентов показана на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 — Диаграмма последовательности для подбора респондентов

## Случай 2. Отправка отзыва и обновление рейтинга

Периодически осуществляется кеширование списка рекрутинговых агентств. По запросу пользователя посылается асинхронный запрос с отзывом и оценкой конкретному агентству. После модерации отзыва в контролирующей ассоциации обновляется рейтинг доверия указанной системе, который будет обновлен при следующем кешировании. Диаграмма последовательности для отправки отзыва показана на рисунке 2.2.

## 2.3 Система исследующей организации

Данные системы исследующей организации содержат следующие сущности, связи которых представлены на рисунке 2.3, а описание атрибутов - на рисунке 2.4:

- а) оператор — имеет email и отображаемое имя, создает проекты и оставляет отзывы к рекрутинговым агентствам;
- б) проект — имеет название, дату проведения и требования к респондентам, создает вакансии;

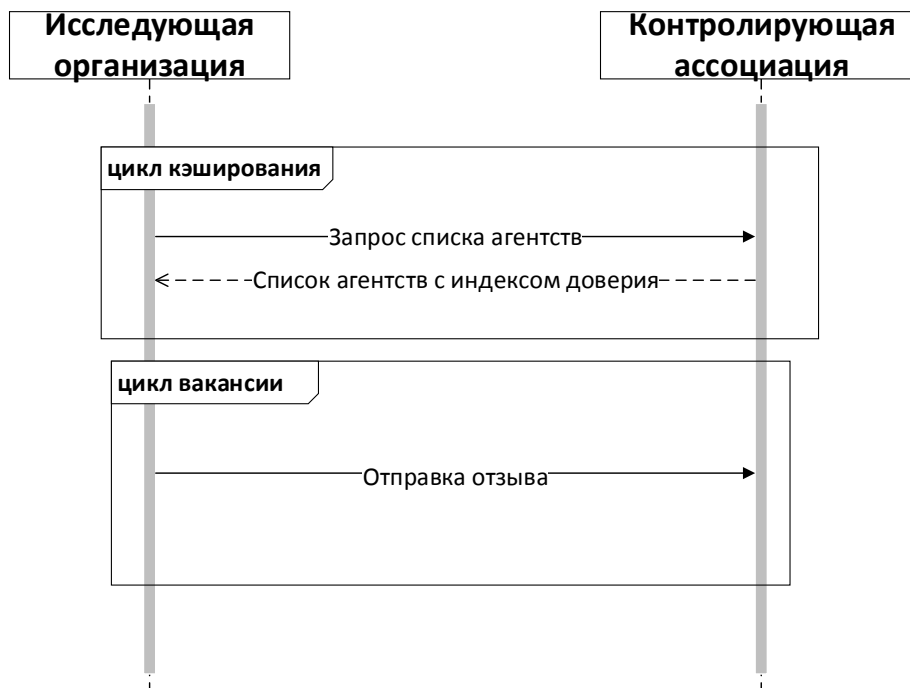


Рисунок 2.2 — Диаграмма последовательности для отправки отзыва

- в) вакансия — создается в конкретном рекрутинговом агентстве и имеет ассоциированный проект;
- г) рекрутинговое агентство — имеет адрес и email, предоставляется контролирующей ассоциацией;
- д) отзыв — текст, оценка и id рекрутингового агентства в контролирующей ассоциации;
- е) респондент — имеет имя, фамилию, email, телефон, профессию, навыки; может участвовать в проектах, откликаться на вакансии.
- ж)

## 2.4 Система контролирующей ассоциации

Данные системы контролирующей ассоциации содержат следующие сущности, связи которых представлены на рисунке 2.3, а описание атрибутов - на рисунке 2.4:

- а) исследующая система — имеют email, оставляют отзывы;
- б) рекрутинговое агентство — имеет название, адрес и email;
- в) отзыв — имеет текст и оценку, оставляется исследующим агентством, относится к рекрутинговому агентству.

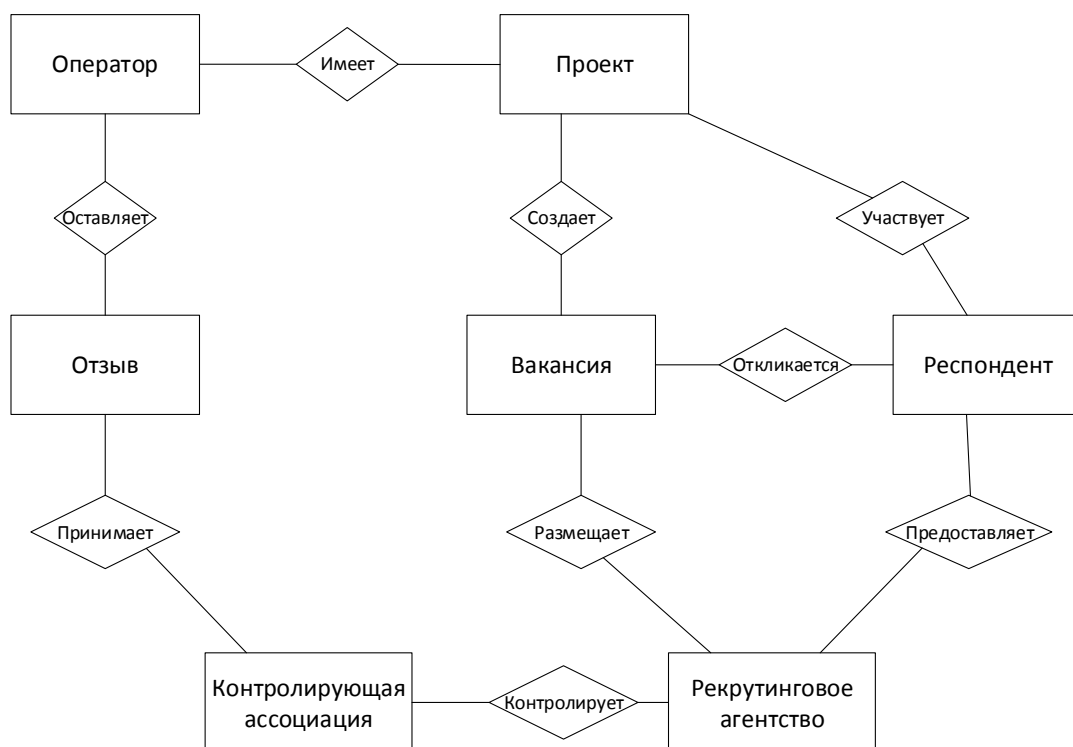


Рисунок 2.3 — ER-диаграмма исследующей системы

## 2.5 Система рекрутингового агентства

Данные системы рекрутингового агентства содержат следующие сущности, связи которых представлены на рисунке 2.7, а описание атрибутов - на рисунке 2.8:

- а) респондент — имеет такие атрибуты, как имя, фамилию, возраст, профессию, город, где он проживает, ключевые навыки, email и пароль к хэшированному виде; может оставлять отклики на вакансию;
- б) вакансия — имеет название, дату, требования к респондентам;
- в) исследующая организация — имеет email и пару ключей для подписи запросов; может создавать и закрывать вакансии;

### 2.5.1 Требования к шифрованию и цифровой подписи

В рамках рассматриваемой работы сообщения должны передаваться по защищенным протоколам (HTTPS, SMTP+SSL). Сообщения в рекрутинговые агентства должны быть подписаны с помощью заранее заданного в конфигурации ключа.



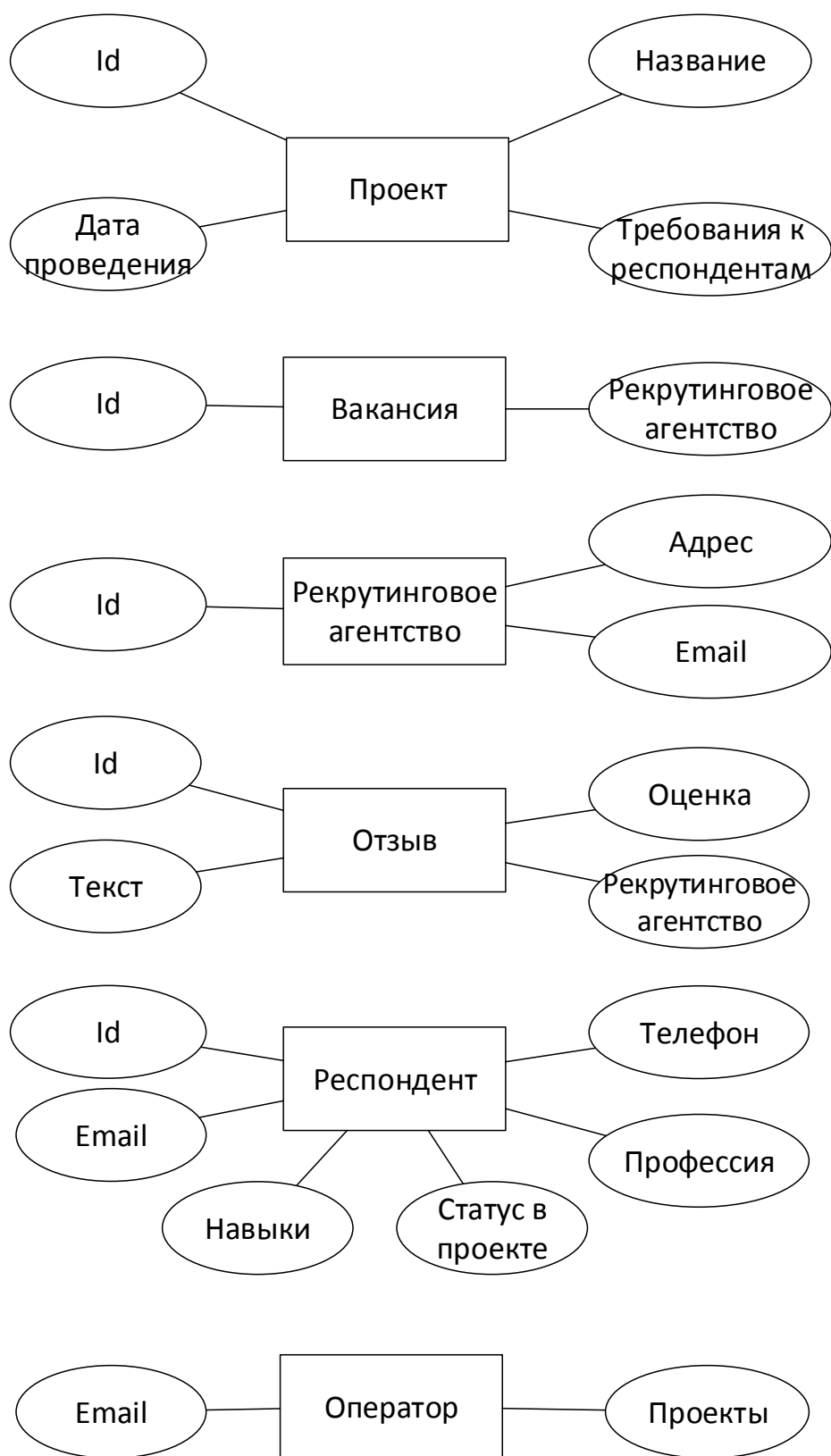


Рисунок 2.4 — Атрибуты сущностей исследуемой системы

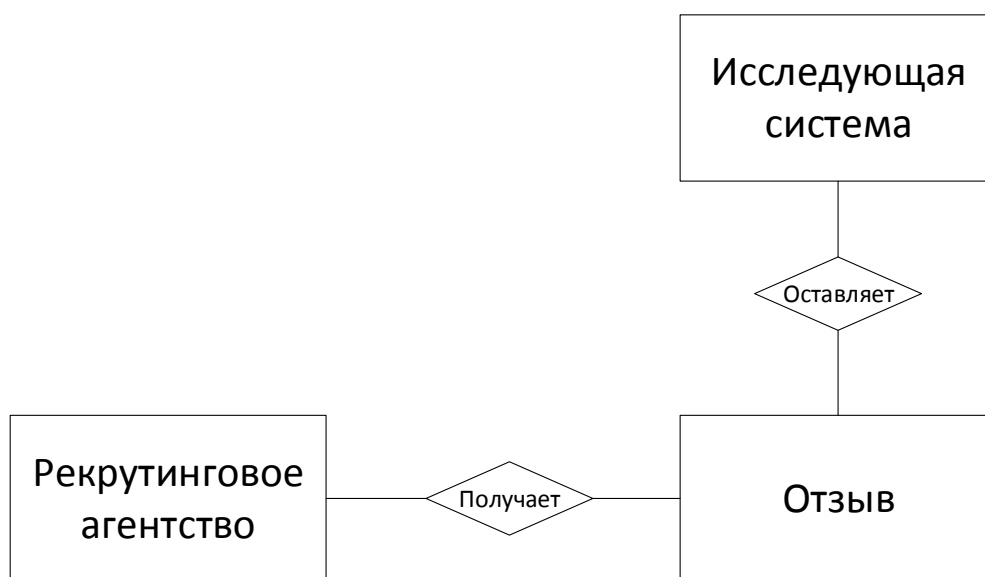


Рисунок 2.5 — ER-диаграмма контролирующей системы



Рисунок 2.6 — Атрибуты сущностей контролирующей системы

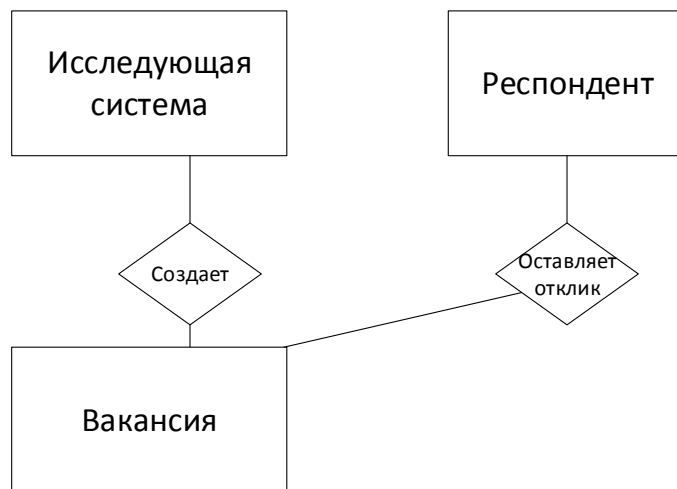


Рисунок 2.7 — ER-диаграмма рекрутингового агентства



Рисунок 2.8 — Атрибуты сущностей рекрутингового агентства

### **3 Технологический раздел**

В данном разделе описываются технические средства, используемые при проектировании распределенной системы обработки информации. Также приведены результаты разработки и тестирования системы.

#### **3.1 Среда разработки, язык программирования**

Разработка распределенной системы осуществлялась на языке Java с использованием MVC библиотеки Play! Язык Java был выбран, потому что он является переносимым и имеет обширную библиотеку стандартных функций, значительно ускоряющих разработку приложений. Фреймворк Play! был выбран, поскольку он содержит множество классов, помогающих в разработке Web-интерфейса участников и обмене сообщениями между ними. Среда IntelliJ IDEA была выбрана, так как является кроссплатформенной средой разработки, поддерживает выбранный фреймворк и бесплатна для использования в учебных целях.

#### **3.2 Выбор протоколов взаимодействия**

##### **3.2.1 Протокол асинхронного взаимодействия**

В качестве протокола асинхронного взаимодействия был выбран протокол SMTP, так как он является одним из рекомендуемых кафедрой протоколов для выполнения курсового проектирования.

##### **3.2.2 Протокол синхронного взаимодействия**

В качестве протокола синхронного взаимодействия был использован протокол HTTP/REST, так как он является наиболее удобным протоколом для реализации в MVC-фреймворке и позволяет унифицированно взаимодействовать как пользователю с системой, так и системам между собой.

#### **3.3 Диаграммы классов**

Тут будут всякие диаграммы классов

#### **3.4 Тестирование системы**

Для проверки работоспособности системы будет (?) проведено тестирование как функционирования системы в целом, так и отдельных ее частей.

Модульное тестирование будет(?)\_ проведено с использованием пакета Junit, который позволяет максимально просто написать модульные тесты для методов разработанных классов. Результаты тестирования приведены в приложении таком-то.

## Заключение

В результате проделанной работы мне удалось выяснить, что проделать работу как всегда надо больше.

## **Список использованных источников**

1. Java SE 6 Documentation, <http://docs.oracle.com/javase/6/docs/>

## **Приложение А Тестирование системы**

### **А.1 Тестирование Исследующей организации**

Хорошо бы протестировать хотя бы ее, потому что все запросы исходят отсюда, можно протестировать только здесь работу всей системы, кроме асинхронных действий других.