

Реферат

В данной расчетно-пояснительной записке описывается процесс анализа, проектирования и реализации распределенной системы обработки информации, состоящей из компаний пользующихся услугами отраслевых организаций для поиска соискателей, зарегистрированных в различных кадровых агенствах.

Содержание

Введение	5
1 Аналитический раздел	7
1.1 Анализ предметной области	7
1.2 Описание системы	7
1.3 Сценарии функционирования системы со стороны соискателя	8
1.3.0.1 Регистрация соискателя	8
1.3.1 Аутентификация соискателя	8
1.3.2 Заполнение данных об образовании	8
1.3.3 Создание резюме/поиск работы	9
1.3.4 Отказ от рассмотрения вакансии на любом этапе оценки кандидата	9
1.3.5 Переход кандидата к очередному этапу отбора	9
1.4 Сценарии функционирования системы со стороны оператора HR-отдела компании	10
1.4.1 Создание вакансии/поиск кандидатов	10
1.4.2 Отказ от рассмотрения кандидата	10
1.4.3 Переход кандидата к очередному этапу отбора	11
1.4.4 Закрытие вакансии	11
1.5 Требования к системе	11
1.5.1 Высокоуровневые требования к системе	11
1.5.2 Требования к системе кадрового агентства	11
1.5.3 Требования к системе компании-нанимателя	12
1.5.4 Требования к системе отраслевые организации	12
2 Конструкторский раздел	14
2.1 Структура разрабатываемой распределенной системы	14
2.2 Система кадрового агентства	15
2.2.1 Модель данных	15
2.2.2 Обработка заявки в системе	16
2.3 Система компании-нанимателя	16
2.3.1 Модель данных	16
2.3.2 Обработка заявки в системе	16
2.4 Система отраслевых организаций	17
2.5 Протокол взаимодействия систем	17
2.5.1 Последовательность передаваемых сообщений	18
2.5.2 Содержание передаваемых сообщений	20
3 Технологический раздел	26
3.1 Среда разработки и язык программирования	26

3.2	Выбор протоколов взаимодействия	26
3.2.1	Протокол асинхронного взаимодействия	26
3.2.2	Протокол синхронного взаимодействия	26
3.3	Диаграммы классов	26
3.3.1	Диаграмма классов системы кадрового агентства	26
3.3.2	Диаграмма классов системы компании-нанимателя	29
3.3.3	Диаграмма классов системы отраслевой организации	31
3.3.3.1	Диаграмма класса, находящегося на узле отраслевой организации, используемого для подбора вакансий . . .	32
3.4	Развертывание системы	34
3.5	Тестирование системы	34
	Заключение	37
	Список использованных источников	38

Обозначения и сокращения

РСОИ — Распределенная система обработки информации

ПО — Программное обеспечение

БД — База данных

SMTP — англ. Simple Mail Transfer Protocol — простой, предназначенный для передачи электронной почты в сетях TCP/IP.

POP3 — англ. Post Office Protocol Version 3 — протокол почтового отделения, версия 3, используемый клиентами электронной почты для извлечения электронного сообщения с удаленного сервера по TCP/IP-соединению.

JSON — англ. JavaScript Object Notation— текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript и обычно используемый именно с этим языком. Как и многие другие текстовые форматы, JSON легко читается людьми.

HR — англ. Human Resources — кадровая служба предприятия .

ORM — англ. Object-relational mapping — технология программирования, которая связывает базы данных с концепциями объектно-ориентированных языков программирования, создавая «виртуальную объектную базу данных».

Введение

Проблема поиска работы в современном мире является одной из насущных проблем, особенно для молодых специалистов. С другой стороны, поиск и отбор претендентов на вакантные должности является дорогостоящим процессом и для самих компаний-нанимателей. Поэтому нет ничего удивительного в том, что многие компании прибегают к помощи рекрутинговых агентств, которые уже занимаются непосредственным подбором персонала.

Рекрутинговым агентствам в свою очередь необходима информация о соискателях. И чем больше информации о большем количестве претендентов им доступна, тем больше вероятность найти подходящих работников на соответствующие вакантные места. Для эти целей данные агентства собирают данные и анализируют различные сайты, такие как социальные сети, базы резюме и им подобные, на которых каждый желающий, пройдя процедуру регистрации, может оставить данные о своем образовании, опыте работы, а также пожелания относительно будущего места работы.

Однако, существует некий уровень недоверия к рекрутинговым агентствам, как со стороны работодателей, так и со стороны соискателей. Главная претензия работодателей к специалистам по подбору персонала связана с неспособностью рекрутеров учитывать индивидуальные особенности конкретного бизнеса. Глубокое знание отдельных сегментов рынка возможно только при узкой специализации агентства. Такие агентства можно назвать отраслевыми организациями, поскольку их область покрытия рынка вакансий ограничена определенной отраслью. Кандидатам же часто кажется, что специалисты внутри компании поймут их лучше, с большим вниманием отнесутся к их опыту и личным качествам, так как подбирают "под себя". К тому же усложняется сама процедура трудоустройства - сначала надо пройти предварительный отбор в рекрутинговом агентстве, а затем и в самой компании. Для того чтобы исключить влияние этих негативных факторов, процедура промежуточного отбора должна проходить незаметно для соискателя и без каких-либо временных затрат с его стороны. В моей работе роль кадрового агентства и базы резюме выполняет сайт, на котором сам соискатель заполняет данные о себе, требования к вакансии, а также выбирает ту область, в которой он бы хотел найти работу. После этого в зависимости от выбранной области резюме отправляется в соответствующую отраслевую организацию для дальнейшей обработки.

Поскольку отраслевые организации выполняют лишь предварительный отбор претендентов, данный этап можно полностью автоматизировать, взяв за критерии требования работодателя и возможности, а также пожелания соискателя.

Целью работы является разработка и реализация РСОИ, позволяющей работодателям находить подходящих кандидатов на вакантные места, пользуясь услугами отраслевых агентств, а также подбирать вакансии для соискателей.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- а) проанализировать предметную область и определить требования к системе;
- б) определить типы систем участников и разработать протокол взаимодействия между ними;
- в) реализовать логику работы узлов системы;
- г) провести тестирование системы и проверить ее работоспособность.

1 Аналитический раздел

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

1.1 Анализ предметной области

Процесс подбора персонала проходит в несколько этапов. Первый этап производится в отраслевой организации. При этом учитываются такие критерии, как график работы, отношение к командировкам, минимальная и максимальная заработная плата, знание языков, образование, желаемая должность и опыт работы в аналогичной сфере. Последний этап заключается в собеседовании кандидатов менеджерами компании.

Распределенная система включает в себя взаимодействующие между собой организации, такие как компании-наниматели, кадровое агентство(и оно же - база резюме), отраслевые организации.

Каждая из систем представляет собой независимый субъект, обладающий своей логикой и базой данных. Субъекты взаимодействуют между собой по публичным каналам передачи данных (как синхронным, так и асинхронным).

Схема предметной области представлена на рисунке 1.1 в виде диаграммы IDEF0.

1.2 Описание системы

Разрабатываемая РСОИ состоит из трех типов узлов:

- а) кадрового агентства;
- б) отраслевой организации;
- в) компании-нанимателя;

Рассмотрим функционирование каждого узла.

1. Кадровое агентство предоставляет соискателям графический интерфейс для создания резюме и обеспечивает удобное взаимодействие с предлагаемыми вакансиями от компаний-нанимателей.

2. Отраслевая организация принимает заявки от узлов компаний-нанимателей и кадровых агентств и обеспечивает логику обработки поступающих данных. А главное, на нем автоматически для каждой поступившей вакансии запускается поиск подходящих кандидатов, а для каждого нового кандидата список возможных вакансий.

3. Узел компании-нанимателя предоставляет интерфейс для оператора HR-отдела, позволяющий создавать заявки о вакантных местах с указанием критериев к соискателям, а также отклонять или принимать отклики от возможных кандидатов.

1.3 Сценарии функционирования системы со стороны соискателя

1.3.0.1 Регистрация соискателя

Регистрация позволяет завести резюме. Для регистрации надо:

- а) указать имя, фамилию, отчество и дату рождения (зарегистрироваться может только совершеннолетний соискатель)
- б) указать адрес электронной почты. Надо указывать реальный адрес, по которому в дальнейшем с вами свяжутся работодатели.
- в) указать пароль

1.3.1 Аутентификация соискателя

Аутентификация возможна только для зарегистрированных пользователей. Аутентификация позволяет просматривать и редактировать данные о себе, а также взаимодействовать с предлагаемыми вакансиями. Для аутентификации надо:

- а) указать адрес электронной почты в качестве логина
- б) указать пароль

1.3.2 Заполнение данных об образовании

Данные о вузе и специальности служат одним из критериев отбора, поэтому важно заполнить информацию об уже полученном (или получаемом в данный момент) образовании. Также немаловажную роль играет знание соискателем языков. Заполнение данных о себе:

- а) пройдите процедуру аутентификации соискателя
- б) чтобы приступить к заполнению данных, выберите вкладку "Редактировать данные о себе"
- в) для того чтобы добавить образование, нажмите на кнопку "Добавить университет"
- г) выберите название университета
- д) выберите тип обучения
- е) напишите свою специальность
- ж) укажите дату окончания университета
- з) для того чтобы удалить данные об этом образовании, нажмите "Удалить университет"
- и) для того чтобы добавить данные о знании языка, нажмите кнопку "Добавить язык"
- к) выберите язык из списка
- л) выберите уровень владения языком

- м) чтобы данные были сохранены в базе, нажмите кнопку "Сохранить"

1.3.3 Создание резюме/поиск работы

Только после создания резюме, данные соискателя будут отправлены на узел отраслевой организации. В резюме указываются не только возможности кандидата, но и его пожелания к будущей должности. От выбора сферы деятельности, зависит то, в какую отраслевую организацию будет отправлено резюме. Чтобы создать/изменить резюме:

- а) пройдите процедуру аутентификации соискателя
- б) чтобы приступить к заполнению данных, выберите вкладку "Резюме"
- в) для добавления нового резюме, нажмите кнопку "Добавить резюме"
- г) выберите интересующую отрасль из списка
- д) выберите график работы
- е) выберите график командировок
- ж) введите максимальную и минимальную заработную плату, которую вы ожидаете
- з) введите желаемую должность
- и) заполните данные о работе в аналогичной сфере - навыки, опыт работы (в годах)
- к) Для внесения изменений в базу, а также отправку данных отраслевым агентствам, нажмите "Сохранить/Обновить резюме"

1.3.4 Отказ от рассмотрения вакансии на любом этапе оценки кандидата

Соискатель имеет полное право отказаться от вакансии, если она для него больше не актуальна, также он может отказаться даже от просмотра ее в списке возможных предложений, в таком случае, компания еще не знает о наличие кандидата и соответственно, ей не отсылается сообщение с отказом.

- а) пройдите процедуру аутентификации соискателя
- б) если нет резюме или оно уже устарело, создайте/измените его на вкладке "Резюме"
- в) выберите вкладку "Показать вакансии"
- г) нажмите кнопку "Отказать" под выбранным предложением вакансии.

1.3.5 Переход кандидата к очередному этапу отбора

- а) пройдите процедуру аутентификации соискателя

б) если нет резюме или оно уже устарело, создайте/измените его на вкладке "Резюме"

в) выберите вкладку "Показать вакансии"

г) нажмите кнопку "Принять" под выбранным предложением вакансии

1.4 Сценарии функционирования системы со стороны оператора HR-отдела компании

1.4.1 Создание вакансии/поиск кандидатов

а) выберите вкладку "Редактор вакансий"

б) введите название позиции

в) введите требования к кандидату в поле "О позиции"

г) выберите отрасль

д) выберите график работы

е) выберите график командировок

ж) введите минимальную и максимальную зарплату, на которую может рассчитывать кандидат

з) введите ожидаемый минимальный опыт работы кандидата

и) для добавления требований к знаниям языков, нажмите кнопку "Добавить языковые требования к кандидату" и выберите язык и уровень владения языком

к) для удаления требований к знаниям языков, нажмите кнопку "Удалить язык"

л) для добавления требований к образованию кандидата, нажмите кнопку "Добавить ожидаемое от кандидата образование" выберите университет и введите специальность

м) для удаления требований к образованию кандидата, нажмите кнопку "Удалить образование"

н) чтобы сохранить введенные данные в базе и отправить данных отраслевым агентствам, нажмите "Сохранить позицию"

1.4.2 Отказ от рассмотрения кандидата

а) если нет сохраненных вакансий или они устарели, создайте или измените позицию

б) выберите вкладку "Возможные кандидаты"

в) выберите соответствующего кандидата

г) нажмите кнопку "Отказать"

1.4.3 Переход кандидата к очередному этапу отбора

- а) если нет сохраненных вакансий или они устарели, создайте или измените позицию
- б) выберите вкладку "Возможные кандидаты"
- в) выберите соответствующего кандидата
- г) нажмите кнопку "Принять"

1.4.4 Заккрытие вакансии

- а) выберите вкладку "Редактор вакансий"
- б) для удаления вакансии, нажмите "Удалить позицию"

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

- а) пользователь заходит на веб-интерфейс системы управления заявками;
- б) пользователь создает заявку, указав интересующие критерии отбора необходимого кандидата;
- в) HR-агентства, обрабатывающие заявку, выполняют поиск резюме по известным им хранилищам, отбирают кандидатов и представляют их резюме пользователю
- г) пользователь отбирает кандидатов и закрывает заявку

1.5 Требования к системе

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

1.5.1 Высокоуровневые требования к системе

- 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.

1.5.2 Требования к системе кадрового агентства

Функциональные требования

- а) Система должна предоставлять пользователю веб-интерфейс.
- б) Система должна осуществлять регистрацию и аутентификацию уже зарегистрированных пользователей.

- в) Система должна предоставлять пользователю возможность создания/редактирования данных о себе
- г) Система должна предоставлять пользователю список подходящих вакантных мест, с возможностью отклика или отказа от них.
- д) Система должна оповещать пользователя об изменении состояния отклика на вакансию.

1.5.3 Требования к системе компании-нанимателя

Функциональные требования

- а) Система должна предоставлять оператору веб-интерфейс.
- б) Система должна предоставлять возможность для добавления, изменения и удаления данных о вакантных местах.
- в) Система должна предоставлять список откликнувшихся кандидатов и инструменты для дальнейшего управления процессом отбора

1.5.4 Требования к системе отраслевые организации

Функциональные требования

- а) Система должна принимать данные о соискателях и о вакансиях, преобразуя их в список критериев
- б) Система должна анализировать критерии резюме и подбирать список подходящих вакансий.

Вывод

После анализа предметной области и протекающих в ней процессов были выделены подсистемы распределенной системы и сформулированы требования к ним.

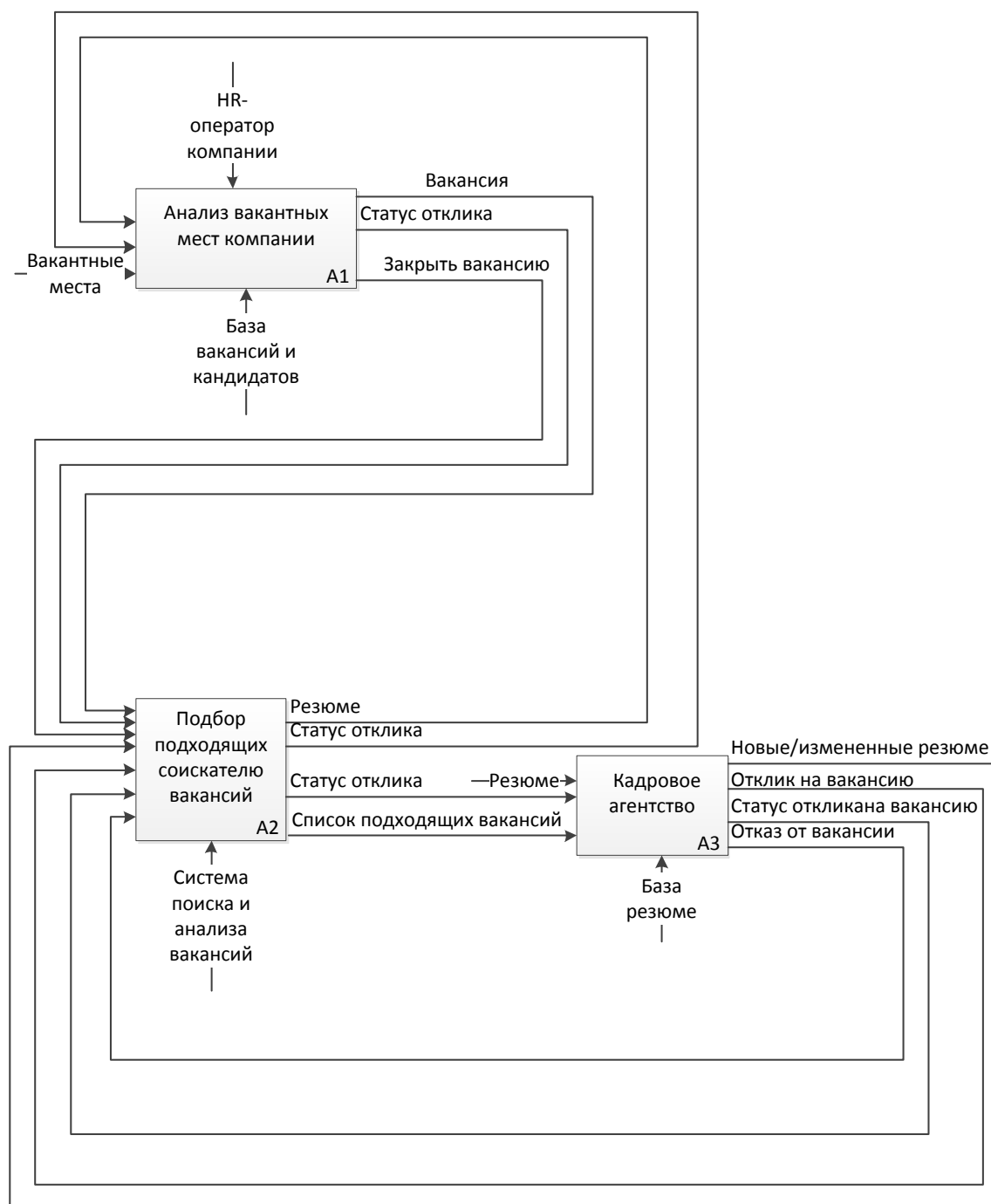


Рисунок 1.1 — Схема предметной области

2 Конструкторский раздел

В данном разделе описывается процесс проектирования субъектов разрабатываемой распределенной системы: кадрового агентства, отраслевой организации, компании-нанимателя, а также их взаимодействия.

2.1 Структура разрабатываемой распределенной системы

Разрабатываемая распределенная система состоит из субъектов трех видов:

- а) кадрового агентства;
- б) системы компании-нанимателя;
- в) отраслевой организации;

Структура системы представлена на рисунке 2.1.

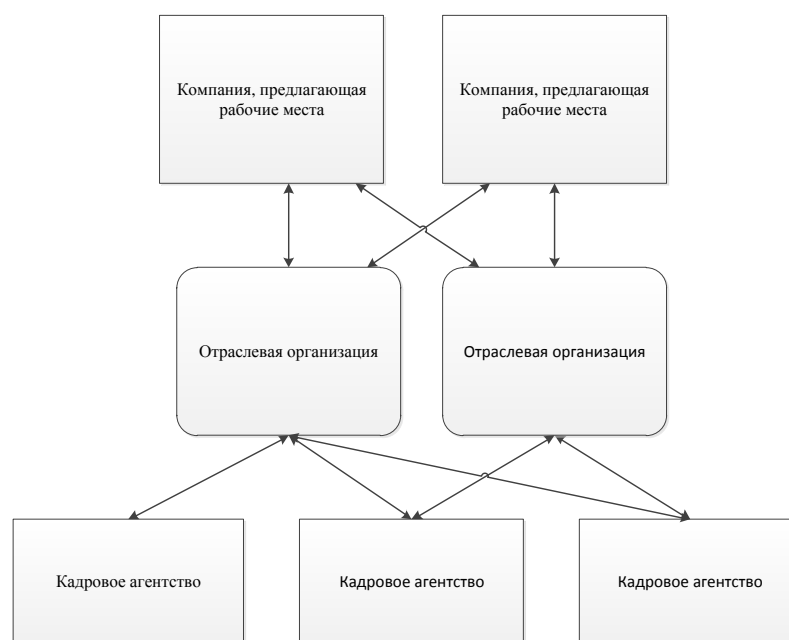


Рисунок 2.1 — Структура разрабатываемой распределенной системы

Система кадровое агентство предоставляет пользователям графический интерфейс для создания и изменения резюме, а также для просмотра и взаимодействия с предлагаемыми вакансиями.

Система компании-нанимателя отвечает предоставляет оператору HR-отдела графический интерфейс для создания и редактирования вакансий, а также просмотра и обработки данных откликнувшихся кандидатов.

Система отраслевая организация обрабатывает поступающие от компании-нанимателя и кадрового агентства заявки. Она выполняет поиск и отбор вакансий и кандидатов.

2.2 Система кадрового агентства

В данном разделе описывается структура и функционирование системы кадровое агентство.

2.2.1 Модель данных

Данные системы кадрового агентства содержат следующие сущности, связь которых представлена на рисунке 2.2.

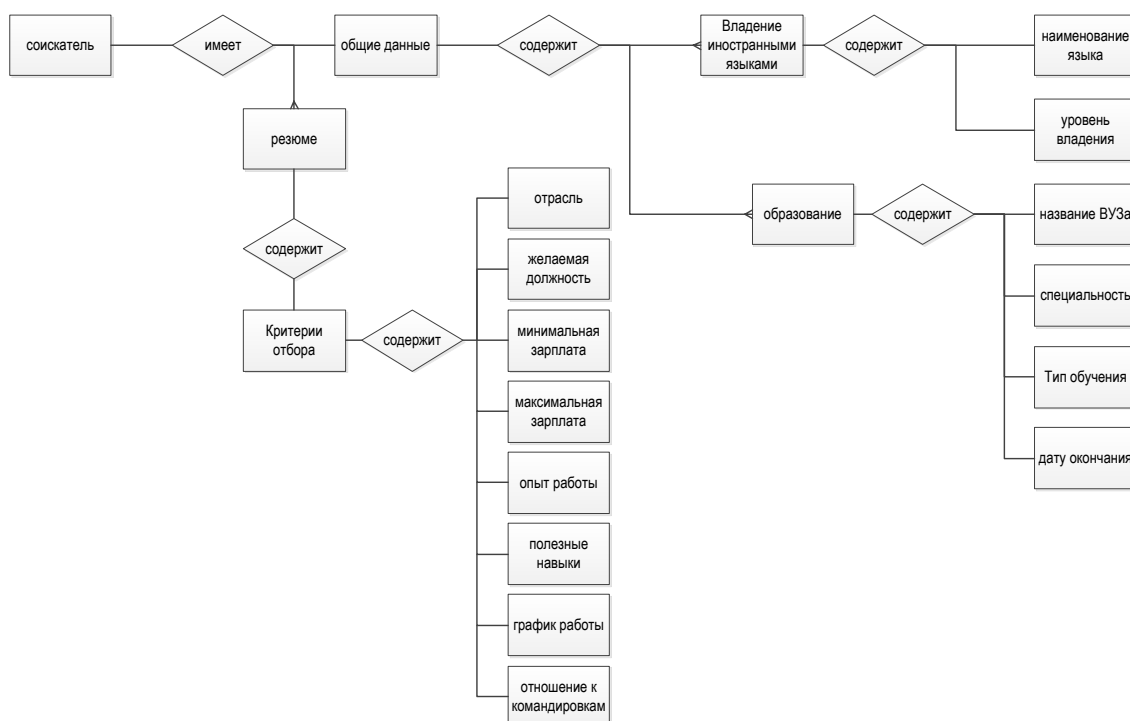


Рисунок 2.2 — ER-диаграмма системы кадрового агентства

а) Пользователи - содержит информацию о зарегистрированных пользователях системы: почтовый адрес и пароль, а так же ФИО, дата рождения, образование и прочие личные данные;

б) Заявки – содержит данные резюме. В них хранятся заголовок, идентификатор пользователя в данной системе, данные-критерии отбора;

в) Критерии графика работы, занятости, опыта работы, профессиональной области содержат информацию о доступных критериях поиска.

2.2.2 Обработка заявки в системе

Жизненный цикл заявки включает в себя 7 состояний:

- а) > 0 - заявка ожидает отклика соискателя;
- б) $= 0$ - отказ в дальнейшем рассмотрении заявки;
- в) $= -1$ - соискатель откликнулся на вакансию;
- г) $= -2$ - соискателю предложили пройти собеседование.
- д) $= -3$ - соискатель согласился пройти собеседование.
- е) $= -4$ - соискателю сделали предложение о работе.
- ж) $= -5$ - соискатель готов приступить к работе.
- з) $= -6$ - вакансия закрыта.

Система кадрового агентства отражает состояние заявки, изменения которой вызывают действия пользователя или системы компании-нанимателя.

2.3 Система компании-нанимателя

В данном разделе описывается структура и функционирование системы компании-нанимателя.

2.3.1 Модель данных

Данные системы компании-нанимателя содержат следующие сущности, связь которых представлена на рисунке 2.3.

- а) Пользователи - содержит информацию о зарегистрированных пользователях системы: почтовый адрес и пароль, а так же ФИО, дата рождения, образование и прочие личные данные;
- б) Заявки – содержит данные резюме. В них хранятся заголовок, идентификатор пользователя в данной системе, данные-критерии отбора;
- в) Критерии графика работы, занятости, опыта работы, профессиональной области содержат информацию о доступных критериях поиска.

2.3.2 Обработка заявки в системе

Жизненный цикл заявки включает в себя 6 состояний:

- а) $= 0$ - отказ в дальнейшем рассмотрении заявки;
- б) $= -1$ - соискатель откликнулся на вакансию;
- в) $= -2$ - соискателю предложили пройти собеседование.
- г) $= -3$ - соискатель согласился пройти собеседование.
- д) $= -4$ - соискателю сделали предложение о работе.
- е) $= -5$ - соискатель готов приступить к работе.

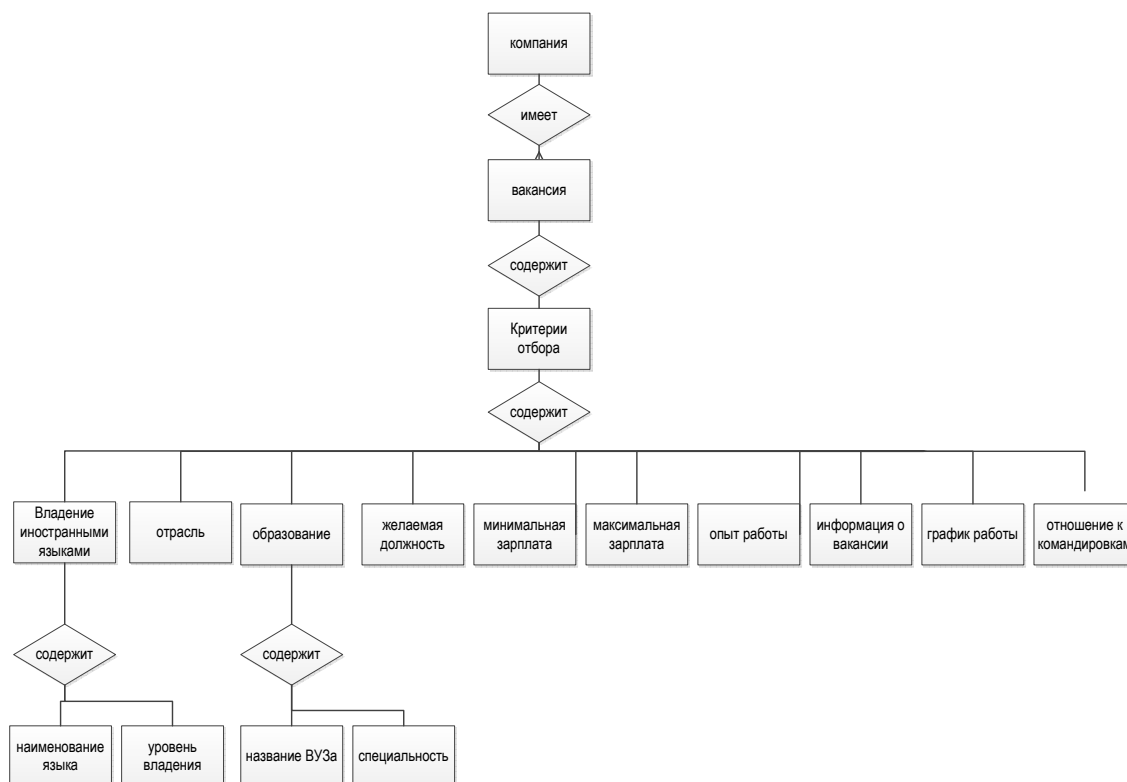


Рисунок 2.3 — ER-диаграмма системы компании-нанимателя

ж) = -6 - вакансия закрыта.

Система компании-нанимателя отражает состояние заявки, изменения которой вызывают действия оператора HR-агентства или соискателей.

2.4 Система отраслевых организаций

В данном разделе описывается структура и функционирование системы отраслевой организации.

Отраслевая организация выполняет роль промежуточного звена - содержит в себе одновременно и запросы соискателей, и критерии работодателей. Также она обладает автоматической системой подбора персонала, результатом такой обработки является связь многие ко многим между идентификаторами вакансий и идентификаторами соискателей.

2.5 Протокол взаимодействия систем

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

2.5.1 Последовательность передаваемых сообщений

Для реализации взаимодействия субъектов распределенной системы друг с другом используется как синхронный, так и асинхронный подход. Взаимодействие систем проиллюстрировано на диаграмме последовательностей на рисунке 2.4.

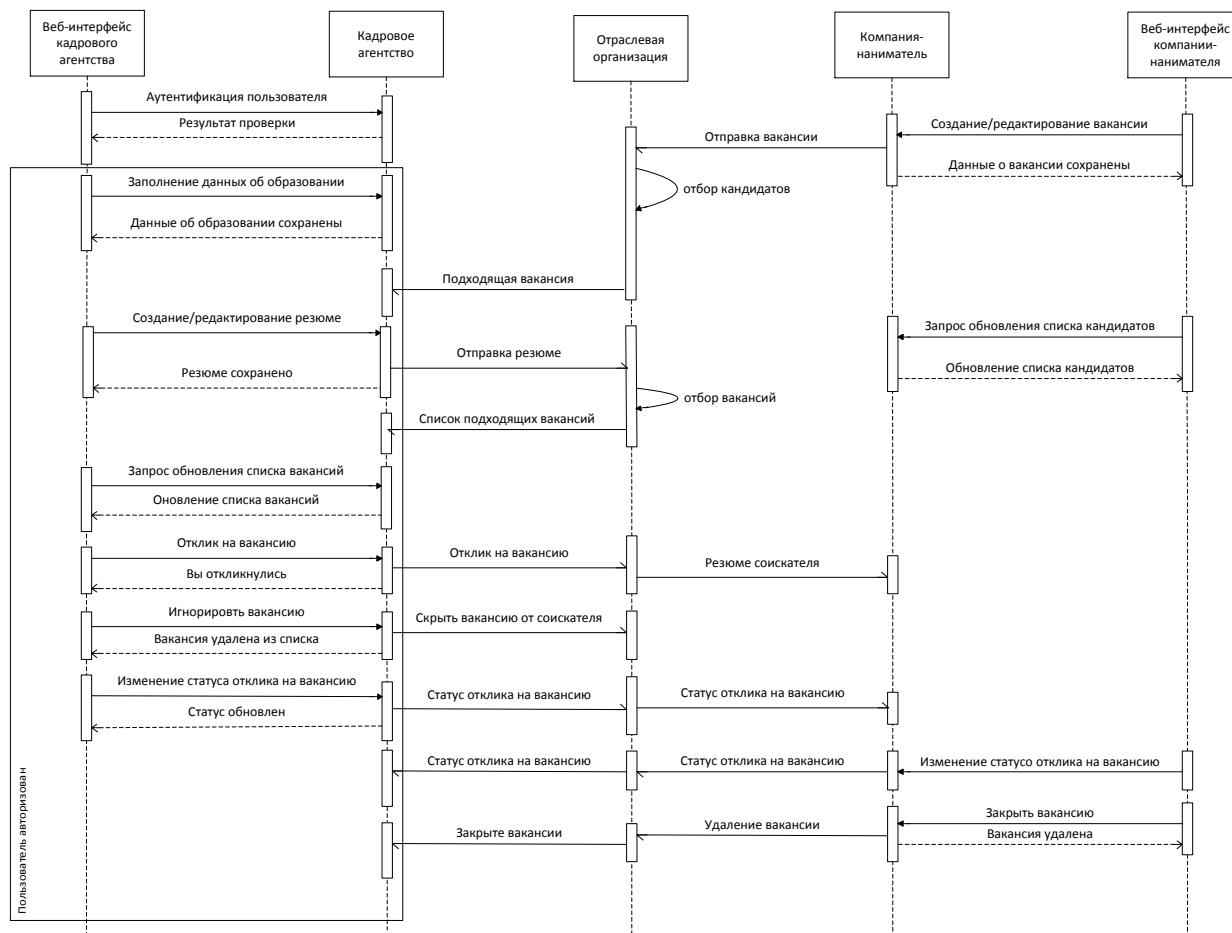


Рисунок 2.4 — Последовательность взаимодействия систем при регистрации
вакансий и резюме

Процесс поиска вакансии начинается с регистрации пользователя на сайте кадрового агентства. После заполнения всех необходимых данных и аутентификации, пользователь получает доступ к заполнению информации об образовании, знании иностранных языков, а также к созданию резюме. После введения всех необходимых данных, а так же заполнении своих ожиданий, навыков, опыта и прочих важных в отборе критериев, пользователь может сохранить резюме. Сохранение происходит в базе самого кадрового агентства, затем из всех данных о пользователе формируется заявка для отправки в ту отраслевую организацию, специализация которой указана в резюме.

На узле отраслевой организации поступившая заявка сохраняется, производится поиск всех вакансий, чей критерий сходства не меньше 0.4.

Для этого поочередно сравниваются данные пользователя и указанные требования. Для увеличения коэффициента сходства необходимо:

- а) опыт работы соискателя \geq указанного в вакансии
- б) ожидаемая минимальная заработная плата \leq максимальная заработная плата, предлагаемая компанией
- в) если соискатель готов к любым командировкам, то неважно, что указано в этом пункте в вакансии, иначе же отношение к командировкам должно совпадать
- г) соискатель может быть готов работать полный день, либо график работы должен совпадать с указанным в вакансии
- д) если список иностранных языков в вакансии включает в себя языки известные соискателю, то коэффициент увеличивается, если пользователь указал все языки, перечисленные в вакансии, коэффициент увеличивается еще раз
- е) если список предпочитаем университетов в вакансии включает в себя университеты соискателя, то коэффициент увеличивается, если в список университетов, в которых учился или учится соискатель есть все перечисленные в вакансии, коэффициент увеличивается еще раз
- ж) особым образом идет сравнение названия вакансии и поста, на который претендует соискатель. Это две строки, лаконично описывающие должность, необязательно идентичных. Для сравнения подсчитывается количество слов совпавших в обоих строчках, после чего это количество делится на количество слов в строке, описывающей пост, на который претендует соискатель. Если частное больше 0.4, то коэффициент сходства увеличивается на один
- з) аналогичным способом идет сравнение специальности соискателя и специальности указанной в вакансии
- и) полученный коэффициент сходства делится на максимально возможный и результат возвращается в таблицу отношений вакансия - соискатель

После окончания поиска, пользователю отсылается список подходящих вакансий. Узел кадрового агентства имеет веб-интерфейс и позволяет просматривать поступившие уведомления содержимым вакансий, а также взаимодействовать с ними. Вначале вакансия имеет статус "Ожидание подтверждения готовности рассмотреть вакансию". После этого есть возможность сразу отказаться от дальнейшего рассмотрения этой вакансии, тогда, эта вакансия будет удалена из базу кадрового агентства, а также отмечена на узле отраслевой организации, в таблице отношений вакансия-соискатель как игнорируемая (статус 0). Если же соискатель ответит отказом уже после отклика, то после отраслевой организации, заявка-отказ отправится на узел соответствующей компании. Если же откликнуться, то строка статуса тут же сообщит об этом. Отраслевой организации будет отправлен идентификатор пользователя, идентификатор позиции, ФИО и полезные навыки (в базе самой отраслевой

организации не хранятся имена пользователей, а также их навыки). На узле отраслевой организации осуществляется сбор информации по этому пользователю, добавляются вновь пришедшие данные и полученное сообщение отправляется дальше - на узел кадрового агентства.

Кадровое агентство также имеет визуальный интерфейс. Информация соискателя отобразится в списке, можно отклонить претендента и тогда на узле отраслевой организации, в таблице отношений вакансии-соискатель соответствующая строка будет установлена как игнорируемая (статус 0), а у претендента в строке состояния отразится сообщение об отказе. Если нажать кнопку принять, тогда заявка перейдет в следующее состояние. И так вплоть до предложения о работе и принятия его соискателем.

При регистрации новой вакансии, данные о ней сохраняются в базе, а критерии отправляются в соответствующую отраслевую организацию. Там происходит аналогичный поиск подходящих резюме и найденным претендентам рассылается предложение с информацией о вакансии.

Для реализации взаимодействия веб-интерфейсов и компании-нанимателя или же кадрового агентства используется синхронный подход. После запуска процедуры создания заявки системы выполняют ее сохранение в базе и возвращают в веб-интерфейс сообщение об успехе или неудачи выполнения задачи. В случае успешного создания заявок системы выполняют асинхронное отправление заявок по зарегистрированным в них отраслевым организациям.

По получению новой заявки в системе отраслевые организации обрабатывают ее, подбирая подходящие вакансии или кандидатов. После чего отправляет отобранные вакансии соответствующим кадровым агентствам, с указанием идентификаторов соискателей.

Получив ответ от отраслевых организаций, компания-наниматель и кадровое агентство обновляют списки вакансий, соискателей, передавая изменения в веб-интерфейс.

В любой момент может быть инициировано закрытие заявки.

2.5.2 Содержание передаваемых сообщений

В процессе функционирования информационные системы, являющиеся подсистемами разрабатываемой РСОИ, взаимодействуют между собой, используя синхронную и асинхронную модель передачи сообщений. Для реализации этого взаимодействия необходимо определить данные, передаваемые в этих сообщениях.

В таблице 2.1 рассмотрены передаваемые между системами сообщения и информация, содержащаяся в них.

Таблица 2.1 — Содержание сообщений, передаваемых между подсистемами РСОИ

Тип	Название	Система-отправитель	Система-получатель	Передаваемые данные
Запрос (син-хр.)	Регистрация пользователя	Веб-интерфейс кадрового агентства	Кадровое агентство	email и пароль
Ответ	Регистрация пользователя	Кадровое агентство	Веб-интерфейс кадрового агентства	Результат регистрации пользователя
Запрос (син-хр.)	Аутентификация пользователя	Веб-интерфейс кадрового агентства	Кадровое агентство	email и пароль
Ответ	Аутентификация пользователя	Кадровое агентство	Веб-интерфейс кадрового агентства	Результат аутентификации пользователя
Запрос (син-хр.)	Запрос информации о образовании пользователя	Веб-интерфейс кадрового агентства	Кадровое агентство	Идентификатор пользователя
Ответ	Запрос информации о образовании пользователя	Кадровое агентство	Веб-интерфейс кадрового агентства	Информация об образовании и знании иностранных языков
Запрос (син-хр.)	Список резюме пользователя	Веб-интерфейс кадрового агентства	Кадровое агентство	идентификатор пользователя
Ответ	Список резюме пользователя	Кадровое агентство	Веб-интерфейс кадрового агентства	Список резюме
Запрос (син-хр.)	Список вакансий для пользователя	Веб-интерфейс кадрового агентства	Кадровое агентство	идентификатор пользователя
Ответ	Список вакансий для пользователя	Кадровое агентство	Веб-интерфейс кадрового агентства	Список вакансий для пользователя

Продолжение на следующей странице

Таблица 2.1 — Содержание сообщений, передаваемых между подсистемами РСОИ (продолжение)

Тип	Название	Система-отправитель	Система-получатель	Передаваемые данные
Запрос (син-хр.)	Сохранение данных об образовании	Веб-интерфейс кадрового агентства	Кадровое агентство	Данные об образовании
Ответ	Сохранение данных об образовании	Кадровое агентство	Веб-интерфейс кадрового агентства	Результат сохранения данных об образовании
Запрос (син-хр.)	Сохранение резюме	Веб-интерфейс кадрового агентства	Кадровое агентство	Данные резюме
Ответ	Сохранение данных резюме	Кадровое агентство	Веб-интерфейс кадрового агентства	Результат сохранения резюме
Запрос (син-хр.)	Изменение статуса вакансии	Веб-интерфейс кадрового агентства	Кадровое агентство	Идентификатор вакансии, новый статус
Ответ	Изменение статуса вакансии	Кадровое агентство	Веб-интерфейс кадрового агентства	Результат сохранения нового статуса
Запрос (асин-хр.)	Открытие/изменение резюме	Кадровое агентство	Отраслевая организация	Данные резюме и образования, идентификатор пользователя
Ответ	Открытие/изменение резюме	Отраслевая организация	Кадровое агентство	Отобранные вакансии, идентификатор пользователя
Запрос (асин-хр.)	Отклик на вакансию	Кадровое агентство	Отраслевая организация	Данные резюме и образования, идентификатор пользователя, текущий статус отклика
Ответ	Отклик на вакансию	Отраслевая организация	Компания-наниматель	Список откликнувшихся пользователей

Продолжение на следующей странице

Таблица 2.1 — Содержание сообщений, передаваемых между подсистемами РСОИ (продолжение)

Тип	Название	Система-отправитель	Система-получатель	Передаваемые данные
Запрос (асинхр.)	Игнорировать вакансию	Кадровое агентство	Отраслевая организация	Данные резюме и образования, идентификатор пользователя, статус - игнорирование вакансии
Запрос (асинхр.)	Отказ от вакансии	Кадровое агентство	Отраслевая организация	Данные резюме и образования, идентификатор пользователя, текущий статус - отказ
Ответ	Отказ от вакансии	Отраслевая организация	Компания-наниматель	Информация о резюме, статус - отказ
Запрос (асинхр.)	Подтвердить переход к следующему этапу рассмотрения вакансии	Кадровое агентство	Отраслевая организация	Данные резюме и образования, идентификатор пользователя, текущий статус
Ответ	Подтвердить переход к следующему этапу рассмотрения вакансии	Отраслевая организация	Компания-наниматель	Информация о резюме, статус
Запрос (асинхр.)	Отправка резюме	Отраслевая организация	Компания-наниматель	Данные резюме
Запрос (асинхр.)	Открытие вакансии	Компания-наниматель	Отраслевая организация	Данные вакансии
Ответ	Открытие вакансии	Отраслевая организация	Кадровое агентство	Данные вакансии, каждому из отобранных пользователей
Запрос (асинхр.)	Закрытие вакансии	Компания-наниматель	Отраслевая организация	Идентификатор вакансии

Продолжение на следующей странице

Таблица 2.1 — Содержание сообщений, передаваемых между подсистемами РСОИ (продолжение)

Тип	Название	Система-отправитель	Система-получатель	Передаваемые данные
Ответ	Закрытие вакансии	Отраслевая организация	Кадровое агентство	Сообщение о закрытие вакансии, каждому из подписанных пользователей
Запрос (син-хр.)	Список резюме откликнувшихся пользователей	Веб-интерфейс компании-нанимателя	Компания-наниматель	
Ответ	Список резюме откликнувшихся пользователей	Компания-наниматель	Веб-интерфейс компании-нанимателя	Список резюме и названия вакансий
Запрос (син-хр.)	Список доступных вакансий	Веб-интерфейс компании-нанимателя	Компания-наниматель	
Ответ	Список доступных вакансий	Компания-наниматель	Веб-интерфейс компании-нанимателя	Список доступных вакансий
Запрос (син-хр.)	Сохранение данных о вакансии	Веб-интерфейс компании-нанимателя	Компания-наниматель	Данные о вакансии
Ответ	Сохранение данных о вакансии	Компания-наниматель	Веб-интерфейс компании-нанимателя	Результат сохранения данных о вакансии
Запрос (асин-хр.)	Отказ от рассмотрения резюме	Компания-наниматель	Отраслевая организация	Идентификатор резюме, идентификатор вакансии, текущий статус - отказ
Ответ	Отказ от рассмотрения резюме	Отраслевая организация	Кадровое агентство	Идентификатор резюме, идентификатор вакансии, текущий статус - отказ

Продолжение на следующей странице

Таблица 2.1 — Содержание сообщений, передаваемых между подсистемами РСОИ (продолжение)

Тип	Название	Система-отправитель	Система-получатель	Передаваемые данные
Запрос (асинхр.)	Подтвердить переход к следующему этапу рассмотрения резюме	Компания-наниматель	Отраслевая организация	Идентификатор резюме, идентификатор вакансии, текущий статус
Ответ	Подтвердить переход к следующему этапу рассмотрения вакансии	Отраслевая организация	Кадровое агентство	Идентификатор резюме, идентификатор вакансии, статус

3 Технологический раздел

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

3.1 Среда разработки и язык программирования

Разработка РСОИ осуществлялась на языке Python. Выбор данного языка программирования обусловлен платформонезависимостью, большим количеством своих и сторонних библиотек, а также наличием его в списке рекомендуемых кафедрой.

В качестве дополнительных иблнотек использовались:

а) CherryPy — объектно-ориентированный веб-фреймворк, написанный на языке программирования Python. Спроектирован для быстрой разработки веб-приложений для сети Интернет. Представляет собой надстройку над HTTP-протоколом, но остаётся на низком уровне и не выходит за рамки требований RFC 2616.

б) SQLAlchemy - программная библиотека на языке Python для работы с реляционными СУБД с применением технологии ORM.

В качестве СУБД использовался sqlite - легковесная встраиваемая реляционная база данных, модуль которой встроен в Python по-умолчанию.

3.2 Выбор протоколов взаимодействия

3.2.1 Протокол асинхронного взаимодействия

В качестве протокола асинхронного взаимодействия были выбраны протоколы SMTP/POP3, так как они есть в списке рекомендуемых кафедрой протоколов для выполнения курсового проектирования.

3.2.2 Протокол синхронного взаимодействия

В качестве протокола синхронного взаимодействия был использован протокол HTTP.

3.3 Диаграммы классов

3.3.1 Диаграмма классов системы кадрового агентства

Диаграмма классов представлена на рисунке 3.1.

Ниже приведена спецификация классов системы кадрового агентства.

Спецификация классов системы кадрового агентства

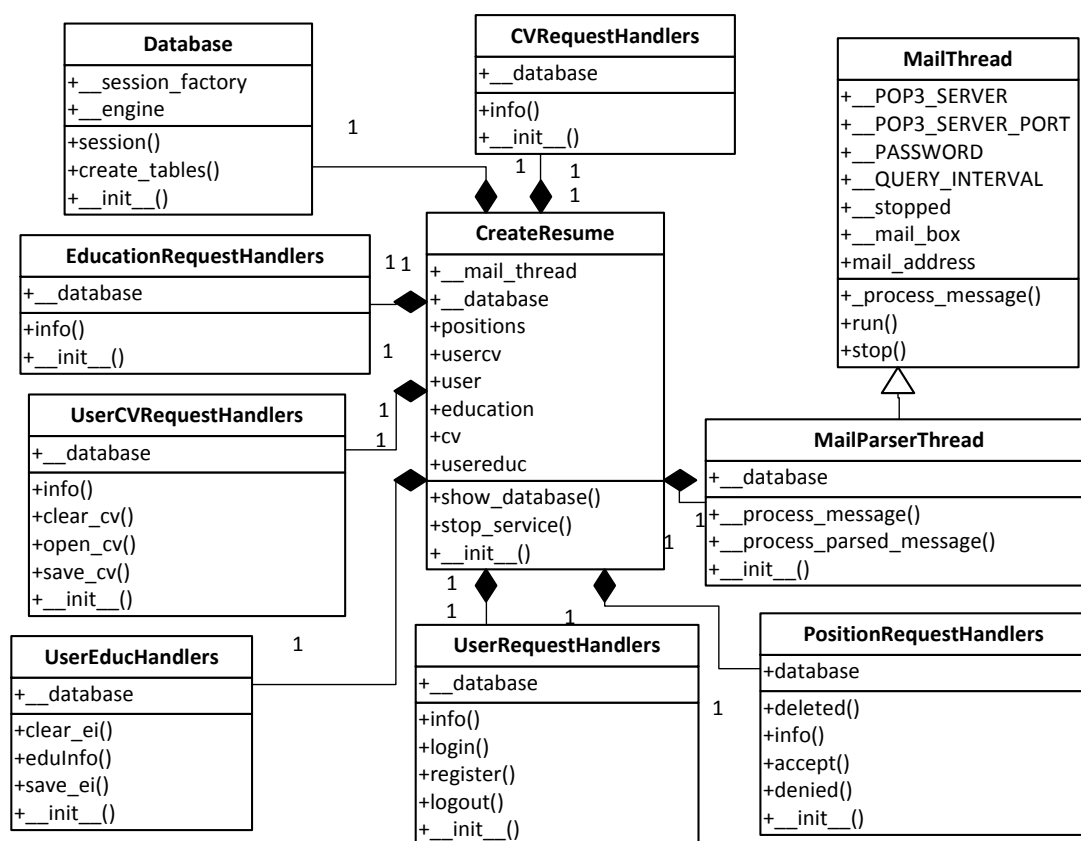


Рисунок 3.1 — Диаграмма классов системы кадрового агентства

а) EducationRequestHandlers – класс, выполняющий отправку списка возможных параметров образования в веб-интерфейс.

- 1) info – метод возвращает все возможные списочные параметры образования, такие как университет, тип обучения, иностранные языки и уровень их знаний, в формате JSON;

б) CvRequestHandlers – класс, выполняющий отправку списка возможных параметров резюме в веб-интерфейс.

- 1) info – метод возвращает все возможные списочные параметры резюме, такие как график работы, график командировок и отрасль, в формате JSON;

в) UserRequestHandlers – класс, выполняющий обработку запросов, поступающих с веб-интерфейса, касающихся регистрации, аутентификации и получения имени текущего пользователя.

- 1) info – метод возвращает полное имя пользователя в формате JSON;
- 2) login – метод принимает email и пароль пользователя производит аутентификацию;
- 3) register – метод принимает данные пользователя в том числе email и пароль и регистрирует в системе;
- 4) logout – метод завершает сессию для пользователя.

г) UserEducHandlers – класс, выполняющий обработку запросов, поступающих с веб-интерфейса, касающихся образования пользователя.

- 1) clear_ei - метод удаляет все возможные данные об образовании данного пользователя;
- 2) save_ei - метод принимает данные об образовании из веб-интерфейса и сохраняет их;
- 3) eduInfo - метод возвращает данные об образовании пользователя в формате JSON;

д) UserCvHandlers – класс, выполняющий обработку запросов, поступающих с веб-интерфейса, касающихся критериев, указываемых в резюме.

- 1) clear_cv - метод удаляет все возможные резюме данного пользователя;
- 2) save_cv - метод принимает данные о резюме из веб-интерфейса и сохраняет их в базе кадрового агентства;
- 3) open_cv - метод отправляет критерии, взятые из резюме, соответствующей отраслевой организации;
- 4) info - метод возвращает список резюме данного пользователя;

е) PositionRequestHandlers – класс, выполняющий обработку запросов, поступающих с веб-интерфейса, касающихся отобранных для пользователя вакансий.

- 1) deleted - метод удаляет позицию из базы кадрового агентства;
- 2) info - метод возвращает список доступных вакансий в формате JSON;
- 3) accept - метод, вызываемый при принятии пользователем текущего предложения, меняется статус вакансии в базе, соответствующее сообщение отсылается в отраслевое агенство;
- 4) denied - метод, вызываемый при отказе пользователя рассматривать данную вакансию, после этого позиция доступна только для удаления, в базе ставится соответствующий статус вакансии, данные отсылаются в отраслевую организацию;

ж) MailThread – класс, реализующий прием электронных писем по протоколу POP3.

- 1) _process_message – метод, переопределяемый в классах-потомках;
- 2) run – метод запускающий процесс периодической проверки почтового ящика;
- 3) stop – метод останавливающий процесс периодической проверки почтового ящика;

з) MailParserThread – класс, унаследованный от MailThread, обрабатывает входящие электронные письма.

- 1) _process_message - метод принимающий письма и получающий из них отправителя и содержимое;

- 2) `_process_parsed_message` - метод обрабатывающий содержимое писем и, в соответствии с полученными данными, изменяющий информацию о доступных вакансиях;
- и) `Database` – класс, реализующий прием электронных писем по протоколу POP3.
 - 1) `create_tables` – метод, создающий таблицы из метаданных объектов;
 - 2) `session` – метод, сбрасывает все оставшиеся изменения в базу и фиксирует транзакции, в случае неудачи откатывает сессию;

3.3.2 Диаграмма классов системы компании-нанимателя

Диаграмма классов для компании-нанимателя представлена на рисунке 3.2.

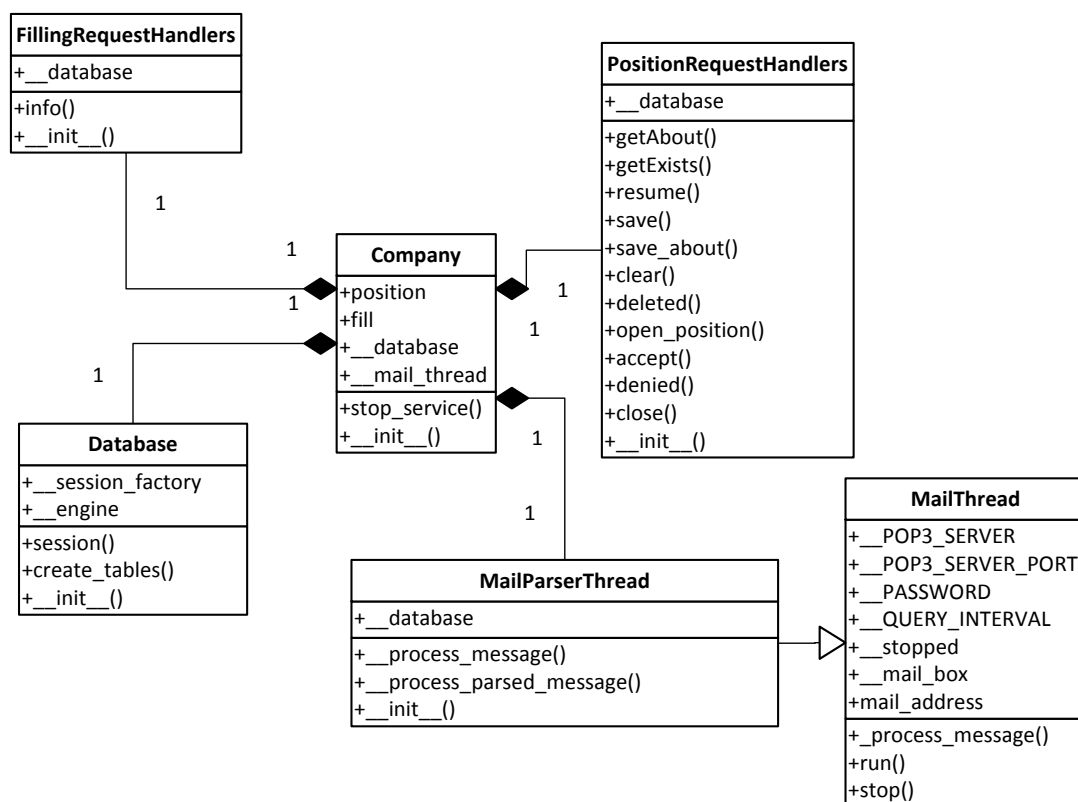


Рисунок 3.2 — Диаграмма классов системы компании-нанимателя

Ниже приведена спецификация классов компании-нанимателя.

Спецификация классов компании-нанимателя

— `Database` – класс, реализующий прием электронных писем по протоколу POP3.

- `create_tables` – метод, создающий таблицы из метаданных объектов;
- `session` – метод, сбрасывает все оставшиеся изменения в базу и фиксирует транзакции, в случае неудачи откатывает сессию;

— MailThread – класс, реализующий прием электронных писем по протоколу POP3.

 _process_message – метод, переопределяемый в классах-потомках;

 run – метод запускающий процесс периодической проверки почтового ящика;

 stop – метод останавливающий процесс периодической проверки почтового ящика;

— MailParserThread – класс, унаследованный от MailThread, обрабатывает входящие электронные письма.

 _process_message – метод принимающий письма и получающий из них отправителя и содержимое;

 _process_parsed_message – метод обрабатывающий содержимое писем и, в соответствии с полученными данными, изменяющий информацию о доступных вакансиях;

— FillingRequestHandlers – класс, выполняющий отправку списка возможных критериев и параметров вакансии в веб-интерфейс.

 info – метод возвращает все возможные списочные параметры, такие как университет, график работы, график командировок, иностранные языки, уровень их знаний и отрасль, в формате JSON;

— PositionRequestHandlers – класс, выполняющий обработку запросов, поступающих с веб-интерфейса, касающихся создания и обработки вакансий, а также откликов на них.

 getAbout – метод возвращает информацию о компании;

 saveAbout – метод сохраняет информацию о компании;

 getExists – метод возвращает информацию об открытых вакансиях;

 resume – метод возвращает список откликнувшихся кандидатов с названием вакансии, заинтересовавшей их;

 save – метод получает данные о вакансии из веб-интерфейса и сохраняет их в базу данных компании;

 clear – метод получает идентификатор вакансии и удаляет из базы всю информацию связанную с ней;

 deleted – метод получает идентификатор вакансии и удаляет позицию из базы кадрового агентства;

 open_position – метод отправляет данные созданной или обновленной вакансии в отраслевую организацию;

 accept – метод вызывается при согласии компании перейти к следующему этапу рассмотрения кандидата: изменяется статус отклика, отправляется письмо в отраслевое агентство;

denied - метод вызывается при отказе кандидату в дальнейшем рассмотрении его резюме: изменяется статус отклика в базе, отправляется сообщение в отраслевую организацию;

close - метод закрывает вакансию и посылает в отраслевое агентство сообщение о удалении;

3.3.3 Диаграмма классов системы отраслевой организации

Диаграмма классов для отраслевой организации представлена на рисунке 3.3.

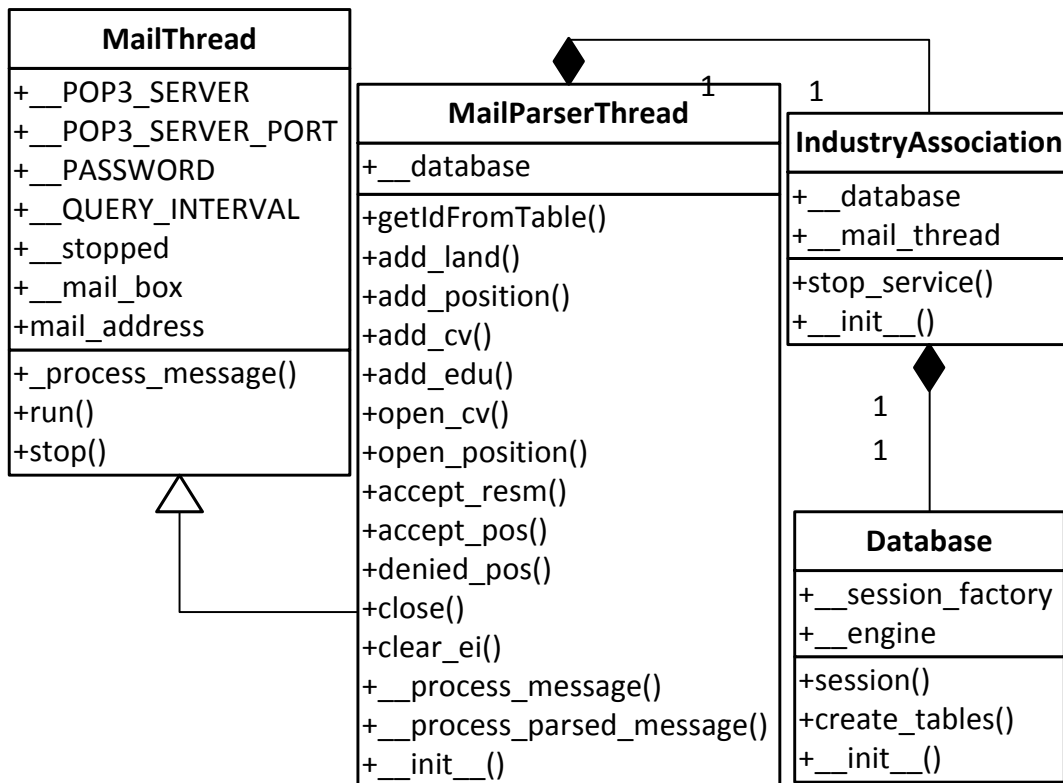


Рисунок 3.3 — Диаграмма классов системы отраслевой организации

Ниже приведена спецификация классов отраслевой организации.

Спецификация классов отраслевой организации

— Database – класс, реализующий прием электронных писем по протоколу POP3.

create_tables – метод, создающий таблицы из метаданных объектов;

session – метод, сбрасывает все оставшиеся изменения в базу и фиксирует транзакции, в случае неудачи откатывает сессию;

— MailThread – класс, реализующий прием электронных писем по протоколу POP3.

__process__message – метод, переопределяемый в классах-потомках;
 run – метод запускающий процесс периодической проверки почтового ящика;
 stop – метод останавливающий процесс периодической проверки почтового ящика;
 — MailParserThread – класс, унаследованный от MailThread, обрабатывает входящие электронные письма.

__process__message - метод принимающий письма и получающий из них отправителя и содержимое;
 __process_parsed__message - метод обрабатывающий содержимое писем и, в соответствии с полученными данными, изменяющий информацию о доступных вакансиях;

3.3.3.1 Диаграмма класса, находящегося на узле отраслевой организации, используемого для подбора вакансий

Диаграмма класса, используемого для подбора вакансий изображена на рисунке 3.4.

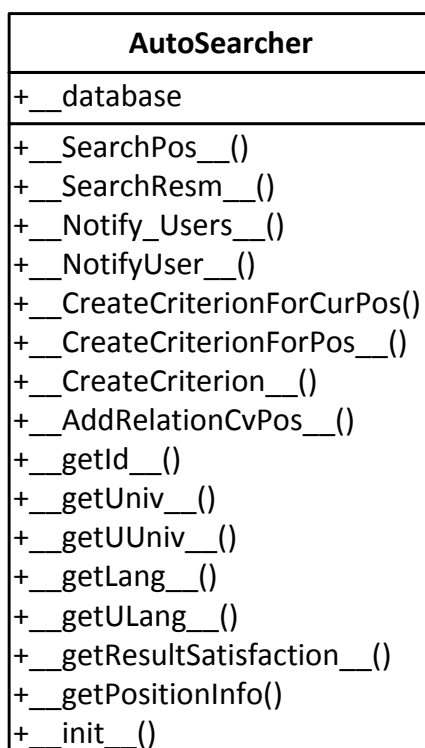


Рисунок 3.4 — Диаграмма класса, используемого для подбора вакансий

Ниже приведена спецификация класса, используемого для подбора вакансий.

Спецификация класса, используемого для подбора вакансий

- `_SearchPos_` – метод, составляющий для кандидатов список вакансий из позиций, для которых критерий схожести с резюме не меньше 0.4;
- `_SearchResm_` – метод, составляющий для вакансии список кандидатов, для которых критерий схожести с резюме не меньше 0.4;
- `_Notify_Users_` – метод, отправляющий письма в по smtp в соответствующие кадровые агентства с идентификаторами подходящих пользователей и описанием вакансии;
- `_NotifyUser_` – метод, отправляющий письмо по smtp в соответствующее кадровое агентство с идентификатором пользователя и описаниями подходящих для него вакансий;
- `_CreateCriterionForCurPos` – метод, вычисляющий критерий схожести для текущей позиции;
- `_CreateCriterionForPos_` – метод, собирающий все необходимые базы всех резюме и вызывающий метод `_CreateCriterionForCurPos` для каждого из них и для новой вакансии;
- `_CreateCriterion_` – метод, собирающий все необходимые базы всех вакансий и вызывающий метод `_CreateCriterionForCurPos` для каждой из них и для нового резюме;
- `_AddRelationCvPos_` – метод, изменяющий статус отклика соискателя на вакансию;
- `_getId_` – метод, получает id строки таблицы по name (только для тех таблиц, в которых данное поле есть);
- `_getUniv_` – метод, получает массив университет и массив специальностей, перечисленных в вакансии;
- `_getUUniv_` – метод, получает массив университет и массив специальностей, перечисленных в резюме;
- `_getLang_` – метод, получает массив иностранных языков и массив уровней подготовки по ним, перечисленных в вакансии
- `_getULang_` – метод, получает массив иностранных языков и массив уровней подготовки по ним, перечисленных в резюме;
- `_getResultSatisfaction_` – метод, принимающий для сравнения две строки, возвращает true, если отношение совпадающих слов к количеству слов в первой строке больше 0.4;
- `_getPositionInfo` – метод, формирующий текст - информацию о вакансии для дальнейшей отправки ее в кадровые агентства и просмотра соискателями;

3.4 Развертывание системы

Технические требования к серверам: Процессор: Pentium III 500 MHz; ОЗУ: 128 Мбайт; ОС: Linux, Windows, Mac OS; Программное обеспечение: Python 2.7, SQLAlchemy, CherryPy

На клиентском компьютере должен быть установлен веб-браузер, а разрешение экрана не менее 800x600 точек на дюйм.

3.5 Тестирование системы

Для проверки работоспособности системы было проведено тестирование функциональных возможностей системы.

Таблица 3.1 — Результаты тестирования

Информация о тесте	Описание теста	Ожидаемый результат	Результат
Проверка работы регистрации	Ввод корректных данных	Успешная регистрация в системе	Успешно
Проверка работы регистрации	Ввод зарегистрированного в системе логина	Сообщение, о том, что e-mail уже зарегистрирован	Успешно
Проверка работы регистрации	Незаполненные поля	Сообщение, о том, что некоторые поля пусты	Успешно
Проверка работы авторизации	Ввод верного логина и пароля	Успешный вход в систему	Успешно
Проверка работы авторизации	Ввод незарегистрированного в системе логина или неверного пароля	Сообщение, о ошибке в e-mail или пароле	Успешно
Проверка создания резюме	Ввод корректных данных	Успешное создание резюме	Успешно
Проверка создания вакансии	Ввод корректных данных	Успешное создание вакансии	Успешно
Проверка заполнения данных об образовании	Ввод корректных данных	Успешное сохранение данных об образовании	Успешно

Продолжение на следующей странице

Таблица 3.1 — Результаты тестирования (продолжение)

Информация о тесте	Описание теста	Ожидаемый результат	Результат
Проверка заполнения данных об образовании	Повтор университета и специальности	Сообщение о дублировании образования	Успешно
Проверка заполнения данных о владении иностранными языками	Ввод корректных данных	Успешное сохранение данных о владении языками	Успешно
Проверка заполнения данных о владении иностранными языками	Повтор наименования языка	Сообщение о дублировании	Успешно
Проверка создания вакансий	Ввод корректных данных	Успешное создание вакансий	Успешно
Проверка отправки сообщений отраслевым организациям от компании-нанимателя	Отправка вакансий для поиска сотрудников	Система отраслевой организации запускает поиск и информирует найденных сотрудников о новой вакансии	Успешно
Проверка отправки сообщений отраслевым организациям от кадрового агентства	Отправка резюме для поиска вакансий	Система отраслевой организации запускает поиск и информирует сотрудник о подходящих вакансиях	Успешно

Продолжение на следующей странице

Таблица 3.1 — Результаты тестирования (продолжение)

Информация о тесте	Описание теста	Ожидаемый результат	Результат
Проверка обновления информации	Закрыть вакансию	Система отраслевой организации удаляет вакансию из списка и сигнализирует подписанным пользователям о закрытии указанной заявки	Успешно

Заключение

В результате проделанной работы:

- а) проведен анализ предметной области;
- б) определены требования к системе;
- в) спроектирована структура субъектов РСОИ и протокол их взаимодействия;
- г) реализована логика работы узлов системы.

Разработанная система содержит субъекты трех типов:

- а) компания-наниматель;
- б) кадровое-агентство;
- в) отраслевая организация.

Эти системы являются независимыми и взаимодействуют по открытым каналам связи по разработанному протоколу.

В качестве усовершенствования проекта можно предложить буферизацию входящих сообщений, а также более детально рассмотреть вопросы отказоустойчивости системы и восстановления работоспособности системы после сбоев.

Список использованных источников

1. Э. Таненбаум, М. ван Стеен. *Распределенные системы. Принципы и парадигмы.* — СПб.: Питер, 2003. — 877 с: ил.
2. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. *Язык UML. Руководство пользователя.* 2-е изд.: Пер. с англ. Мухин Н. — М.: ДМК Пресс. — 496 с.: ил.
3. Крищенко, В. А. *Распределенные системы обработки информации. Указания по курсовому проектированию.* 2011.
4. Dive Into Python 3, Mark Pilgrim, <http://getpython3.com/diveintopython3/>
5. Team, CherryPy. CherryPy Documentation. — <http://docs.cherrypy.org/stable/intro/index.html>.