

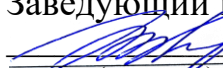
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РтФ

Кафедра/департамент информационных технологий и систем управления

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК

Заведующий кафедрой


«подпись»

Е.В. Кислицын

(Ф.И.О.)

«03» 06 2024 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Система распределения слушателей ПОДИУ УрФУ в общежитие

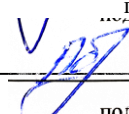
Научный руководитель: Борисов Василий Ильич
Доцент, Менеджер, к. т. н.

Нормоконтролер: Абакумова Анна Геннадьевна

Студент группы: Лю Юаньчжи РИМ-220990



подпись



подпись



подпись

Екатеринбург
2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»**

Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РтФ
Кафедра/департамент информационных технологий и систем управления
Направление подготовки 09.04.04 Программная инженерия
Образовательная программа Разработка и управление в программных проектах

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

студента Лю Юаньчжи группы РИМ-220990
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема выпускной квалификационной работы «Система распределения слушателей
ПОДИУ УрФУ в общежитие»

Утверждена распоряжением по институту от «04» декабря 2023 г. № 33.02-05/298

2. Научный руководитель Борисов Василий Ильич, Доцент, Менеджер, к. т.
н.
(Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание)

3. Исходные данные к работе результаты производственной практики (научно-
исследовательской работы)

4. Перечень демонстрационных материалов _____
Презентационный материал по итогам выполнения ВКР

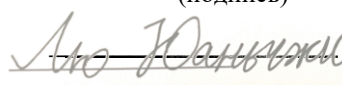
5. Календарный план

№ п/п	Наименование этапов выполнения работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении
1.	<i>1 раздел (глава)</i>	до 12.04.2024 г.	
2.	<i>2 раздел (глава)</i>	до 03.05.2024 г.	
3.	<i>3-4 разделы (главы)</i>	до 17.05.2024 г.	
4.	<i>ВКР в целом</i>	до 20.05.2024 г.	

Руководитель Борисов В.И.
Ф.И.О.

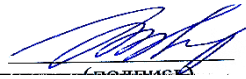

(подпись)

Студент задание принял к исполнению Лю Ю. 31.05.2024
дата


(подпись)

6. Допустить Лю Юаньчжи к защите выпускной квалификационной работы в экзаменационной комиссии

Зав. кафедрой ИТиСУ


(подпись)

Е.В. Кислицын
Ф.И.О.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа магистра 68 с., 33 рис., 1 табл., 55 источников.

КОНЦЕПЦИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА,
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА,
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОЕКТА, ПРОЕКТ ПО
РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА.

Цель работы – анализ и проектирование веб-сервиса для удобного распределения студентов при поселении в общежитие УрФУ.

Объект исследования – процесс распределения иностранных абитуриентов и студентов в общежитиях. Методы исследования: анализ документов и статистических данных, интервьюирование сотрудников университета, ответственных за распределение слушателей Подготовительного отделения для иностранных учащихся УрФУ в общежитие, опрос студентов Подготовительного отделения для иностранных учащихся УрФУ и разработка и тестирование новой модели распределения слушателей Подготовительного отделения для иностранных учащихся УрФУ в общежитие.

Результаты работы: проведен анализ особенностей и потребностей иностранных студентов УрФУ, на основе которого спроектирован работоспособный, масштабируемый, интегрируемый веб-сервис, нацеленный на работу с базой студентов, включая их данные, необходимые при поселении (тип обучения, пол, религия и т.п.), и структурой общежитий.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word и представлена в электронном формате.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Анализ предметной области	9
1.1 Цель и задачи.....	9
1.2 Почему именно веб-сервис	9
1.3 Анализ аналогов.....	13
1.4 Выявление требований к разрабатываемому решению	16
1.5 Обзор используемых технологий.....	18
1.6 Анализ текущей ситуации с поселением.....	21
1.6.1 Автоматизированные системы.....	21
1.6.2 Алгоритм работы со слушателями.	21
1.7 BPMN	22
1.8 Результаты теоретической части.....	23
2 Материалы и Методы	24
2.1 Методология проектирования информационной системы: сбор и анализ материалов.....	24
2.1.1 Метод анкетирования	24
2.1.2 Результат опроса.....	24
2.1.3 Выводы	29
2.2 Методика моделирования при помощи UML	29
2.2.1 Диаграмма классов.....	29
2.2.2 Диаграмма последовательности	30
2.2.3. Выводы из моделирования.....	31
3. Результаты и обсуждение.....	32
3.1. Результаты: сценарии использования для разных ролей	32
3.2. Обсуждение результатов исследования	34
3.3. Серверная часть	34
3.3.1 Подготовка к разработке серверной части	34
3.3.2 Выбор необходимых сервисов.....	36
3.3.3 Настройка правил backend Nodejs	38
3.3.4 Настройка правил создания пользовательских аккаунтов.....	38
3.3.5 Создание схемы базы данных	39
3.3.6 Результаты разработки серверной части	41
3.4. Клиентская часть.....	41

3.4.1 Подготовка к разработке клиентской части	41
3.4.2 Анализ и выбор вспомогательных средств разработки	42
3.4.3 Создание архитектуры веб-сервиса.....	43
3.4.4 Создание основных экранов веб-сервиса	45
3.4.5 Результаты разработки клиентской части	48
3.5. Результаты разработки сервиса.....	49
3.6 Сравнение двух версий системы	49
3.7 ВЫВОДЫ ИЗ ГЛАВЫ 3.	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	58
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	66

ВВЕДЕНИЕ

В Уральском Федеральном Университете (УрФУ) учится более 4400 иностранных студентов и слушателей из 63 стран мира, включая Латинскую Америку, Ближний Восток, Юго-Восточную Азию, Африку и страны БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южная Африка). Ранее большинство иностранных студентов, которые учились в подготовительном отделении для иностранных учащихся (ПОДИУ) УрФУ не имели достаточного количества мест в общежитиях. Раньше иностранные студенты, которые учились в ПОДИУ, проживали в аутсорсинговом общежитии в УрФУ. Университет становится все более известным и в нем появлялось все больше иностранных студентов, поэтому неизбежно возникали конфликтные ситуации, связанные с общежитиями.

Раньше общежития ПОДИУ УрФУ для студентов делились на одно-, двух- и четырехместные комнаты, и условия в них были чуть лучше, чем в общежитиях, потому что общежития Уральского федерального университета были переделаны из гостиниц, так что все условия в них были доступны. А в настоящее время в новом кампусе УрФУ “Новокольцовский” были построены новые общежития, где проживали много людей ПОДИУ УрФУ.

Осенью 2023 года Подготовительное отделение для иностранных учащихся открыло свои двери для слушателей в новом кампусе УрФУ “Новокольцовский”. Студенты проживали в новых общежитиях, в студиях на 2 человека с собственной кухней, душевой и туалетом, а занятия проходили в новых, мультимедийных аудиториях. Однако проблемой является отсутствие системы распределения студентов на проживание в общежитии с учетом условий поселения.

В настоящее время в университете учится много иностранных студентов, чтобы распределить студентов ПОДИУ УрФУ по общежитиям, что требует разработки системы распределения слушателей ПОДИУ УрФУ в общежитие. Соответственно актуальность работы заключается в необходимости

разработки системы, позволяющей удобно распределять студентов при поселении в общежитие.

Гипотеза исследования состоит в том, что если разработать систему, используя современные web-технологии, то она будет масштабируемой, надежной, иметь резервное копирование данных, защищенной, поддерживать интеграцию с сервисами университета.

Целью исследования является реализация веб-сервиса для удобного распределения студентов при поселении в общежитие.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Анализ текущей системы распределения слушателей Подготовительного отделения для иностранных учащихся УрФУ в общежитие.
- 2) Разработка новой модели распределения, учитывающей различные факторы, такие как национальность, уровень знания русского языка, возраст и т.д.
- 3) Создание веб-сервиса на современных технологиях для автоматизации процесса распределения слушателей Подготовительного отделения для иностранных учащихся УрФУ в общежитие.

Объектом исследования является процесс распределения иностранных абитуриентов и студентов в общежитиях.

Предметом исследования является информационная система для распределения иностранных абитуриентов при поселении в общежитие.

Методы исследования включают в себя:

- 1) Анализ документов и статистических данных.
- 2) Интервьюирование сотрудников университета, ответственных за распределение слушателей Подготовительного отделения для иностранных учащихся УрФУ в общежитие.
- 3) Опрос студентов Подготовительного отделения для иностранных учащихся УрФУ.
- 4) Разработку и тестирование новой модели распределения слушателей

Подготовительного отделения для иностранных учащихся УрФУ в общежитие.

В качестве теоретической основы и базы исследования были использованы веб-сайты ПОДИУ УрФУ rfl.urfu.ru, тестовая база со студентами (пол, религия, тип обучения и т.п.) и информационные материалы, размещённые на сайтах сети Интернет.

1 Анализ предметной области

1.1 Цель и задачи

На момент написания этого отчёта основной осмысленной проблемой подавляющего большинства студента является недостаток количества мест в общежитиях. Чтобы распределить эти места, мы используем быстрый и удобный способ разработки веб-сервисов для выделения общежитий для ПОДИУ УрФУ.

Это связано с растущей популярностью школы и увеличением количества студентов, поэтому мест в общежитии не хватает. Большая часть исследований современного человечества направлена на улучшение этого распределения, его оптимизацию. Существует ряд учебных заведений, которые удовлетворяют потребности иностранных студентов в жилье [1].

Вот как ручное и веб-распределение может решить проблему распределения общежитий ПОДИУ УрФУ. Оба эти метода позволяют потратить определенное количество времени на быстрое распределение общежитий ПОДИУ УрФУ, сократив затраты времени.

Для решения этой проблемы предлагается разработать системное решение – сервис распределения слушателей ПОДИУ УрФУ в общежитие. Сервис включает в себя систему распределения общежитий ПОДИУ УрФУ. Система способна быстро распределять свободные места в общежитиях среди иностранных студентов.

Для реализации решения была поставлена цель: разработать MVP сервиса, решающий проблемы отсутствия системы распределения студентов на проживание в общежитии с учетом условий поселения. Система в MVP должна позволять сотрудникам распределять студентов на проживание в общежитии с учетом условий поселения.

1.2 Почему именно веб-сервис

Для того чтобы лучше решить задачу улучшения системы распределения студентов на проживание в общежитии с учетом условий поселения был выбран именно способ их объединения стоит рассказать про не лежащую на поверхности для незнакомого с понятием системы распределения студентов на проживание в общежитии.

Есть сферы бизнеса, где веб-приложения принесут пользу компаниям: образование. Ценность веб-сервисов для бизнеса можно разделить на две составляющие:

- 1) Внутренняя. Помогает автоматизировать и упростить процесс бизнеса. Например, сделать отчет, наладить обмен информацией между отделами или следить за наличием товара;
- 2) Внешняя. Это взаимодействие с пользователями. Например, онлайн-запись на услуги, заказ товаров или услуг [2].

Единая автоматизированная система университета (ЕАСУ) является основной и функционирующей системой, предназначенной для сотрудников университета. Она закрыта для участия целевой аудитории, включая студентов и абитуриентов. В данной системе предусмотрены различные модули, которые решают различные задачи. В зависимости от функциональных обязанностей сотрудника ему предоставляются различные права доступа [3].

СОВРЕМЕННЫЙ ВЕБ-СЕРВИС – это программный продукт, помогающий эффективнее решать бизнес-задачи различного уровня сложности. Такая система позволяет автоматизировать производственные, коммуникативные, коммерческие, административные процессы. В результате упрощается и ускоряется взаимодействие между сотрудниками компании, партнерами, иными пользователями, что помогает бизнесу развиваться.

Это всегда уникальная разработка, которая создается для решения конкретных задач в отдельно взятой компании. Или в группе компаний. Сразу возникает вопрос: если есть такой «волшебный» метод упорядочить взаимодействие и ускорить бизнес, почему не все его используют? Во-первых,

не всем он нужен. Многие компании пользуются стандартными, распространенными CRM и иными системами, и их все устраивает. Во-вторых, для малого или начинающегося бизнеса разработка иногда кажется непосильной в финансовом плане. В-третьих, есть компании, и таких много, которые почему-то не считают, что веб-сервис может им серьезно помочь. Рассмотрим в статье эти три аспекта.

Веб-сервисы и веб-приложения, по сути, часто представляют собой сходный продукт. В отдельную категорию выделяются мобильные приложения, но и они очень близки к рассматриваемой теме. Типичный пример веб-сервиса — это закрытый портал для взаимодействия работников одной компании. Или площадка для составления отчетности, автоматизированного контроля чего-либо, для учета операций, для обмена данными, для постановки задач подчиненным и многого другого.

Преимущества веб-сервисов:

Им свойственны 3 ярких достоинства, которые наверняка покажутся привлекательными. Причем представителям любого бизнеса.

1) Сокращение затрат. За счет автоматизации процессов и моментального обмена данными происходит экономия рабочего времени сотрудников. Снижаются материальные издержки (те же расходы на канцтовары и электроэнергию). В итоге в компании высвобождаются свободные ресурсы.

2) Автоматизация. Она, помимо снижения затрат, влечет и повышение эффективности. Представьте, что отчет начинает составлять не бухгалтер, который может уставать, плохо себя чувствовать и потому допускать ошибки, а программа, которая таким факторам не подвержена. Ускоряется рабочий цикл.

3) Функциональность. Как правило, веб-сервис создают для решения нескольких задач. Поэтому эффективность организации повышается комплексно. Заложенные в продукт функции предусматривают успех по нескольким фронтам.

Отдельно скажем о главном преимуществе веб-сервисов — они изначально разрабатываются под специфику и задачи вашего бизнеса. Это не типовый продукт, который тоже может быть полезен. Но уникальная разработка, полностью отвечающая точным установкам, созданная исключительно под ваши бизнес-процессы [4].

Основные недостатки веб-сервисов:

- 1) зависимость от наличия постоянного соединения (исчезает связь — информация становится недоступной или неудобной в использовании);
- 2) зависимость сайтов от решений сторонних компаний, зависимость качества работы сервиса от качества работы многих других компаний;
- 3) слабая приспособленность нынешней инфраструктуры к выполнению сложных вычислительных задач в браузере;
- 4) уязвимость конфиденциальных данных, хранимых на сторонних серверах, для злоумышленников [5].

В каком виде можно реализовать веб-сервис или приложение

На первый план обычно выдвигается функционал. Также на главных ролях остается понятный и логичный интерфейс. На второстепенных — дизайн, если это не приложение для работы с потенциальными или настоящими клиентами.

В плане дизайна важна адаптивность и кроссплатформенность, поскольку предполагается, что веб-сервисом будут пользоваться с устройств различных типов.

Такой подход обычно строится на приоритетных задачах — оптимизировать бизнес-процессы, снизить нагрузку на сотрудников, автоматизировать внутреннее взаимодействие, в результате выйти на те преимущества, которые были названы выше.

Поэтому в ходе даже не самой разработки, а на этапе подготовке к ней, важно:

- 1) Выявить потребности компании.
- 2) Установить цели создания и внедрения продукта.

3) Изучить бизнес-процессы, специфику организации, структуру и порядок взаимодействия сотрудников.

4) Выработать единый подход по техническим требованиям.

Упрощенная схема разработки выглядит так:

- 1) Исследования.
- 2) Проектирование.
- 3) Прототипирование.
- 4) Создание дизайна.
- 5) Разработка.
- 6) Тестирование.
- 7) Ввод в эксплуатацию.

В каком примерно виде можно реализовать веб-сервис или приложения:

- 1) Личные кабинеты.
- 2) Сервисы для обмена информацией.
- 3) Софты для формирования финансовых и иных отчетов.
- 4) Калькуляторы.
- 5) Сервисы для составления и обработки заявок.
- 6) Ресурсы для хранения информации.
- 7) Коммуникационные площадки.
- 8) Базы данных.

Главным итогом выделения преимуществ и недостатков стал вывод: веб-сервис предлагает обширный набор плюсов, как для студентов, так и сотрудников, а недостатки в основном сводятся к нечастым рискам, преимущественно основанным на имеющихся проблемах наличия постоянного соединения.

1.3 Анализ аналогов

Выяснив, что веб-сервис имеет как достаточно хороший набор преимуществ по сравнению с приложением, так и модель распределения,

учитывающей различные факторы, такие как национальность, уровень знания русского языка, возраст и т.д., переходим к тому, как решается отсутствие системы распределения студентов на проживание в общежитии с учетом условий поселения.

Прямые конкуренты, решающие проблему системы распределения студентов на проживание в общежитии с учетом условий поселения, в УрФУ отсутствуют. Для решения этой проблемы в данный момент пользователи используют тестовую базу со студентами. Общежития нового студенческого городка УрФУ показаны ниже на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общежития нового студенческого городка УрФУ

Во время более подробного изучения того, как сотрудники реализуют работающий веб-сервис для удобного распределения студентов при поселении в общежитие, как: МГУ (Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова) [6], СПбГУ (Санкт-Петербургский государственный университет) [7], СПбПУ (Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого) [8], ИТМО (Ленинградский институт точной механики и оптики) [9], МГТУ (Московский государственный технический

университет им. Н. Э. Баумана) [10].

Помимо указанных аналогов были выделены и другие средства, позволяющие решать ту же проблему студентов, но они не были указаны, так как практически полностью совпадали по выделяемым параметрам сравнения.

Для понимания преимуществ и недостатков аналогов разрабатываемого решения они были проанализированы путём проверки в ходе их использования. Основные параметры, полученные в ходе выполнения анализа аналогов, приведены в таблице 1, представленной ниже.

Таблица 1 – Сравнение поселения студентов («+» – удовлетворяет, «+-» – удовлетворяет частично, «-» – не удовлетворяет)

Параметр сравнения	Предлагаемое решение	Аналоги				
	Предлагаемое решение	МГУ	СПбГУ	СПбПУ	ИТМО	МГТУ
Плата за общежитие	+	+	+	-	-	-
Поиск с фильтрацией	+	+	+	+	+	+
Одноместный номер	+	+	+	-	-	-
Обеспечительный платеж	+	-	+	-	-	-

Представленное в таблице 1 сравнение показывает главные преимущества и недостатки основных аналогов разрабатываемого решения.

Общежития МГУ имени М. В. Ломоносова представляет собой комплекс студенческих городков, обеспечивающих условия для комфортного проживания студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава. В структуру общежитий МГУ входят семь самостоятельно функционирующих студенческих городков с развитой инфраструктурой [11].

Места СПбГУ в общежитиях предоставляются всем иногородним

студентам и иностранным обучающимся очной формы по основным образовательным программам (студентам, аспирантам, интернам, ординаторам), а также обучающимся заочной формы на период аттестации. По планировке общежития подразделяются на общежития коридорного и квартирного плана. По размещению – на однокомнатные помещения на 1–3 места, двухкомнатные по 2–3 места в комнате и трехкомнатные по 2–3 места в каждой комнате [12].

В общежитиях Студенческого городка СПбПУ проживают более 10 000 иногородних и иностранных студентов. Иностранные студенты университета, как правило, проживают в общежитиях № 13 и № 15 комплекса «на Гражданском проспекте» и в общежитиях № 8 и № 12 комплекса «на Площади Мужества» [13].

Общежития ИТМО, в которых могут проживать от одного до трех человек, представляют собой большие комнаты коридорного типа с учебными классами, интернетом, прачечной и ванными комнатами [14].

Места в общежитии МГТУ распределяются на конкурсной основе по результатам ЕГЭ для абитуриентов (среднее арифметическое трех предметов), зачисленных на бюджетную основу обучения. Участвовать в конкурсе могут иногородние граждане и жители Подмосковья (далее 7 зоны электричек). Распределение мест в общежитие по направлениям подготовки и кафедрам определяется отборочными комиссиями факультетов [15].

Таким образом можно прийти к выводу, что разрабатываемое в рамках этой работы приложение должно минимизировать доставляемые решениями-аналогами проблемы и объединить в себе их основные преимущества для увеличения привлекательности разрабатываемого решения в глазах студентов.

Для более точного выделения основных требований к разрабатываемому решению было решено выделить отдельный этап, посвящённый изучению этого вопроса.

1.4 Выявление требований к разрабатываемому решению

Требования – это ожидания. Ожидания не фиксируют, ожиданиями управляют.

Недостаточно собрать и подписать требования, надо их «продать» всем заинтересованным лицам, таким образом, чтобы они помнили о том – что они хотят, иначе в процессе всего проекта придется бороться с хаотичными изменениями функциональности и внезапными поворотами.

Слово «Продать» – точно характеризует процесс, но несет негативный оттенок. В данном контексте это не подразумевает никакого обмана или манипуляции. Так как требования дают много лиц, имеющих влияние на систему, обязательно появятся противоречия, и чьи-то интересы будут ущемлены.

По приведённому выше анализу аналогов были выявлены основные требования, к разрабатываемому в рамках работы программному решению:

- Зачисление/Отчисление – модуль для работы со слушателями высшего образования (ВО) даёт возможность вносить новых слушателей в общую базу университета, менять статус («не активный», «активный», «отчислен»)

- ДПО – модуль для работы со слушателями краткосрочных программ. Как правило таких слушателей не видит Управление безопасности (поэтому им нельзя заказать постоянный пропуск), также их нет в модуле «Поселение» (поэтому нет возможности поселить в общежития на тех же условиях, что и студентов).

- Поселение – Модуль, который позволяет внести слушателя в базу данных по поселению в общежития, определить в определённое общежитие и комнату, сформировать договор. Эти данные необходимы для Отдела регистрации, для бухгалтерии.

Большая часть выделенных на этом этапе требований не была зафиксирована и в дальнейшем достаточно сильно изменялась, поэтому не была указана в этом подразделе.

Помимо тех требований есть ещё и обязательные для работы веб-сервиса на территории Российской Федерации законы.

К ним относится федеральный закон «О персональных данных» для обеспечения защиты прав и свобод студентов при обработке данных [16]. А также федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», регулирующий отношения, связанные с правами на информацию, применение информационных технологий и обеспечение защиты информации [17].

Требования к документации разрабатываемого решения представлены в методических указаниях, предоставляемых высшим учебным заведением [18].

После выделения основных студенческих и функциональных требований было решено перейти к следующему этапу, на котором решалось бы каким образом требования будут выполняться.

1.5 Обзор используемых технологий

Для успешного выполнения всех выделенных требований необходимо правильно подобрать используемый набор технологий. На их выбор как раз и направлен этап выбора стека технологий.

В первую очередь стек должен позволять выполнить все указанные в предыдущем разделе требования к разрабатываемому решению.

Помимо этого, при выборе инструментов стоит сделать уклон в сторону тех, что уже использовались до этого, либо легко осваиваемы, имеющих высокую скорость разработки при наличии малого опыта с технологией, а также быстрая масштабируемость решения.

Выбор инструментов производился в 6 основных направлениях: опрос, UML, A/B тест, сценарии использования для разных ролей, серверная разработка, клиентская разработка. Выбор инструментов для проведения аналитики не является значимым в рамках отчёта по выпускной квалификационной работе, потому был вынесен за пределы её описания.

Для опроса был выбран инструмент Google Form – программа для организации опросов [19]. Нами была разработана анкета совместно с сотрудниками ДМОП и ПОДИУ УрФУ на 4 языках (русский, английский, китайский и арабский) о студенческом жилье для иностранных студентов УрФУ.

Для UML был выбран инструмент Microsoft Visio – векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows [20]. Microsoft Visio используется для создания таких типов диаграмм, как блок-схемы, оргсхемы, планы этажей, сетевые диаграммы, диаграммы UML, карты мышления и другие. Он также широко используется в таких сценариях, как картирование процессов и визуальное сотрудничество [21]. Схему на языке UML можно составить по уже существующему объекту или процессу либо создать на этапе проектирования, чтобы разрабатывать объект или отлаживать процесс. Диаграммы UML применяют в проектировании, презентациях, описании или создании документации. В аналитике данных тоже используют UML – например, чтобы описать аналитическую программу или структуру информации в проекте [22].

Для А/В теста был выбран инструмент Google Analytics [23]. Для организации теста необходим инструмент, позволяющий разметить аудиторию по сегментам и посчитать значения ключевых показателей отдельно в каждом сегменте. Если ресурсы позволяют, то такой инструмент можно реализовать самостоятельно на основе анализа логов действий пользователей. Если ресурсы ограничены, то стоит воспользоваться сторонним инструментом. Например, в Google Analytics есть возможность задавать пользовательские сегменты [24]. Существует ряд сервисов, которые позволяют полностью автоматизировать процесс тестирования, например, тот же Google Analytics Experiements [25], примеры других сервисов можно найти в обзоре [26]. В случае, если вы измеряете только конверсию, то вы имеете дело с бинарной случайной величиной, которая принимает только два значения: посетитель “сконвертировался” и “не сконвертировался”. Для

оценки статистической значимости в этом случае можно воспользоваться онлайн калькулятором [27].

Для сценариев использования для разных ролей был выбран инструмент Use case diagram. Диаграмма вариантов использования – это графическое изображение возможных взаимодействий пользователя с системой. Диаграмма вариантов использования показывает различные варианты использования и различные типы пользователей системы и часто сопровождается диаграммами других типов. Варианты использования изображаются кругами или эллипсами. Действующие лица часто изображаются в виде палочек. Благодаря своей упрощенной природе диаграммы вариантов использования могут стать хорошим инструментом коммуникации для заинтересованных сторон. Рисунки пытаются имитировать реальный мир и дают заинтересованным сторонам представление о том, как будет разрабатываться система [28]. Некоторыми программами может пользоваться множество людей, поэтому часто необходимо выделять различные группы пользователей системы. У каждой такой группы могут быть свои права и возможности в системе [29].

Для создания серверной части системы был выбран nodejs. Nodejs – программная платформа, основанная на движке V8 (компилирующем JavaScript в машинный код), превращающая JavaScript из узкоспециализированного языка в язык общего назначения. Node.js применяется преимущественно на сервере, выполняя роль веб-сервера [30]. На серверной части в основном в минимальной реализации работа с базой данных. Можно использовать knex.js в качестве ORM на серверной части. Этот модуль предоставляет возможность работы с бд без муторного написания запросов [31]. Время на разработку бэкенда будет затрачиваться значительно меньше, а при необходимости его доработок, это можно будет сделать достаточно быстро, не теряя при этом контекста другой задачи.

Для написания клиентской части системы был выбран reactjs. React – JavaScript-библиотека с открытым исходным кодом для разработки

пользовательских интерфейсов. React может использоваться для разработки одностраничных и мобильных приложений. Его цель – предоставить высокую скорость разработки, простоту и масштабируемость. В качестве библиотеки для разработки пользовательских интерфейсов React часто используется с другими библиотеками, такими как MobX, Redux и GraphQL [32].

1.6 Анализ текущей ситуации с поселением

1.6.1 Автоматизированные системы

Единая автоматизированная система университета (ЕАСУ) является основной и функционирующей системой, предназначенной для сотрудников университета. Она закрыта для участия целевой аудитории, включая студентов и абитуриентов. В данной системе предусмотрены различные модули, которые решают различные задачи. В зависимости от функциональных обязанностей сотрудника ему предоставляются различные права доступа [33].

В ДМОП и ПОДИУ используется дополнительный ресурс <https://urfucontingent.ru/>, который позволяет проще находить студентов ПОДИУ, указывать необходимые для работы характеристики, фильтровать по ним, осуществлять автоматические рассылки уведомлений (при отчислении, прогулах и т.п.), отслеживать размер оплат/задолженности за обучение. Модуль "поселение" находится в стадии разработки [34].

Из преимуществ работы с системой можно отметить приятный дружелюбный дизайн, простоту интерфейса и оперативность в решении возникающих проблем или доработке системы [35].

1.6.2 Алгоритм работы со слушателями.

Ниже представлен алгоритм поселения иностранного студента в УрФУ:

- 1) Иностранному студенту необходимо приехать в Россию на основе приглашения от УрФУ.
- 2) Иностранному студенту необходимо зачислиться в университет (сдать экзамены, заключить договор и оплатить). После этого шага он становится «Активен» в ЕАИСУ и его можно поселить в общежитие, сделать пропуск, рассчитать в бухгалтерии и т.п [36].
- 3) Когда Договор на обучение оплачен, данные студента передаются на зачисление.
- 4) Зачисление осуществляется 2 раза в неделю по вторникам и четвергам в течение определенного периода учебного года. Обычно Приказ на Зачисление согласуется и подписывается в течении 1 суток [37].
- 5) Как только слушатель зачислен – можно составлять договор на поселение в общежитии. Договор распечатывается в 2 экземплярах и подписывается (обычно часа за 3), поэтому договоры на общежитие студенты могут получить по средам и пятницам [38].
- 6) Студентам предоставляются реквизиты для оплаты общежития. После оплаты и предоставления чеков, подтверждающих факт оплаты, студентам выдаются оригиналы договоров на общежитие.
- 7) Следующим шагом – оформить регистрацию и потом в общежитие. Вся процедура от первого обращения в поселение в общежитие занимает от 3 (очень редко) до 7 рабочих дней. Много зависит от расторопности студента и скорости его оплат.

1.7 BPMN

Все вышеперечисленные этапы могут быть проанализированы с помощью BPMN (Business Process Model and Notation) для процесса распределения иностранных студентов в общежитие. BPMN для процесса распределения в общежитие показан ниже на рисунке 2.

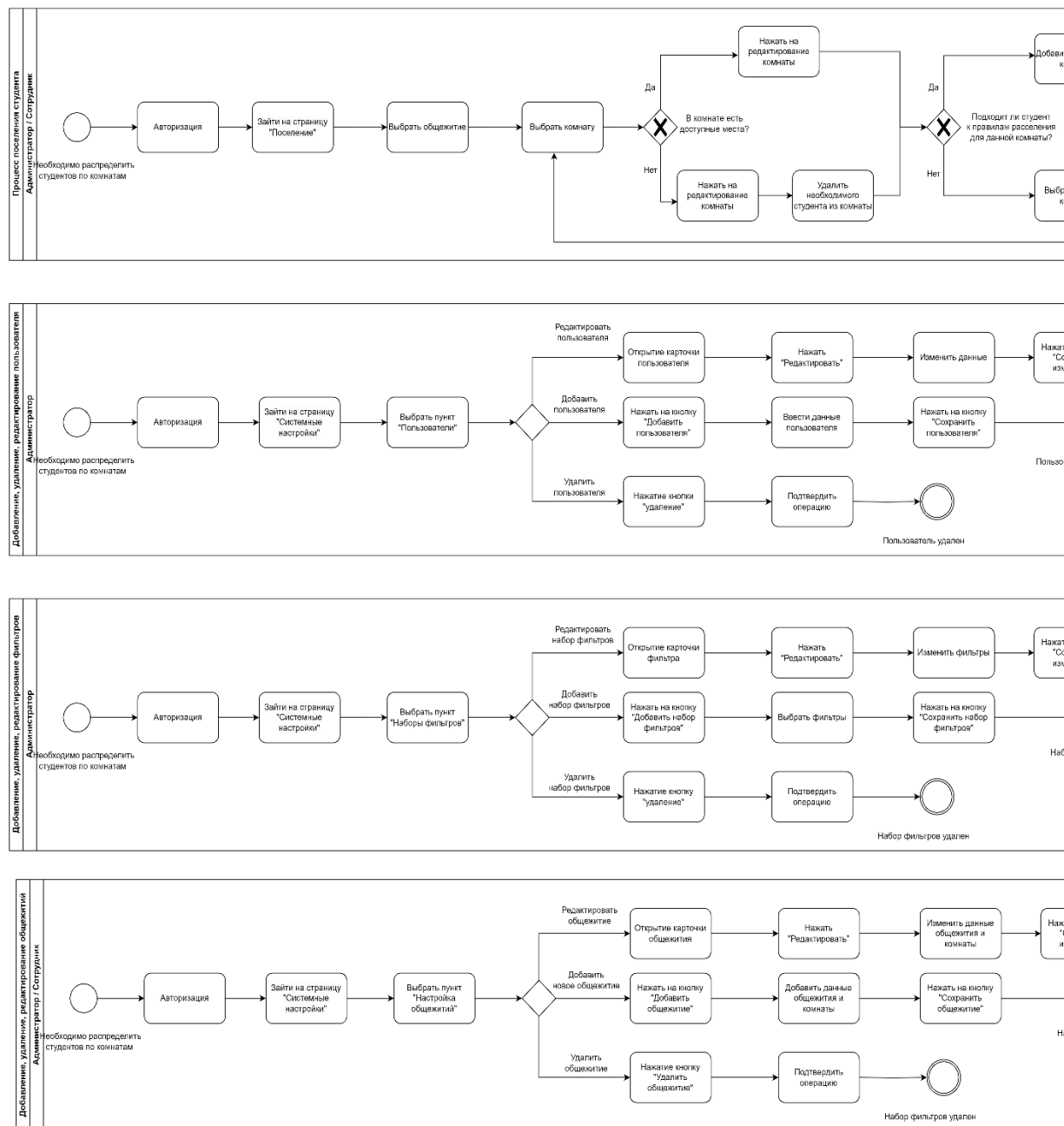


Рисунок 2 – BPMN для процесса распределения в общежитие

1.8 Результаты теоретической части

Таким образом была выделена актуальность изучаемой проблемы, провели необходимую начальную аналитику по аналогам, подготовили основные требования к разрабатываемому решению и выбрали наиболее подходящие инструменты для его разработки.

2 Материалы и Методы

2.1 Методология проектирования информационной системы: сбор и анализ материалов

Проектирование информационной системы представляет собой сложный многоступенчатый процесс, включающий сбор и анализ различных материалов [39]. На первом этапе осуществляется подбор необходимых данных, которые впоследствии будут использованы для создания информационной модели [40]. Затем проводится анализ полученных сведений с целью выявления основных закономерностей и тенденций развития объекта исследования [41]. В результате формируется концептуальная модель будущей системы, которая служит основой для разработки технического задания на ее создание.

2.1.1 Метод анкетирования

Нами была разработана анкета совместно с сотрудниками ДМОП и ПОДИУ УрФУ на 4 языках (русский, английский, китайский и арабский) о студенческом жилье для иностранных студентов УрФУ. В настоящее время исследование при помощи анкетирования активно проводится в среде студентов ДМОП и ПОДИУ [42]. В рамках этого исследования планируется выяснить страну иностранного студента, вероисповедание, сколько человек проживает в комнате иностранца и с кем, доступность услуг, оплату проживания, условия проживания и местонахождение.

2.1.2 Результат опроса

Получено 122 ответов на анкету. Проведенные в ходе настоящей работы исследование и моделирование показывают, что в общежитиях иностранных университетов преобладают китайские студенты, а также студенты из Латинской Америки, Ближнего Востока, Юго-Восточной Азии, Африки и

страны БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южная Африка). Среди них больше всего китайских студентов, поскольку они пользуются большим уважением. На долю китайских студентов пришлось 60%, стран Юго-Восточной Азии – 15%, Ближнего Востока – 10%, Латинской Америки – 4%, Африки – 9% и стран БРИКС – 2%.

71,3% иностранных студентов учатся на типе обучения контракт. А Около 27% иностранных студентов учатся на типе обучения бюджет. Результаты показаны ниже на рисунке 3.

Тип обучения/Type of study/学习形式/نوع التدريب
(122 条回复)

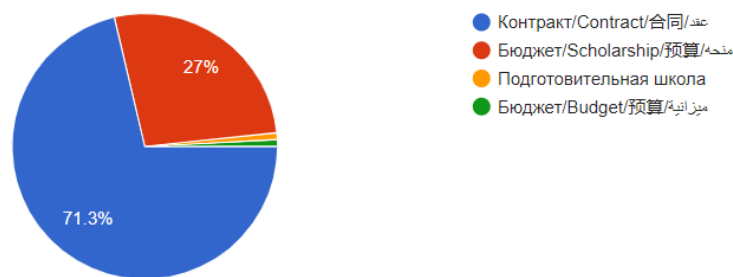


Рисунок 3 – Тип обучения

80,2% иностранных студентов от 18 до 25 лет, 10,7% иностранных студентов от 26 до 30 лет, а 9,1% иностранных студентов старше 30 лет. Результаты показаны ниже на рисунке 4.

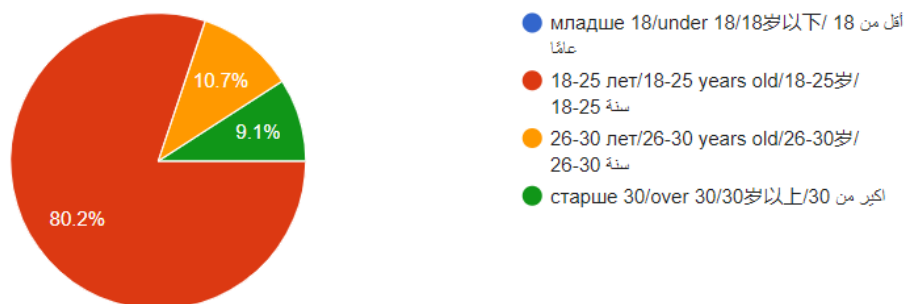


Рисунок 4 – Возраст

Среди иностранных студентов много тех, чьи 65,3% соседей не придерживаются одинаковых вероисповеданий. Результаты показаны ниже на рисунке 5.

Сосед должен быть одного с Вами вероисповедания?/Should your neighbor be of the same religion as you?/你的邻居应该和你有同样的宗教信仰吗? / هل يجب أن يكون جارك على نفس دينك?
(121 条回复)

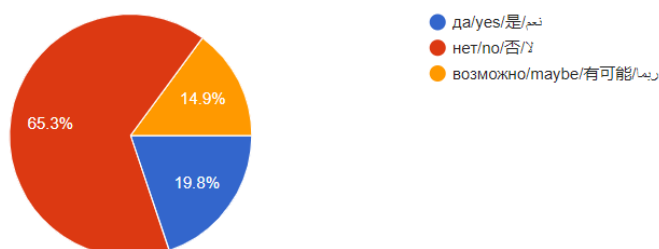


Рисунок 5 – Вероисповедание

Поскольку среди иностранных студентов немного арабов, 52,1% иностранных студентов в общежитии не нужно место для молитвы. Результаты показаны ниже на рисунке 6.

Нужно ли Вам место для молитвы?/Do you need a special place to pray?/你需要一个祈祷的地方吗? / هل تحتاج إلى مكان للصلاة?
(121 条回复)

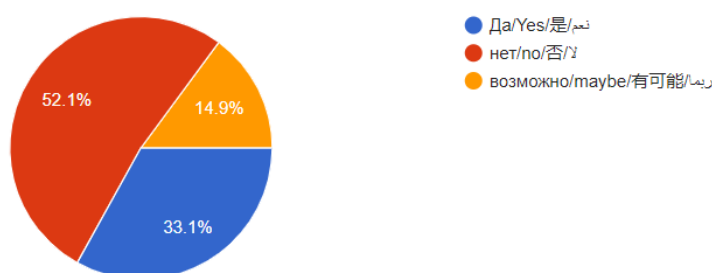


Рисунок 6 – Место для молитвы

Для 64,5% иностранных студентов услуги общежития Уральского федерального университета очень удобны. Результаты показаны ниже на рисунке 7.

Насколько удобен сервис поселения в общежитие урфу сейчас?/How convenient is the UrFU dormitory check-in service now?/乌拉尔联邦大学宿舍现在入住服务方便吗? / ما مدى ملائمة خدمة تسجيل الوصول في سكن الأورفو الآن?
(121 条回复)



Рисунок 7 – Сервис поселения

43,8% иностранных студентов предпочитают жить в общежитии вместе с соседом, чтобы иметь возможность помогать друг другу. Результаты показаны ниже на рисунке 8.

Хотите ли Вы жить по одному или с соседом?/Do you want to live alone or with a neighbor?/您想独自居住还是与别人一起居住? / هل تريد العيش بمفردك أم مع أحد الجيران?
(121 条回复)



Рисунок 8 – Проживание

В месяц за проживание 43% платено от 1000 до 3000 рублей, 28,1% платено до 1000 рублей, около 23,1% платено от 3000 до 5000 рублей, а около 4% платено от 5000 рублей и выше. Результаты показаны ниже на рисунке 9.

Сколько Вы готовы платить в месяц за проживание?/How much are you ready to pay per month for accommodation?/您愿意每月支付多少住宿费? /كم أنت على استعداد للدفع شهريا /مقابل الإقامة؟



(121 条回复)

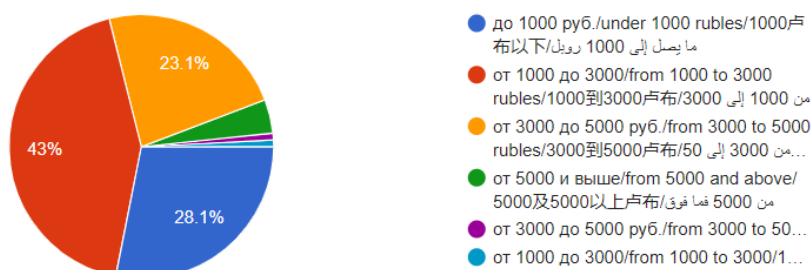


Рисунок 9 – Оплата общежития

52,1% иностранных студентов довольны условиями проживания. Результаты показаны ниже на рисунке 10.

Довольны ли Вы условиями проживания?/Are you satisfied with the living conditions?/您对生活条件满意吗? /هل أنت راض عن الظروف المعيشية؟



(121 条回复)

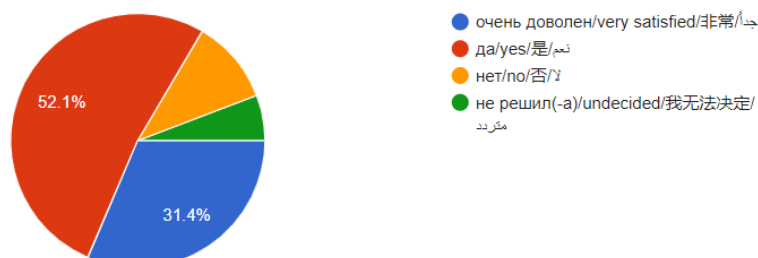


Рисунок 10 – Довольны ли условиями проживания

73,6% иностранных студентов проживают в Новокольцово корпусе 2, а около 20% иностранных студентов проживают в Новокольцово корпусе 1. Результаты показаны ниже на рисунке 11.

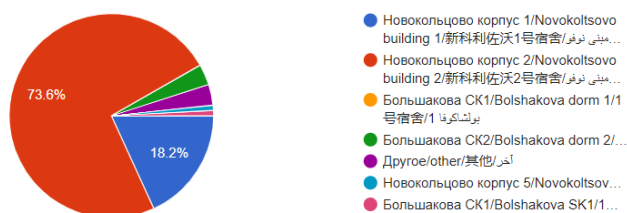


Рисунок 11 – Место проживания

2.1.3 Выводы

При проектировании и разработки системы, страна иностранного студента, вероисповедание, сколько человек проживает в комнате иностранца и с кем, доступность услуг, оплата проживания, условие проживания и местонахождение из приведенных выше параметров будут самые важные.

2.2 Методика моделирования при помощи UML

В данной работе был применен подход, основанный на моделировании. Для удобного распределения иностранных студентов при поселении в общежитие, была разработана новая модель распределения, учитывающая различные факторы, такие как национальность, уровень знания русского языка, возраст и т.д.

Для создания модели распределения использовался язык моделирования UML (Unified Modeling Language). UML является стандартным языком моделирования, который широко используется в области разработки программного обеспечения. Он позволяет создавать диаграммы, описывающие структуру и поведение системы.

2.2.1 Диаграмма классов

В рамках данной работы была разработана диаграмма классов, которая описывает структуру модели распределения иностранных студентов УрФУ в

общежитие. На диаграмме классов были определены классы, соответствующие различным факторам, таким как национальность, уровень знания русского языка, возраст и т.д. Диаграмма классов показана ниже на рисунке 12.

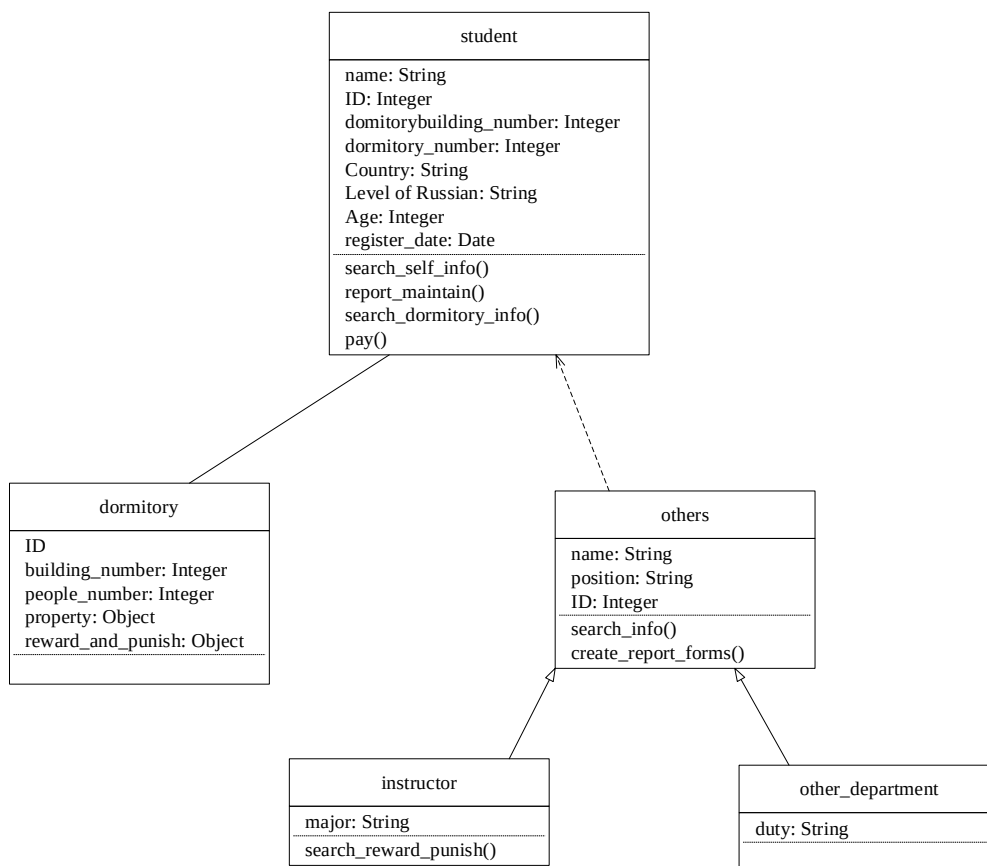


Рисунок 12 – Диаграмма классов

2.2.2 Диаграмма последовательности

Кроме того, была разработана диаграмма последовательности, которая описывает последовательность действий при распределении иностранных студентов в общежитие. На диаграмме последовательности были определены шаги, которые необходимо выполнить для распределения студентов в соответствии с новой моделью. Диаграмма последовательности показана ниже на рисунке 13.

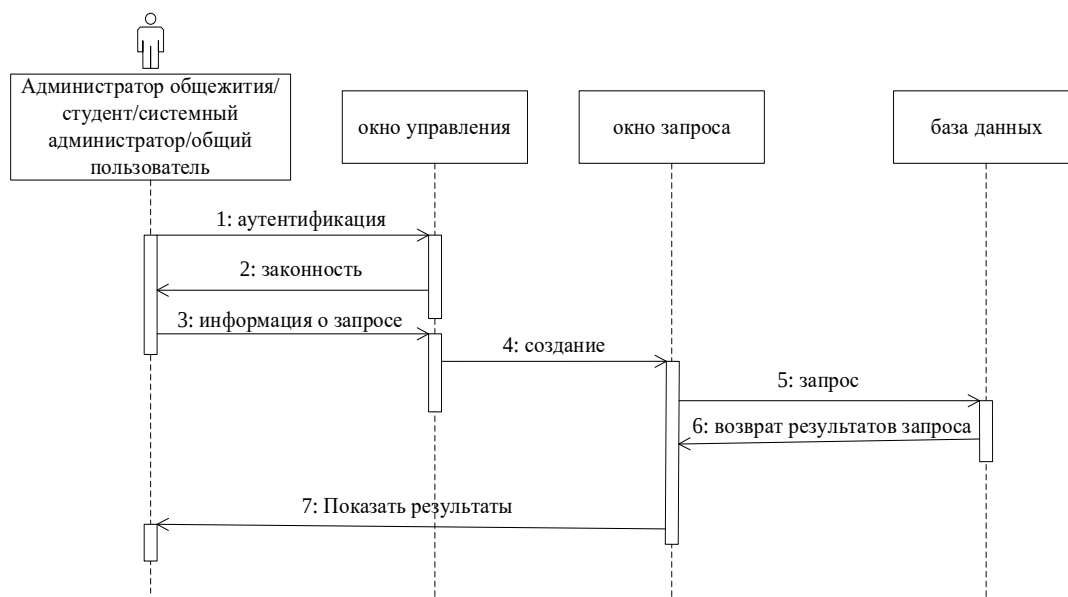


Рисунок 13 – Диаграмма последовательности

После разработки модели распределения была проведена ее тестирование. Тестирование проводилось с использованием реальных данных о студентах УрФУ. В ходе тестирования были проверены корректность работы модели и ее соответствие заданным требованиям.

2.2.3. Выводы из моделирования

Таким образом, применение метода моделирования при помощи UML позволило разработать новую модель распределения иностранных студентов УрФУ в общежитие, учитывающую различные факторы, и провести ее тестирование.

3. Результаты и обсуждение

3.1. Результаты: сценарии использования для разных ролей

Для системы распределения иностранных студентов УрФУ в общежитие были разработаны сценарии использования (Use Case) для разных ролей. Диаграмма анализа сценариев использования (Use Case) для сотрудников ДМОП показана ниже на рисунке 15. На диаграмме анализа сценариев использования (Use Case) для сотрудников ДМОП и студентов системы распределения иностранных студентов УрФУ в общежитие, модуль «Зачисление/Отчисление» позволяет вносить новых слушателей в общую базу университета, менять статус («не активный», «активный», «отчислен»).

Модуль «ДПО» предназначен для работы со слушателями краткосрочных программ. Модуль «Поселение» позволяет внести слушателя в базу данных по поселению в общежития, определить в определённое общежитие и комнату, сформировать договор. Эти данные необходимы для учета в Отделе регистрации и для бухгалтерии.

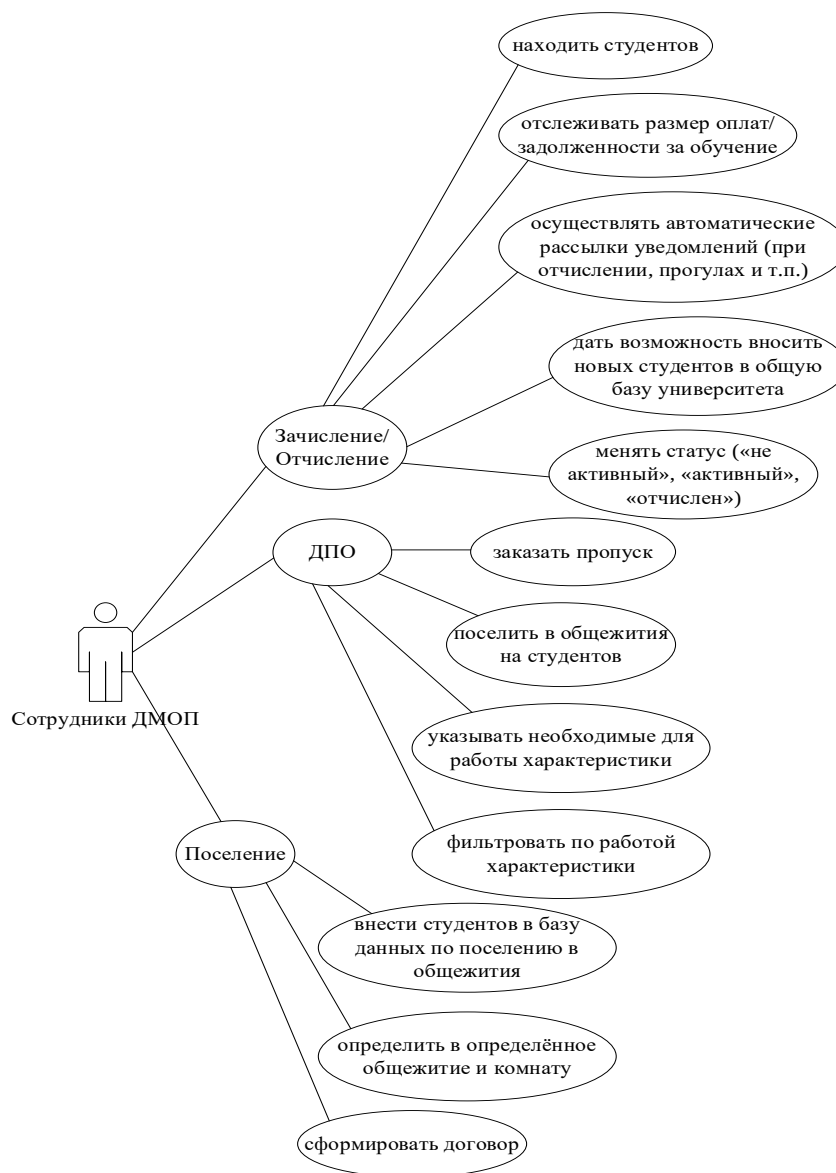


Рисунок 15 – Диаграмма сотрудников ДМОП Use Case

Диаграмма анализа сценариев использования (Use Case) для студентов показана ниже на рисунке 16. На диаграмме сценариев использования студентов необходимо выполнить следующие действия: зачислиться в университет (заключить договор и оплатить), заполнить заявление на общежитие и оплатить общежитие. Зачисление в университет включает в себя заключение договора и оплату обучения. Заявление на общежитие должно быть заполнено студентом, после чего производится оплата проживания в общежитии.

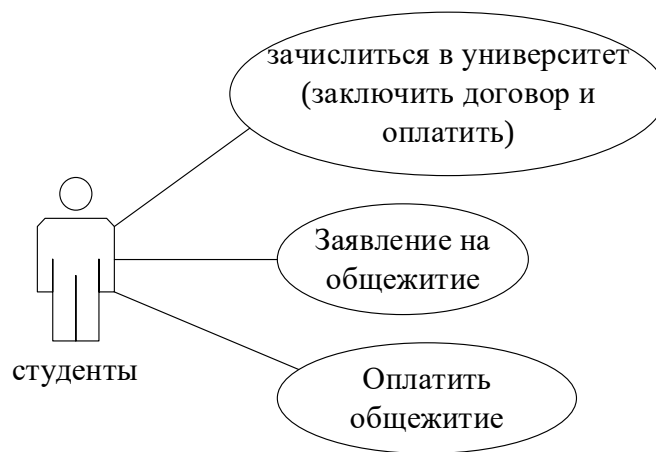


Рисунок 16 – Диаграмма студентов Use Case

3.2. Обсуждение результатов исследования

Общежитие Уральского федерального университета представляет собой среду, сочетающую в себе функции коридора и гостиной, информационной зоны, зоны развлечений и зоны ожидания. Условия проживания в общежитиях УрФУ улучшаются, в том числе благодаря новым общежитиям с более комфортными условиями. Однако внешний вид некоторых зданий общежитий несколько уступает старым, но внутренние условия также очень хорошие. В УрФУ условия проживания иностранных студентов отличаются между разными корпусами в старом и новом кампусе, но есть и отдельные иностранные студенты, живущие в худших условиях старых зданий общежитий, условия жизни которых требует преодоления ряда адаптационных и межкультурных трудностей.

3.3. Серверная часть

3.3.1 Подготовка к разработке серверной части

Разработка серверной части проекта выполнялась с использованием Nodejs.

Nodejs – сервис, позволяющий разработчикам приложений хранить данные между несколькими клиентами. Поддержаны особенности интеграции

с системами под операционные системы Windows, реализовано API для систем на JavaScript и других языков.

Для лучшей формулировки целей и задач, построения концепции был выделен этап подготовки к разработке серверной части разрабатываемого решения.

Если неверно или неточно определить цель и задачи, то процесс не будет иметь ориентира для своей деятельности и вряд ли получится осуществить начальный замысел. Даже если ошибка будет обнаружена на более поздних стадиях, изменение направления развития проекта будет сопряжено со значительными затратами.

Чем раньше будут обнаружены ошибки или выявлен неправильных подход в реализации того или иного действия, тем цена этих ошибок будет меньше. Иными словами, в зависимости от этапа обнаружения ошибки ее цена может меняться от 10 до 110 раз. Например, если на самом начальном этапе цена исправления ошибки будет равняться 120 рублей, то на этапе тестирования она может вылиться в 11 000. Поэтому этапы разработки ПО очень важны, и разработчик должен их соблюдать и попытаться донести это видение до менеджеров, которым всегда нужен только результат. Так как они или отводят на это слишком мало времени или и вовсе не считают это необходимым, например, зачем при программировании вырабатывать какие-то требования или что-то там проектировать.

Поэтому разработка серверной части шла поэтапно. Были выделены следующие этапы:

- 1) Выбор необходимых сервисов.
- 2) Настройка правил backend Nodejs.
- 3) Настройка правил создания пользовательских аккаунтов.
- 4) Создание схемы базы данных.

Так после выделения необходимых задач и разделения их на этапы было решено закончить с основной частью подготовки к разработке серверной части и приступить к первому этапу разработки, а именно – выбору

необходимых сервисов.

3.3.2 Выбор необходимых сервисов

Для того чтобы не тратить время на изучение не критически важных сервисов, был выделен отдельный этап разработки для выявления минимально необходимых компонентов серверной части.

Node.js использует событийно-ориентированную модель и неблокирующую ввод / вывод архитектуру, что делает его легковесным и эффективным. Это не фреймворк, и не библиотека, это среда выполнения JavaScript [43].

Облачные сервисы – это быстро и дешево, но компании не контролируют информацию, которая хранится на серверах разработчика. On-premise – долго и дорого, но бизнес полностью контролирует данные, потому что они хранятся на собственном сервере. Это важный критерий при выборе корпоративных сервисов.

Проведите SWOT-анализ и определите, что в долгосрочной перспективе – cloud или on-premise – подойдет вашей компании. Для этого найдите сильные и слабые стороны бизнеса и посмотрите, какие есть возможности и угрозы [44].

По выделенным требованиям производился выбор покрывающих необходимый функционал сервисов.

Кроссплатформенная среда применяется широкого спектра 5 задач.

- 1) WebSocket servers. Очень удобно разворачивать WebSockets или стриминг-приложения, так как наблюдается высокая скорость отклика.
- 2) Клиент для быстрой загрузки файлов. В том числе можно загружать несколько больших файлов одновременно.
- 3) Поточная передача данных. Концепция обратного вызова позволяет получать результаты из нескольких сторонних API.
- 4) Рекламный сервер. С помощью Node.js можно обеспечить быструю загрузку отдельных изображений или видеороликов.

5) ПО для фондовой биржи. Обмениваться данными можно в режиме реального времени [45].

Через Nodejs будут проходить все запросы пользователей на сервер, в нём же будут храниться основные данные об аккаунте.

Подключение MySQL с помощью Node.js. В Node.js встроена поддержка подключения к MySQL с помощью пакета mysql. Вы можете установить его с помощью менеджера пакетов npm, выполнив следующую команду:

```
npm install mysql
```

Чтобы подключиться к MySQL, вам нужно создать объект подключения, используя учетные данные для базы данных MySQL. Вот пример:

```
const mysql = require('mysql');
const connection = mysql.createConnection({
  host: 'localhost',
  user: 'username',
  password: 'password',
  database: 'database_name'
});

connection.connect((err) => {
  if (err) {
    console.error('Error connecting to MySQL: ' + err.stack);
    return;
  }

  console.log('Connected to MySQL as ID ' + connection.threadId);
});
```

Этот код создает объект соединения с учетными данными для базы данных MySQL. Затем вызывается метод connect для установления соединения. Если соединение успешно, идентификатор потока записывается в консоль [46].

3.3.3 Настройка правил backend Nodejs

После выбора и изучения документации минимально необходимых сервисов происходил этап настройки правил backend Nodejs.

Этот этап нужен для того, чтобы информацию от сервиса могли получать только зарегистрированные пользователи. А читать и изменять возможно конфиденциальную информацию пользователя мог только он и определённый круг лиц, которым был пользователем предоставлен доступ, а не все желающие.

Главная особенность Node.js в том, что вместо традиционной модели параллелизма на основе потоков автор выбрал событийно-ориентированный подход. Это такая парадигма программирования, в которой выполнение программ определяется событиями. Например, это действие пользователя, поступление сетевого пакета, сообщение из другой программы и так далее.

Такой подход сильно упрощает программирование некоторых приложений, особенно при реализации удобного интерфейса ввода-вывода (I/O), как у Node.js.

С распространением в интернете социальных сетей и других интерактивных сайтов резко выросла востребованность Node.js как платформы для приложений, реагирующих на действия пользователя: чатов, игр, инструментов совместной работы – теперь всё это делают на JavaScript с помощью среды исполнения.

Таким образом, Node.js – это событийно-ориентированный I/O-фреймворк на JavaScript. Технические особенности делают приложения на его основе легковесными и эффективными. Этим и объясняется его огромная популярность [47].

3.3.4 Настройка правил создания пользовательских аккаунтов

После настройки правил backend Nodejs происходил этап настройки

правил создания пользовательских аккаунтов.

Этот этап нужен для того, чтобы предоставить возможность пользователям регистрироваться и входить в аккаунт с помощью различных методов входа.

В рамках этого этапа были выбраны два основных способа авторизации в сервисе:

- Email/Password;
- Account УрФУ.

Вход по связке электронной почты и пароля считается основным способом входа для большинства сервисов в интернете уже много лет. Авторизация через УрФУ была выбрана из-за того, что пользователи разрабатываемого сервиса будут его использовать на ОС Windows, где, по хорошему, у всех пользователей есть УрФУ аккаунт.

Была произведена настройка, ограничивающая создание более одного аккаунта используя одну электронную почту и несколько способов входа.

3.3.5 Создание схемы базы данных

После настройки правил создания пользовательских аккаунтов происходил этап создания схемы базы данных.

MySQL – одна из самых популярных реляционных систем управления базами данных с открытым исходным кодом. Многие разработчики используют ее для хранения и управления данными. Node.js и React.js – также популярные технологии, используемые для создания веб-приложений.

Все документы должны храниться в коллекциях. Каждый документ содержит набор пар ключ-значение. Документы могут содержать вложенные коллекции и вложенные объекты, которые могут включать в себя примитивные поля, такие как строки, или сложные объекты, такие как списки.

В разрабатываемом сервисе хранится всего 4 коллекции:

- «user», отвечающая за дополнительные данные об аккаунте пользователей;

– «student», отвечающая за все данные о студентах, учащихся в ПОДИУ УрФУ;

– «settlement», отвечающая за все данные о общежитиях, находящихся в Екатеринбурге.

– «dormitory», отвечающая за все данные о комнатах, в которых иностранные студенты проживают.

В таблице «user» хранятся поля, отвечающие за дополнительные сведения об аккаунте пользователя, большую часть из них в дальнейшем пользователь сможет изменить.

Список полей в таблице:

– «username» – имя пользователя;

– «role» – роль внутри системы;

В таблице «student» хранятся поля, отвечающие за основные сведения о студентах, в них же хранится список условий для поселения для конкретного студента (пол, религия, тип обучения и т.п.).

Список полей в таблице:

– «id» – id студента;

– «namelat» – английское имя студента;

– «namekir» – русское имя студента;

– «studytype» – тип обучения студента;

– «country» – страна, в котором студент находится;

В таблице «settlement» хранятся поля, отвечающие за основные сведения о общежитиях, в котором можно вносить в систему новые общежития и редактировать структуру общежитий.

Список полей в таблице:

– «id» – id общежития;

– «building» – студенческий корпус ПОДИУ УрФУ;

– «address» – адрес студенческого корпуса ПОДИУ УрФУ;

В таблице «dormitory» хранятся поля, отвечающие за основные сведения

о местах для поселения.

Список полей в таблице:

- «dormitory» – студенческий корпус ПОДИУ УрФУ;
- «room» – место для поселения;

На этом окончилось создание схем баз данных – последнего этапа разработки серверной части. С его окончанием пришёл черёд подведения результатов выполненной работы.

3.3.6 Результаты разработки серверной части

За этап разработки серверной части были произведены выбор и настройка сервиса, а также создание баз данных для хранения данных пользователей. Теперь есть открытый API для дальнейшей работы с ним вне зависимости от платформы, с которым выполняются запросы.

Таким образом, цель этого этапа была достигнута и начинается переход к этапу разработки клиентской части сервиса.

3.4. Клиентская часть

3.4.1 Подготовка к разработке клиентской части

После разработки серверной части сервиса наступил финальный этап в общей разработке сервиса – этап создания веб-сервиса.

Для лучшей формулировки целей и задач, построения концепции был выделен этап подготовки к разработке клиентской части разрабатываемого решения.

Если неверно или неточно определить цель и задачи, то процесс не будет иметь ориентира для своей деятельности и вряд ли получится осуществить начальный замысел. Даже если ошибка будет обнаружена на более поздних стадиях, изменение направления развития проекта значительно усложнено.

Для того чтобы не тратить время на создание не критически важного функционала, было решено производить разработку клиентской части

поэтапно. Были выделены следующие этапы:

- анализ и выбор вспомогательных средств разработки веб-сервиса;
- создание архитектуры веб-сервиса;
- создание основных экранов веб-сервиса;
- выделение основных компонентов;
- добавление основных интеграций в компоненты.

3.4.2 Анализ и выбор вспомогательных средств разработки

После осуществления этапа выделения стадий разработки веб-сервиса, следует этап анализа и выбора доступных инструментов разработки веб-сервиса. Как было описано в разделе «Обзор применяемых технологий», веб-сервис будет создан на языке программирования JavaScript. Библиотека React облегчает процесс создания интерактивных пользовательских интерфейсов.

Разработчику предлагается формировать простые представления для каждого состояния приложения, тогда как React будет самостоятельно обновлять и отрисовывать только необходимые компоненты при изменении данных. Декларативные представления делают код более предсказуемым и лёгким для отладки [48]. Вначале может показаться, что работа с React сложна, однако на практике всё оказывается значительно проще.

Каждый из компонентов React обладает собственным состоянием [49]. Стоит отметить, что React – не единственная библиотека пользовательского интерфейса. К числу альтернативных решений относятся Preact, Vue, Angular, Svelte, Lit и многие другие. Учитывая популярность React, целесообразно рассмотреть принципы её работы, так как данная библиотека будет использоваться в дальнейшем для разбора паттернов дизайна, рендеринга и производительности. React предлагает оптимизированный и упрощённый способ выражения интерфейсов через элементы. Кроме того, она позволяет разрабатывать сложные и запутанные интерфейсы, организуя их в три ключевые концепции – компоненты, свойства и состояние [50]. Сочетание

HTML и JavaScript может показаться необычным. Традиционно программистов учат избегать вставки JavaScript в DOM (например, обработчиков OnClick). Однако использование JSX-компонентов на практике оказывается удобным и эффективным решением.

Обычно вы разделяете представления (HTML) и функциональность (JavaScript). Это приводит к монолитному JavaScript файлу, содержащему всю функциональность для одной страницы, и вы должны следить за сложным потоком JS->HTML->JS->неприятная ситуация.

Связывание функциональности напрямую с разметкой и упаковка этого в портативный, автономный «компонент», сделает вас счастливее, а ваш код в целом лучше. Ваш JavaScript «хорошо знаком» с вашим HTML, так что смешивать их имеет смысл [51].

После анализа и выбора средств идёт этап создания архитектуры.

3.4.3 Создание архитектуры веб-сервиса

После анализа и выбора средств разработки веб-сервиса происходил этап создания архитектуры веб-сервиса.

Для того чтобы проще было добавлять новый функционал, решено сделать функциональную структуру, пример можно увидеть на рисунке 17. В корневой папке идёт разделение на папки, отвечающие за работу с данными, логику функционала и внешнее представление. Подобное разделение рекомендуется в множестве проверенных временем книг по архитектуре таких как Программист-прагматик [52].

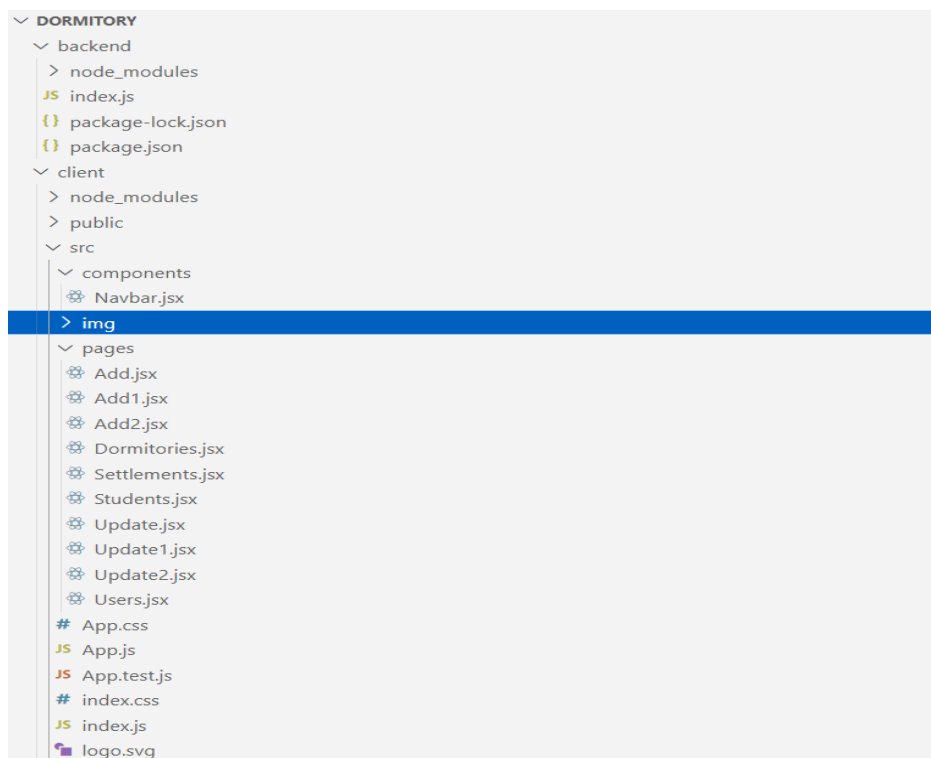


Рисунок 17 – Структура папок и расположения файлов в проекте

Для привычного пользователям взаимодействия с веб-сервисом нужно чтобы в нём были общепринятые дополнительные возможности вроде: автоматического обновления различных списков, а также соответствие наполнения не связанных напрямую виджетов.

Для всего этого нужно грамотно обращаться с состоянием веб-сервиса и данными в нём [53]. Состояние – это текущее значение переменных веб-сервиса. Эти переменные являются частью бизнес-логики, сгруппированы и управляются объектами модели. Таким образом, состоянием управляет бизнес-логика.

Современные веб-приложения строятся на основе микросервисной архитектуры – стиля, который структурирует приложение как набор сервисов. Каждый такой сервис максимально автономен, необходим для выполнения конкретной задачи и поддерживается конкретной командой. Эта архитектура позволяет применять модульный принцип построения приложений с учётом потребностей бизнеса. Другими словами, вы всегда можете поменять один или несколько сервисов, таких как веб-сервер или сервер обработки запросов, в

случае изменения потребностей без ущерба для бизнеса (см. рисунок 18) [54].

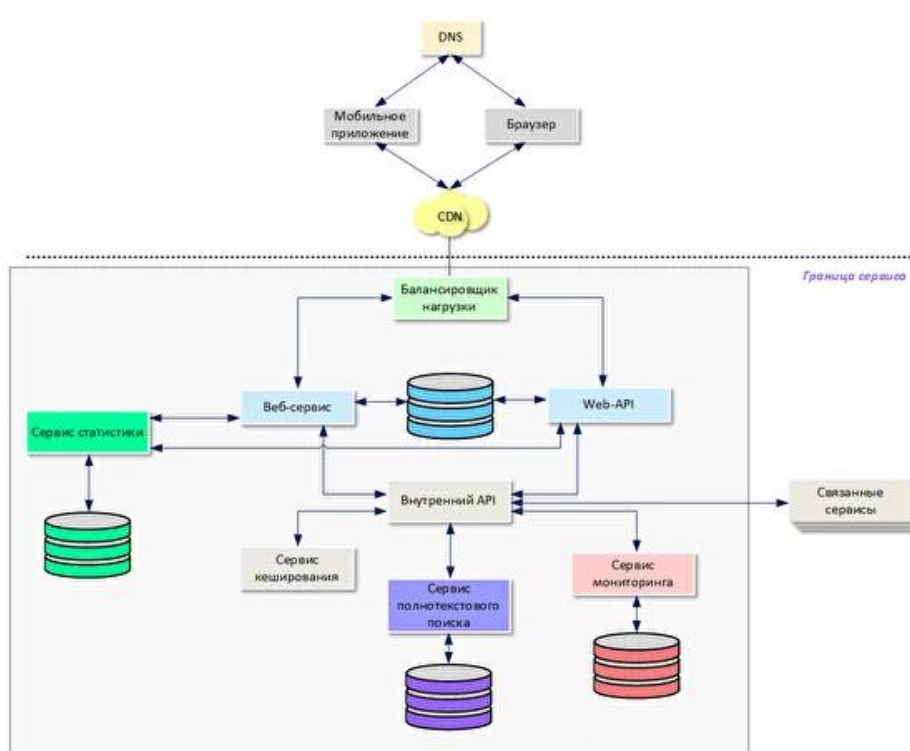


Рисунок 18 – Современная архитектура веб-приложения

Веб-приложениям необходимы аутентификация, обмен электронными письмами, логирование, мониторинг, машинное обучение, система платежей и другие сервисы. Кроме того, им нужны службы, связанные с разработкой, проектированием и развёртыванием, такие как хостинг репозитория, непрерывная интеграция/доставка (CI/CD), база данных, хостинг приложений, поиск/индексирование и тому подобное. Ключевые требования для этих сервисов можно реализовать с помощью многих опенсорсных фреймворков. Но всё равно понадобится инфраструктура, чтобы установить и использовать эти сервисы [55].

3.4.4 Создание основных экранов веб-сервиса

После создания архитектуры веб-сервиса происходил этап создания основных экранов веб-сервиса.

Первым разрабатываемым экраном был экран внесения в систему

общежития, его можно наблюдать на рисунке 19. На нём сотрудники ПОДИУ УрФУ могут вносить в систему новые общежития и редактировать структуру общежитий.

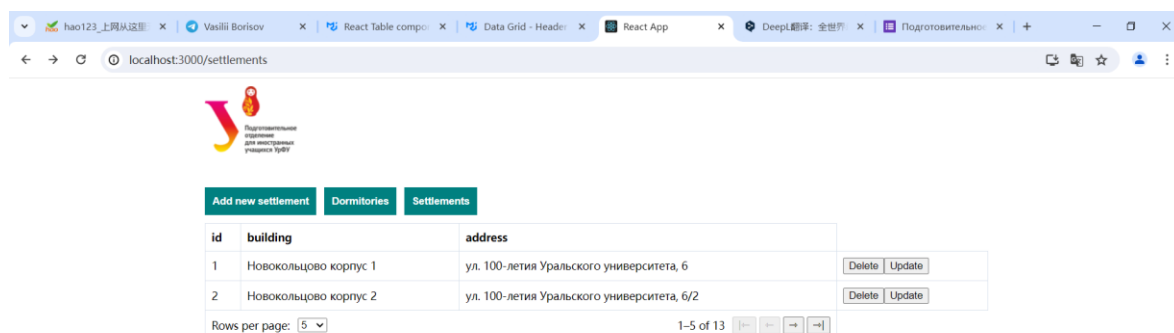


Рисунок 19 – Форма внесения в систему общежития

Следующим созданным экраном был экран поселения, который можно увидеть на рисунке 20. На нём сотрудники ПОДИУ УрФУ могут выбирать, каким студентам из существующей базы будут выдаваться места для поселения и просматривать общую картину распределения студентов по общежитию.

hao123_上网从这里开始 x Vasilii Borisov x React Table component x Data Grid - Header filter: x React App x DeepL翻译: 全世界最佳 x +

localhost:3000/dormitories

dormitory	room
5	201

Student				
namelat	namekir	studytype	country	sex
Zhang Bohang	Чжан Бохан	Контракт	Китай	Женский
Li Jiahui	Ли Цзяхуэй	Контракт	Китай	Женский
Carole Apsaba	Кароль апсаба	Бюджет	Сирия	Женский

5	223
5	214
5	305
8	301

Рисунок 20 – Форма поселения

Следующим созданным экраном был экран редактирования список студента, который можно увидеть на рисунке 21. На нём сотрудники ПОДИУ УрФУ могут редактировать список условий для поселения для конкретного студента (пол, религия, тип обучения и т.п.).

id	namelat	namekir	studytype	country	sex	
4	Li Jiahui	Ли Цзяхуэй	Контракт	Китай		Delete Update
5	Jiang Jiakang	Цзян Цзякан		Китай		Delete Update
6	Zhang Zhengquan	Чжан чжэнцюань	Контракт	Китай	мужской	Delete Update
9	Zhang Bohan	Чжан Бохан	Контракт	Китай	женский	Delete Update

Rows per page: 5 1-5 of 13

Рисунок 21 – Форма редактирования список студента

Следующим созданным экраном был экран настройки ролей, который

можно увидеть на рисунке 22. На нём сотрудники ПОДИУ УрФУ могут настраивать роли внутри системы.



Username	Role
Чжан Бохан	student
Ли Цзяхуэй	student
Цзян Цзякан	student
Чжан Чжэнцюань	student
Крайнова Анна Владиславовна	collaborator

Rows per page: 5 1–5 of 6 < >

Рисунок 22 – Форма настройки ролей

На создании четырех указанных выше экранов разработка основных экранов веб-сервиса успешно завершилась.

3.4.5 Результаты разработки клиентской части

Итогом клиентской части стал веб-сервис, покрывающий все основные и некоторые дополнительные пользовательские сценарии. В его сотрудники ПОДИУ УрФУ могут:

- Вносить в систему новые общежития;
- Редактировать структуру общежитий;
- Выбирать, каким студентам из существующей базы будут выдаваться места для поселения;
- Редактировать список условий для поселения для конкретного студента (пол, религия, тип обучения и т.п.);
- Просматривать общую картину распределения студентов по общежитию;

- Настраивать роли внутри системы.

3.5. Результаты разработки сервиса

Полученными артефактами за время разработки сервиса распределения слушателей ПОДИУ УрФУ в общежитие стали:

- подготовленные макеты и прототипы средней детализации всех основных экранов, выделенные компоненты интерфейса;
- настроенный и подготовленный к работе на сервисе бэкенд часть сервиса;
- веб-сервис под ОС Windows с основным функционалом.

Весь основной функционал, описанные в требованиях, реализован в сервисе. Разработанный сервис удовлетворяет все предъявленные требования к финальному продукту.

Интеграция серверной части и клиентской части сервиса успешно завершена и проходила ручное тестирование при параллельной разработке в течение месяца.

3.6 Сравнение двух версий системы

Далее провести сравнить двух версий системы, чтобы выбрать более лучший.

Версия 1:

- 1) Страница для просмотра (с фильтрацией и сортировкой), добавления, изменения и удаления пользователей

Пользователи [Добавить пользователя](#)

Имя пользователя	Электронная почта	Роли	Права	Админ	Действия
Коновалова Ника Владимировна	dmitrij15@example.net			⊕	...
Лев Фёдорович Доронин	egorova.ksenia@example.net				...
Смирнова Юлия Фёдоровна	artemij.zajcev@example.org			⊕	...
Кудряшова Елизавета Борисовна	udina.lubov@example.net			⊕	...
Вениамин Максимович Князев	valeria.loginova@example.com			⊕	...
Анфиса Дмитриевна Емельянова	fsukin@example.com			⊕	...
Клара Сергеевна Пестова	zakov.inessa@example.com				...
Игнатьев Абрам Дмитриевич	taras.denisov@example.net			⊕	...
Тарасов Захар Евгеньевич	ifilatov@example.org				...
Валерия Дмитриевна Крылова	seliverstov.vasilisa@example.net				...

Показано 1 - 10 (всего 16) < 1 2 > 10 строк на страницу

Рисунок 23 – Страница пользователей

2) Страница для просмотра (с сортировкой), добавления, изменения и удаления ролей

Роли [Добавить роль](#)

Название	Права	Действия
Студенты	Студент - Просмотр Студент - Создание Студент - Обновление Студент - Удаление	...

Рисунок 24 – Страница ролей

3) Страница для просмотра (с фильтрацией и сортировкой), добавления, изменения и удаления студентов. Также присутствует

функционал импорта задолженностей в формате excel

Студенты									
Добавить студента		Импорт задолженностей							
ФИО (Кириллица)	ФИО (Латиница)	Пол	Возраст	Гражданство	БЕСУ	Группа	Номер телефона	Действия	
Дементьева Полина Максимовна	Dementeva Polina Maksimovna	женский	282	Объединенные Арабские Эмираты	-15115.7	J3h76tmXqbdmEsFJ	0M-157243	+7 (184) 011-09-22	...
Ширяев Тимур Алексеевич	Siriaev Timur Alekseevich	женский	198	Коммунальные платежи: -15115.7 Обеспечительный платеж: 0 Обучение: 0	BwNaLvPCcSnUXZAUmfmc	1J-446516	+7 (829) 739-86-74	...	...
Соболев Анатолий Дмитриевич	Sobolev Anatolii Dmitrievich	мужской	342	Бермуды	I5v3JSqLIGzrJKTS4X	XC-947087	+7 (429) 251-66-50	...	...
Валерий Александрович Гурьев	Valerii Aleksandrovich Gurev	мужской	128	Индия	srusNSzlCzIkYHtaRqxq	EX-611763	+7 (973) 271-04-16	...	...
Вадим Андреевич Крюков	Vadim Andreevich Kriukov	мужской	963	Вьетнам	do22p18upihnxITBCQAu	W4-279361	+7 (889) 244-52-52	...	...
Овчинникова Софья Сергеевна	Ovcinnikova Sofia Sergeevna	мужской	701	Испания	fnY1sa1VvYAtnS8BTjY	LR-673680	+7 (723) 682-27-65	...	...
София Львовна Ермакова	Sofia Lvovna Ermakova	женский	508	Иран	psSj74gJPbfZMamOyVA	BT-114593	+7 (324) 220-33-92	...	...
Арихова Ульяна Андреевна	Axipova Uliana Andreevna	женский	701	Испания	fnY1sa1VvYAtnS8BTjY	LR-673680	+7 (923) 082-72-17	...	...
Надежда Романовна Крюкова	Nadezda Romanovna Kriukova	женский	41	...	...	...	+7 (251) 403-48-41	...	...
Варвара Романовна Воронцова	Varvara Romanovna Voroncova	женский	57	...	...	...	+7 (845) 884-48-57	...	...

Рисунок 25 – Страница студентов

4) Модальное окно выбора комнаты для поселения студента

Поселение

Недда Алексеевна Гусева
Nelli Alekseevna Guseva

3 / 130352, Тамбовская область, город Маро-Фонинск, ул. Додоладовская, 13

жениский

Семья

Номер комнаты	Кол-во мест	Свободных мест	Кол-во студентов	Комментарий
- 915	6	5	1	гра

ФИО (Жилищница)	ФИО (Латиница)	Пол	Страна	ВКСУ	Группа	Номер телефона	Действия
Елизавета Дмитриевна Хохлова	Eizaveta Dmitrievna Kholova	женский	Ганна	00000MgB08BmYUwBo	ND-886799	+7 (742) 480-37-40	

Показано 1 - 1 (всего 1)

+ 400	2	1	1	esse
+ 105	3	2	1	omnis
+ 279	5	4	1	sed
+ 296	2	1	1	sunt
+ 425	2	1	1	odio
+ 256	5	4	1	fugit
+ 964	3	2	1	recusandae
+ 687	4	3	1	sequi
+ 726	6	4	2	aut

Показано 1 - 10 (всего 27)

Закреть Показать

Рисунок 26 – Модальное окно выбора комнаты

5) Страница для просмотра (с фильтрацией и сортировкой), добавления, изменения и удаления общежитий и комнат в общежитиях. Также присутствует функционал импорта задолженностей в формате excel

The screenshot displays the 'Общежития' (Residential Buildings) section of a web application. At the top, there are navigation links: 'Администрирование', 'Студенты', 'Общежития' (active), and 'PDFS Admin'. Below the navigation bar, the 'Общежития' section includes buttons for 'Добавить общежитие' and 'Добавить комнату'. The main content area is divided into two parts. The top part shows a list of residential buildings with columns for 'Номер общежития', 'Адрес', 'Комментарий', and 'Действия'. The bottom part shows a detailed view of a specific room (205) with columns for 'Номер комнаты', 'Кол-во мест', 'Свободных мест', 'Кол-во студентов', 'Комментарий', and 'Действия'. Below this, there is a table of students occupying the room, with columns for 'ФИО (Кириллица)', 'ФИО (Латиница)', 'Пол', 'Страна', 'ЕИСУ', 'Группа', 'Номер телефона', and 'Действия'. The table lists two students: Abram Alexandrovich Tretiakov and Abram Romanovich Voronov. The interface also includes pagination controls and a 'Показано 1 - 2 (всего 2)' indicator.

Номер общежития	Адрес	Комментарий	Действия
3	130352, Тамбовская область, город Наро-Фоминск, ул. Домодедовская, 13	blanditiis	...

Номер комнаты	Кол-во мест	Свободных мест	Кол-во студентов	Комментарий	Действия
205	2	0	2	tempora	...

ФИО (Кириллица)	ФИО (Латиница)	Пол	Страна	ЕИСУ	Группа	Номер телефона	Действия
Абрам Александрович Третьяков	Abram Aleksandrovic Tretiakov	мужской	Остров Мэн	wWlNChGoID5RghktjF3	69-166106	+7 (929) 008-06-12	...
Абрам Романович Воронов	Abram Romanovic Voronov	мужской	Эстония	7mpXlDWcpYjBgnSRZJlb	0M-157243	+7 (236) 242-62-90	...

Показано 1 - 2 (всего 2) < 1 >

Номер комнаты	Кол-во мест	Свободных мест	Кол-во студентов	Комментарий	Действия
735	3	0	3	cum	...
478	3	3	0	odit	...
940	4	4	0	non	...
200	5	5	0	facere	...
724	4	4	0	molestias	...
662	2	2	0	deleniti	...
964	3	2	1	recusandae	...
105	3	2	1	omnis	...
425	2	1	1	odio	...

Показано 1 - 10 (всего 105) < 1 2 3 4 5 ... 11 > 10 строк на страницу

Номер общежития	Адрес	Комментарий	Действия
7	463696, Курганская область, город Щёлково, проезд Космонавтов, 78	nam	...
8	892754, Новосибирская область, город Серебряные Пруды, ул. Чекова, 93	eum	...

Показано 1 - 3 (всего 3) < 1 > 10 строк на страницу

Рисунок 27 – Страница комнат

6) Модальное окно выбора студентов для поселения в комнату

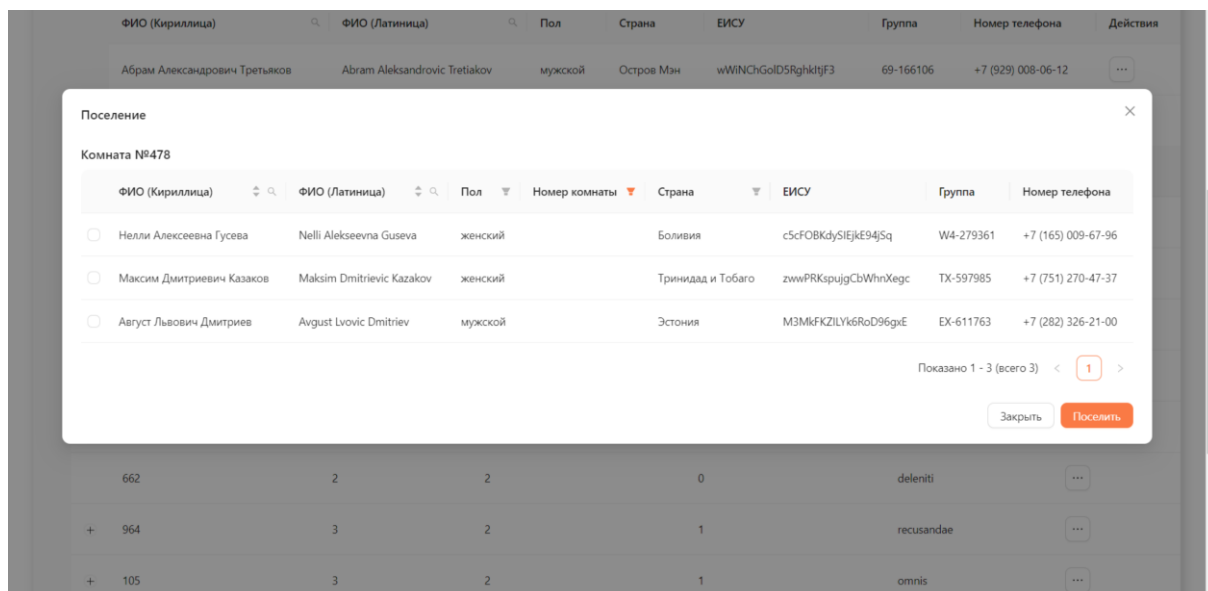


Рисунок 28 – Модальное окно выбора студентов

7) Модальное окно истории поселения

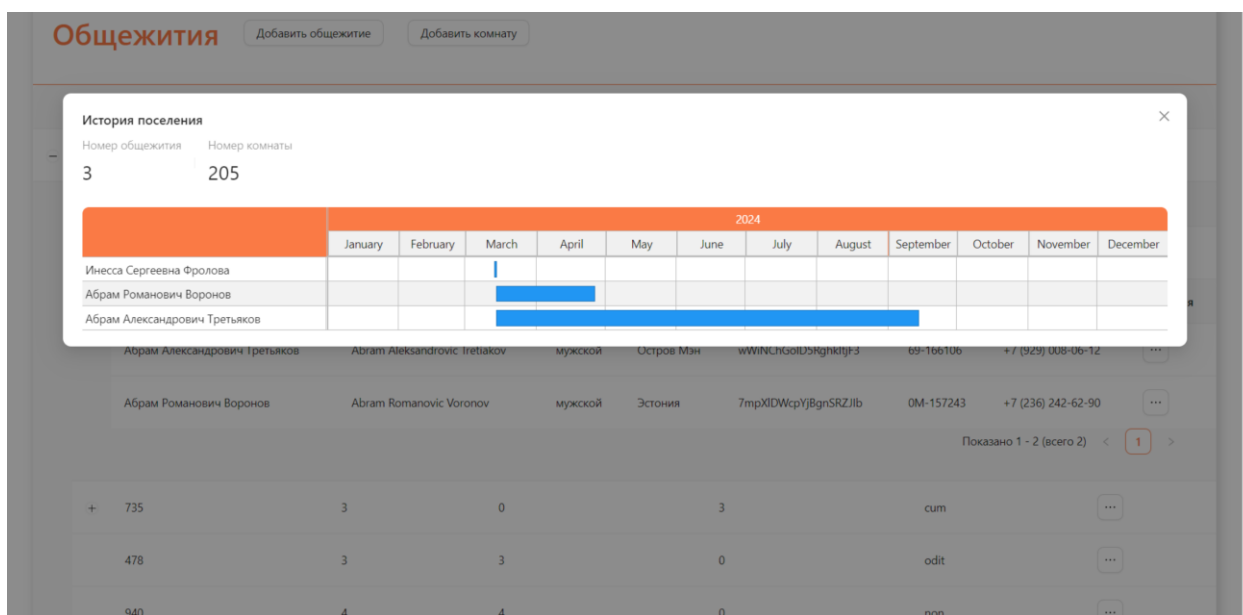


Рисунок 29 – Модальное окно истории поселения

Версия 2:

- 1) экран внесения в систему общежития, его можно наблюдать на рисунке 30.

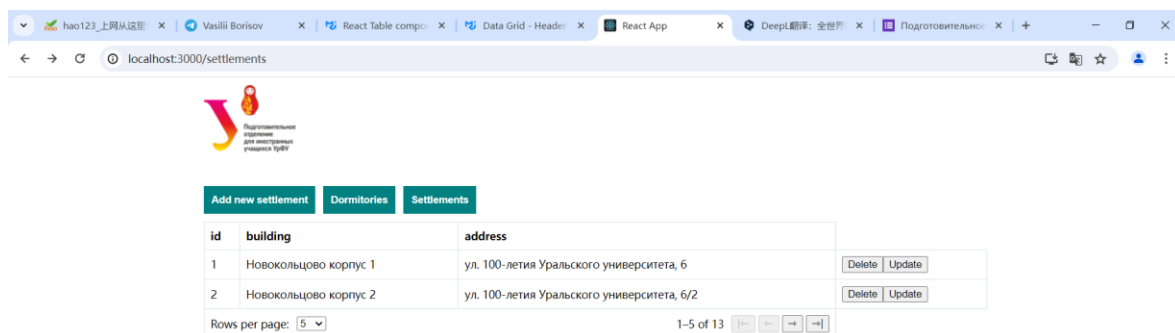


Рисунок 30 – Форма внесения в систему общежития

2) экран поселения, который можно увидеть на рисунке 31.

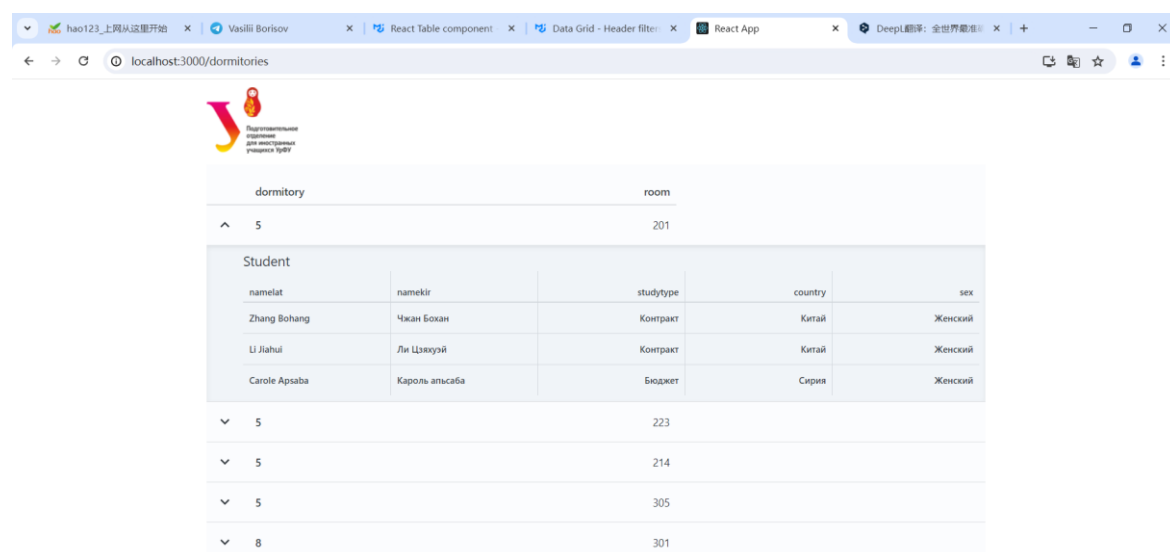


Рисунок 31 – Форма поселения

3) экран редактирования список студента, который можно увидеть на рисунке 32.

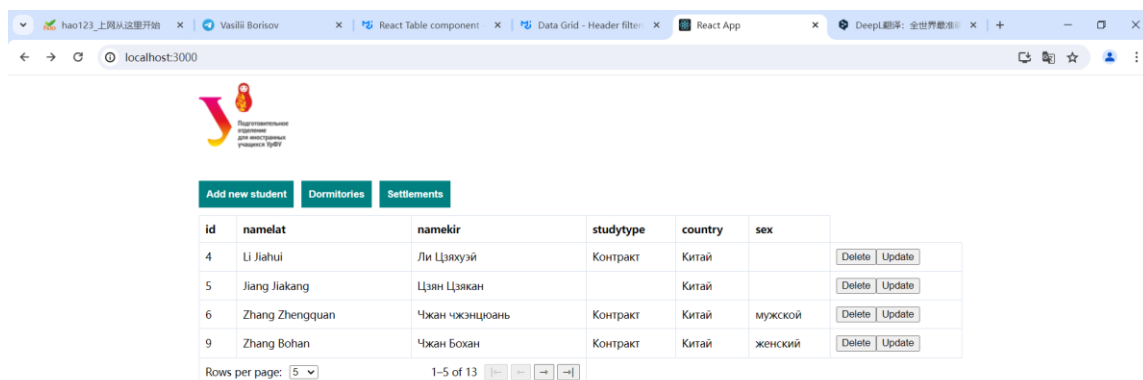


Рисунок 32 – Форма редактирования список студента

- 4) экран настройки ролей, который можно увидеть на рисунке 33.

Username	Role
Чжан Бохан	student
Ли Цзяхуэй	student
Цзян Цзякан	student
Чжан чжэнцюань	student
Крайнова Анна Владиславовна	collaborator

Рисунок 33 – Форма настройки ролей

На основе сравнения двух версий можно сделать вывод, что версия 1 является более полной и представляет собой результат детальной разработки разработчика, в которой освещается процесс размещения студентов и учет проживания, в то время как версия 2 лучше, так как система относительно проста из-за отсутствия у разработчика опыта в разработке и содержит только

информацию о студентах, проживающих в общежитии, и права доступа пользователей.

3.7 ВЫВОДЫ ИЗ ГЛАВЫ 3.

Развитие информационных сервисов для иностранных студентов УрФУ на поселение в общежитии является важным аспектом улучшения условий проживания и повышения комфорта студентов. В настоящее время в УрФУ активно развиваются различные информационные сервисы, которые помогают иностранным студентам в процессе поселения в общежитие.

Один из таких сервисов – это онлайн-система бронирования мест в общежитиях. С помощью этой системы студенты могут выбрать подходящее общежитие, забронировать место и оплатить проживание онлайн. Это значительно упрощает процесс поселения и экономит время студентов. Кроме того, в УрФУ активно развивается система электронного документооборота. Студенты могут подать заявку на поселение в общежитие, предоставить необходимые документы и получить подтверждение о поселении через электронную систему. Это позволяет избежать очередей и значительно ускоряет процесс поселения.

Также в УрФУ активно развиваются мобильные приложения для студентов. С помощью этих приложений студенты могут получить информацию о свободных местах в общежитиях, узнать о правилах проживания, а также получить помощь в случае возникновения проблем.

В целом, развитие информационных сервисов для иностранных студентов УрФУ на поселение в общежитии является важным шагом в улучшении условий проживания и повышении комфорта студентов. Эти сервисы помогают упростить процесс поселения, ускорить его и сделать его более удобным для студентов.

Основная часть процесса адаптации к условиям локальных сред университета и общежития происходит в первый год обучения в вузе, в середине этого периода студент чувствует себя наиболее комфортно, в

меньшей степени ощущает влияние таких раздражителей, как страх быть отчисленным, не сдать экзамен или неудобства по поводу незнания информации по какой-либо проблеме, позже специфика университетской жизни становится обыденной и рутинизированной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель настоящей работы достигнута: для достижения поставленной цели были пройдены все этапы проектирования и разработки сервиса, полностью соответствующие поставленным для реализации решения задачам:

1) Проведён анализ аналогов, в рамках которого были найдены основные аналоги (5 аналогов как: МГУ, СПбГУ, СПбПУ, ИТМО, МГТУ), их преимущества и недостатки, подготовлены основные требования к разрабатываемой системе.

2) Проведён анализ средств для разработки, по которому были выбраны наиболее подходящие для быстрой и масштабируемой разработки инструменты (nodejs+mysql+reactjs).

3) Проведён анализ опроса студентов Подготовительного отделения для иностранных учащихся УрФУ. Страна иностранного студента, вероисповедание, сколько человек проживает в комнате иностранца и с кем, оплата проживания, местонахождение и т.д. из приведенного опроса будут самые важные.

4) Разработана серверная часть сервиса на основе Nodejs, позволяющая иметь доступ к данным сервиса сразу множеству пользователей.

5) Разработана клиентская часть сервиса с использованием языка Javascript под систему Windows, позволяющая пользователям выполнять все основные пользовательские сценарии с необходимым уровнем удобства.

После разработки и интеграции частей сервиса пользователям веб-сервиса стал доступен функционал, покрывающий все основные пользовательские сценарии:

- внесение в систему новые общежития;
- редактирование структуры общежитий;
- выбор, каким студентам из существующей базы будут выдаваться места для поселения;
- редактирование списка условий для поселения для конкретного

студента (пол, религия, тип обучения и т.п.);

- просмотр общей картины распределения студентов по общежитию;

- настройка ролей внутри системы.

Работоспособность функционала и удобство использования веб-сервиса были проверены на предварительно отобранной группе пользователей. Полученные отзывы были преимущественно положительными. По результатам опроса пользователей был составлен список задач по доработке функциональной и нефункциональной составляющим веб-сервиса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. На перекрестье времен и судеб. московскому педагогическому государственному университету 150 лет [Текст]: коллективная монография / О. В. Воробьева, М. А. Гончаров, А. Ф. Киселев, Н. В. Кодола, А. Ю. Кожевников, И. В. Литвинова, А. В. Лубков, А. С. Минаков, С. Д. Половецкий, М. Я. Салоникес, Л. А. Трубина, А. Е. Хлудов – Институт всеобщей истории РАН, 119334, Москва В-334, Ленинский пр-т 32а, Московский педагогический государственный университет, 119992, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д.1, 2022. – 832 с.

2. Что такое веб-сервисы и как они используются [Электронный ресурс]: <https://www.purrweb.com/ru/blog/chto-takoe-veb-servisy-i-kak-oni-ispolzuyutsya/> (дата обращения: 29.03.2024).

3. Буряты китая и монголии в дискурсе "национального возрождения": идея "собирания нации" [Текст]: электронный текстовый ресурс / М. Н. Балдано, В. И. Дятлов – Институт монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН, 670047 г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, Иркутский государственный университет, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, д.1, 2012. – С. 231-258.

4. Веб-сервисы и веб-приложения для бизнеса: кому, зачем и почему нужна такая разработка [Электронный ресурс]: <https://redkrab.ru/blog/sajti/veb-servisi-i-veb-prilozheniya-dlya-biznesa-razrabotka/> (дата обращения: 04.04.2024).

5. Недостатки Веб 2.0 [Электронный ресурс]: <http://edu.tsu.ru/eor/resource/157/html/33.html> (дата обращения: 04.04.2024).

6. МГУ [Электронный ресурс]: <https://msu.ru/> (дата обращения: 07.05.2024).

7. СПбГУ [Электронный ресурс]: <https://spbu.ru/> (дата обращения: 07.05.2024).

8. СПбПУ [Электронный ресурс]: <https://www.spbstu.ru/> (дата обращения: 07.05.2024).

9. ИТМО [Электронный ресурс]: <https://itmo.ru/> (дата обращения:

07.05.2024).

10. МГТУ [Электронный ресурс]: <https://bmstu.ru/> (дата обращения: 07.05.2024).

11. Общежития университета [Электронный ресурс]: <https://msu.ru/depts/host/dorm.html/> (дата обращения: 01.04.2024).

12. Студенческий кампус [Электронный ресурс]: <https://spbu.ru/studentam/studencheskiy-kampus> (дата обращения: 01.04.2024).

13. Общежития [Электронный ресурс]: <https://www.spbstu.ru/students/social-security/hostel/> (дата обращения: 01.04.2024).

14. Студенческий городок [Электронный ресурс]: <https://www.spbstu.ru/students/social-security/hostel/> (дата обращения: 01.04.2024).

15. Об общежитии [Электронный ресурс]: <https://bmstu.ru/bachelor/poselenie> (дата обращения: 01.04.2024).

16. О персональных данных [Текст]: Федеральный закон РФ от 27.07.2006 г. № 149–ФЗ // Российская газета. – 2006. – 29 июля.

17. Об информации, информационных технологиях и о защите информации [Текст]: Федеральный закон РФ от 27.07.2006 г. № 152–ФЗ // Российская газета. – 2006. – 29 июля.

18. Алферьева Т. И., Методические рекомендации для подготовки и оформления выпускных квалификационных работ [Текст]: электронный текстовый ресурс / Т. И. Алферьева, В. Н. Васина., Д. Б. Шадрин – М.: Кафедра интеллектуальных информационных технологий, 2019. – 78 с.

19. Google Forms [Электронный ресурс]: https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Forms (дата обращения: 04.04.2024).

20. Microsoft Visio [Электронный ресурс]: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visio (дата обращения: 28.04.2024).

21. Microsoft Visio [Электронный ресурс]: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visio (дата обращения: 28.04.2024).

22. На каком языке рисуют схемы: что такое UML и почему его понимают во всём мире [Электронный ресурс]: <https://practicum.yandex.ru/blog/uml-diagrammy/> (дата обращения: 28.04.2024).

23. Google Analytics [Электронный ресурс]: https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Analytics (дата обращения: 28.04.2024).

24. Специальные параметры и показатели [Электронный ресурс]: <https://support.google.com/analytics/answer/2709828#example-user&zippy=%2C%D1%81%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5> (дата обращения: 28.04.2024).

25. Google Оптимизация [Электронный ресурс]: https://support.google.com/analytics/answer/12979939?hl=ru&visit_id=638499078787483306-3240587472&rd=2 (дата обращения: 28.04.2024).

26. Обзор [Электронный ресурс]: <http://websarafan.ru/2014/07/09/2083/> (дата обращения: 28.04.2024).

27. A/B Test Statistical Significance Calculator [Электронный ресурс]: <https://vwo.com/tools/ab-test-significance-calculator/> (дата обращения: 28.04.2024).

28. Use case diagram [Электронный ресурс]: https://en.wikipedia.org/wiki/Use_case_diagram (дата обращения: 28.04.2024).

29. Использование диаграммы вариантов использования UML при проектировании программного обеспечения [Электронный ресурс]: <https://habr.com/ru/articles/566218/> (дата обращения: 28.04.2024).

30. Node.js [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Node.js> (дата обращения: 05.04.2024).

31. Knex.js [Электронный ресурс]: <https://knexjs.org/> (дата обращения: 28.04.2024).

32. React [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/React> (дата обращения: 05.04.2024).

33. Выбор жизненных стратегий талантливой молодежью и ее роль в повышении конкурентоспособности российских регионов как ответ на

глобальные вызовы "утечки мозгов" [Текст]: электронный текстовый ресурс / Е. Л. Омельченко – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", Санкт-Петербург, 2021.

34. One hundred years of service to science and enlightenment: the historical faculty of v. i. vernadsky crimean federal university [Текст]: электронный текстовый ресурс / Т. А. Gogunskaya, D. V. dorofeyev, A. A. Zadereyechuk, D. A. Malyshev, A. A. Nepomnyashchy, E. B. Petrova, J. V. Sokolova – V.I. Vernadsky Crimean Federal University. V.I. Vernadsky Crimean Federal University, 295007, Republic of Crimea, Simferopol, Ave. Simferopol, Academician Vernadsky Avenue, 4, 2018.

35. Actual questions of modern science and education [Текст]: электронный текстовый ресурс, 2018.

36. Формирование полицентричной системы управления дальневосточным регионом россии (1938–1956 гг.) [Текст]: электронный текстовый ресурс / П. В. Журавлёв – Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, 690950, г.Владивосток, ГСП, ул.Пушкинская, 89, 2014. – С. 67-73.

37. Сталинская политика переселения на дальний восток россии в 1925-1953 гг. [Текст]: электронный текстовый ресурс / А. В. Иванов, 2014. – С. 30-35.

38. Береговая батарея № 909 советско-гаванской военно-морской базы как типичный представитель фортификации сталинской эпохи [Текст]: электронный текстовый ресурс / С. В. Киреев – Тихоокеанский государственный университет, 680035, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136, 2014. – С. 91-92.

39. Тибетская диаспора юга индии: социокультурная адаптация и сохранение этнической идентичности [Текст]: электронный текстовый ресурс / В. С. Толокнов – Российский гуманитарный научный фонд, Москва, 2015.

40. Статистическая значимость [Электронный ресурс]:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C (дата обращения: 28.04.2024).

41. Проверка статистических гипотез [Электронный ресурс]:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B7 (дата обращения: 28.04.2024).

42. Начальный этап электрификации городов дальнего востока (конец XIX – начало XX в.) [Текст]: электронный текстовый ресурс / А. В. Маклюков – Дальневосточный федеральный университет, 690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8, 2014. – С. 192-196.

43. Всё что вам нужно знать о Node.js [Электронный ресурс]:
<https://habr.com/ru/articles/460661/> (дата обращения: 29.04.2024).

44. Пять советов, которые помогут выбрать корпоративный сервис и не тратить на это месяцы [Электронный ресурс]:
<https://secrets.tinkoff.ru/blogi-kompanij/vybrat-korporativnyj-servis/> (дата обращения: 29.04.2024).

45. Что такое Node.js и для чего он нужен [Электронный ресурс]:
https://www.nic.ru/help/chto-takoe-nodejs-i-dlya-chego-on-nuzhen_11316.html (дата обращения: 29.04.2024).

46. From Databases to User Interfaces: Connecting MySQL to React.js with Node.js [Электронный ресурс]. URL:
<https://medium.com/@ajibolasunday7/from-databases-to-user-interfaces-connecting-mysql-to-react-js-with-node-js-393cce384b21> (дата обращения: 29.04.2024).

47. Руководство по Node.js для новичков [Электронный ресурс]. URL:

https://skillbox.ru/media/code/chem_khorosh_node_js/ (дата обращения: 29.04.2024).

48. React JavaScript-библиотека для создания пользовательских интерфейсов [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.react.js.org/> (дата обращения: 29.04.2024).

49. React.js для новичков в программировании: что это, как устроен и зачем нужен [Электронный ресурс]. URL: <https://skillbox.ru/media/code/reactjs-dlya-novichkov-v-programmirovanii-cto-eto-kak-ustroen-i-zachem-nuzhen/> (дата обращения: 29.04.2024).

50. Overview of React.js [Электронный ресурс]. URL: <https://www.patterns.dev/react/> (дата обращения: 29.04.2024).

51. ReactJS для глупых людей [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/249107/> (дата обращения: 29.04.2024).

52. Thomas D. The Pragmatic Programmer: Your Journey To Mastery [Текст]: книга / D. Thomas, A. Hunt – Boston: Addison-Wesley Professional PTG, 2019. – 352 с. – ISBN 978-0135957059.

53. Martin R.C. Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design [Текст]: книга / R.C. Martin – New York: Pearson, 2017. – 432 с. – ISBN 978-0134494166.

54. Архитектура современных веб-сервисов и способы их защиты [Электронный ресурс]. URL: <https://innostage-group.ru/press/blog/technical/architecture-of-modern-web-services/> (дата обращения: 29.04.2024).

55. Кирпичи для интернета: топ-10 концепций современной веб-архитектуры, которые вам точно нужно знать [Электронный ресурс]. URL: <https://skillbox.ru/media/code/top10-kontseptsiiy-sovremennoy-vebarkhitektury-kotorye-vam-tochno-nuzhno-znat/> (дата обращения: 29.04.2024).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

1. Тип обучения/Type of study/学习形式/التدريب نوع*
 - A. Контракт/Contract/合同/عقد
 - Б. Бюджет/Scholarship/预算/منحه
2. ФИО (русский как в визе)/Full name (Russian as in visa)/俄语名/الاسم
(الروسية باللغة):كامل
3. Гражданство (страна) по русски/Country of citizenship in Russian/
الروسية باللغة البلد/国家.
4. Пол/Sex/性别/الجنس*
 - A. Мужской/Male/男/ذكر
 - Б. Женский/Female/女/أنثى
5. Возраст/Age/年龄/العمر
 - A. младше 18/under 18/18 岁以下/عاشاً 18 من أقل
 - Б. 18-25 лет/18-25 years old/18-25 岁/18-25 سنة
 - В. 26-30 лет/26-30 years old/26-30 岁/26-30 سنة
 - Г. старше 30/over 30/30 岁以上/30 من اكبر
6. Важно ли для Вас вероисповедание Вашего соседа?/Is your dorm neighbor's religion important to you?/你邻居的宗教信仰对你来说重要吗? /هل
لك؟ بالنسبة مهم جارك دين
 - A. да/yes/是/نعم

Б. нет/no/否/لا

В. возможно/maybe/有可能/ربما

7. Сосед должен быть одного с Вами вероисповедания?/Should your neighbor be of the same religion as you?/你的邻居应该和你有同样的宗教信仰吗?

دينك؟ نفس على جارك يكون أن يجب هل/

А. да/yes/是/نعم

Б. нет/no/否/لا

В. возможно/maybe/有可能/ربما

8. Насколько Вам важно жить в одной комнате с соотечественниками?/How important is it for you to live in the same room with people of your nationality?/与同胞住在同一个房间对你来说有多重要? مدى ما

مواطنيك؟ مع الغرفة نفس في العيش أهمية

А. Важно/Important/重要/مهم

Б. не важно/not important/不重要/لا يهم

В. не решил(-a)/undecided/没决定住一个房间/مقرر غير

9. Нужно ли Вам место для молитвы?/Do you need a special place to pray?/你需要一个祈祷的地方吗? للصلاة؟ مكان إلى تحتاج هل/

А. Да/Yes/是/نعم

Б. нет/no/否/لا

В. возможно/maybe/有可能/ربما

10. Насколько удобен сервис поселения в общежитие урфу сейчас?/How convenient is the UrFU dormitory check-in service now?/乌拉尔联邦大学宿舍现

الآن؟ الاورفو سكن في الوصول تسجيل خدمة ملائمة مدى ما / 在入住服务方便吗？

A. удобен/convenient/方便/مريح

Б. вовсе не удобен/ inconvenient/一点也不方便/الإطلاق على مريحة ليست

В. не решил(-a)/undecided/我无法决定/متردد

11. Какого сервиса по поселению Вам не хватает?/What accommodation services do you require?/您错过了哪些结算服务?
تريدها؟ التي السكن خدمات هي ما /

12. Хотите ли Вы жить по одному или с соседом?/Do you want to live alone or with a neighbor?/您想独自居住还是与别人一起居住؟ /العيش تريد هل / الجيران؟ أحد مع أم بمفردك

A. один/alone/一个人/واحد

Б. с соседом/with a neighbor/和别人一起/الجيران أحد مع

В. не решил(-a)/undecided/我无法决定/متردد

13. Хотите ли Вы жить в общежитии или в квартире?/Do you want to live in a dormitory or in an apartment?/你想住宿舍还是住宅？ /سكن في العيش تريد هل / شقة؟ في أم جامعي

A. В общежитии/in the dormitory/宿舍/النوم في

Б. в квартире/in the apartment/住宅/الشقة في

В. не решил(-a)/undecided/我无法决定/متردد

14. Сколько Вы готовы платить в месяц за проживание?/How much are you ready to pay per month for accommodation?/您愿意每月支付多少住宿费？
الإقامة؟ مقابل شهريا للدفع استعداد على أنت كم /

А. до 1000 руб./under 1000 rubles/1000 卢布以下/ما إلى يصل 1000 روبل

Б. от 1000 до 3000/from 1000 to 3000 rubles/1000 到 3000 卢布/من 1000 إلى 3000

В. от 3000 до 5000 руб./from 3000 to 5000 rubles/3000 到 5000 卢布/من 3000 إلى 5000 روبل.

Г. от 5000 и выше/from 5000 and above/5000 及 5000 以上卢布/من 5000 فما فوق

15. Довольны ли Вы условиями проживания?/Are you satisfied with the living conditions?/您对生活条件满意吗? /المعيشية؟ الظروف عن راض أنت هل

А. очень доволен/very satisfied/非常/جداً

Б. да/yes/是/نعم

В. нет/no/否/لا

Г. не решил(-a)/undecided/我无法决定/متردد

16. Где Вы проживаете?/Where do you live?/你住哪? /أين؟ تعيش؟

А. Новокольцово корпус 1/Novokoltsovo building 1/新科利佐沃 1 号宿舍
1 نوفوكولтسوfo مبنى/

Б. Новокольцово корпус 2/Novokoltsovo building 2/新科利佐沃 2 号宿舍
2 نوفوكولтسوfo مبنى/

В. Большакова СК1/Bolshakova dorm 1/1 号宿舍/بولشاكوفا 1

Г. Большакова СК2/Bolshakova dorm 2/2 号宿舍/بولشاكوفا 2

Д. Другое/other/其他/آخر