

Разработка цифровой карты образовательной инфраструктуры ЮУрГУ

Автор работы: студент группы КЭ-406 Усманов Р.В.

Руководитель: к.т.н., доцент, зав. каф. ЭВМ Топольский Д.В.

Актуальность, цель и задачи

Актуальность:

- проблема навигации в крупных корпусах;
- отсутствие интегрированного решения;
- доступность актуальной информации аудиторного фонда.

Цель – разработка интерактивной карты корпусов университета.

Задачи:

1. Анализ предметной области.
2. Разработка системы визуализации цифровой карты.
3. Разработка системы формирования планов этажей.
4. Тестирование разработанного решения.

Сравнение аналогов и готовых решений

Рассматриваемый критерий	Яндекс Карты	2ГИС	Карта Афимолл Сити	Карта МГИМО	Карта АлтГУ	Карта НГУ
Наличие интерактивности	+	+	+	+	+	—
Адаптация под мобильные устройства	+	+	—	—	—	—
Свободное распространение	—	—	—	—	—	—
Возможность полной интеграции с сервисами ЮУрГУ	+	+	—	—	—	—
Функционал поэтажного отображения зданий	+	+	+	+	+	+
Удобное редактирование данных	+	+	—	—	—	—

Применяемые технологии и методы.

Вывод

Технологии и методы:

- фреймворк – Vue.js;
- модульный упаковщик – Vite;
- избегание антипаттернов программирования, особенно применение жесткого кодирования (хардкодинга);
- взаимодействие с базой данных через программные интерфейсы (API).

Вывод: отсутствует интерактивная карта, она необходима, задача – ее реализовать. Проект будет разделен на две части: пользовательскую и административную

Пользовательская часть

Определение требований

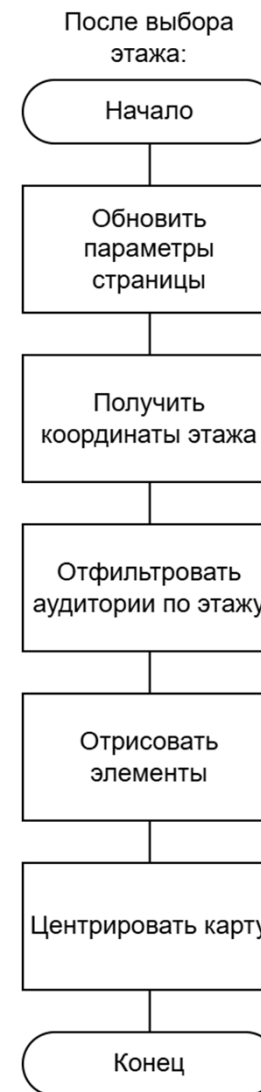
Функциональные:

- отображение этажа по координатам из базы данных;
- предоставление выбора учебного корпуса и этажа из существующих;
- наличие элементов интерактивности;
- отображение номеров аудиторий;
- предоставление расписания проходящих в аудитории занятий на текущий день при выборе аудитории пользователем;
- возможность центрирования по желанию пользователя и при переключении между этажами/корпусами.

Нефункциональные:

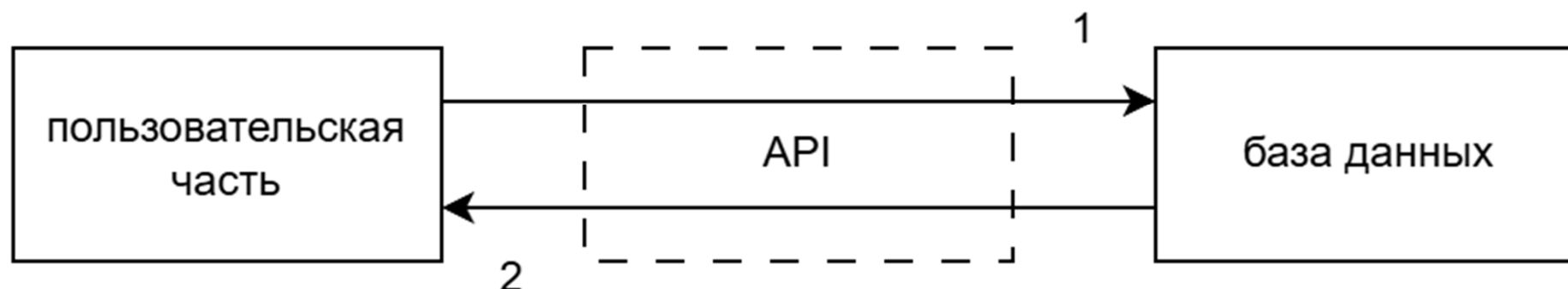
- полнофункциональная интеграция с веб-приложением ЮУрГУ-Онлайн;
- доступ через корпоративную учетную запись университета;
- предельно понятный интерфейс;
- адаптация под мобильные устройства;
- предоставление доступа через браузер.

Пользовательская часть Архитектура



Пользовательская часть

Архитектура



1 – запрос на необходимые данные

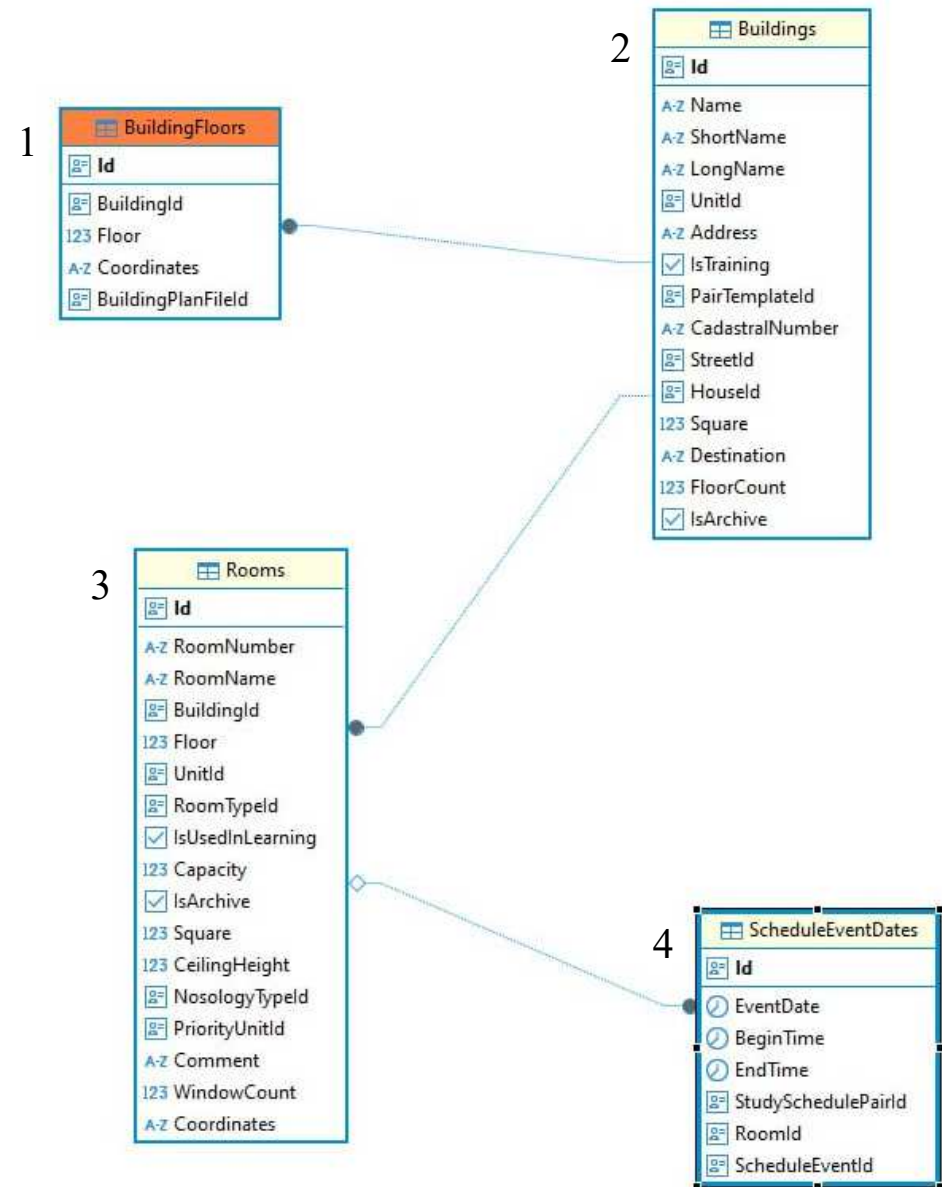
2 – пакет запрошенных данных

Пользовательская часть

Реализация

Таблицы:

1. Координаты этажей корпусов.
2. Корпуса.
3. Аудитории.
4. Расписания занятий.

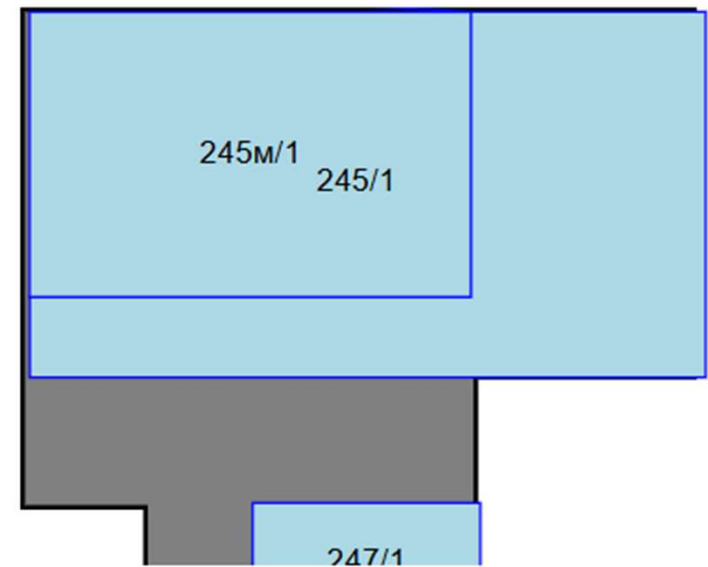


Пользовательская часть

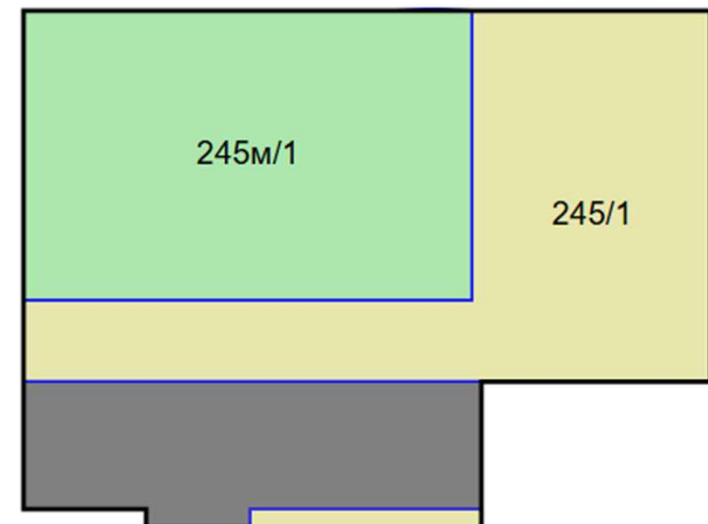
Реализация

Последовательность отрисовки:

1. Заливка этажа корпуса.
2. Заливка и границы аудиторий этажа.
3. Границы этажа корпуса.
4. Номера аудиторий этажа.
5. Прозрачные полигоны аудиторий этажа для обработки нажатия по ним.



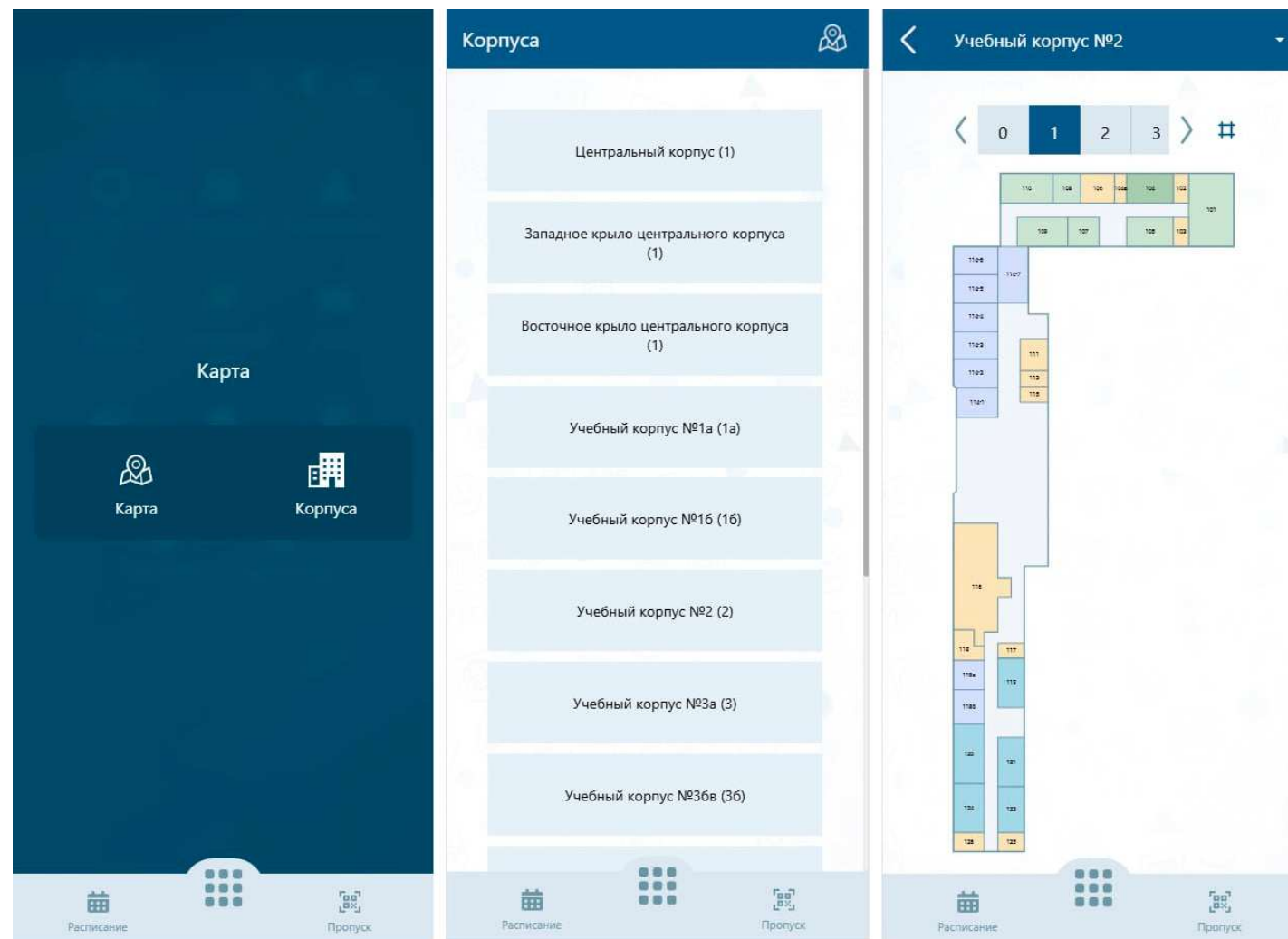
Расчет середины фигуры



Использование polylabel

Пользовательская часть

Реализация



Административная часть

Определение требований

Функциональные:

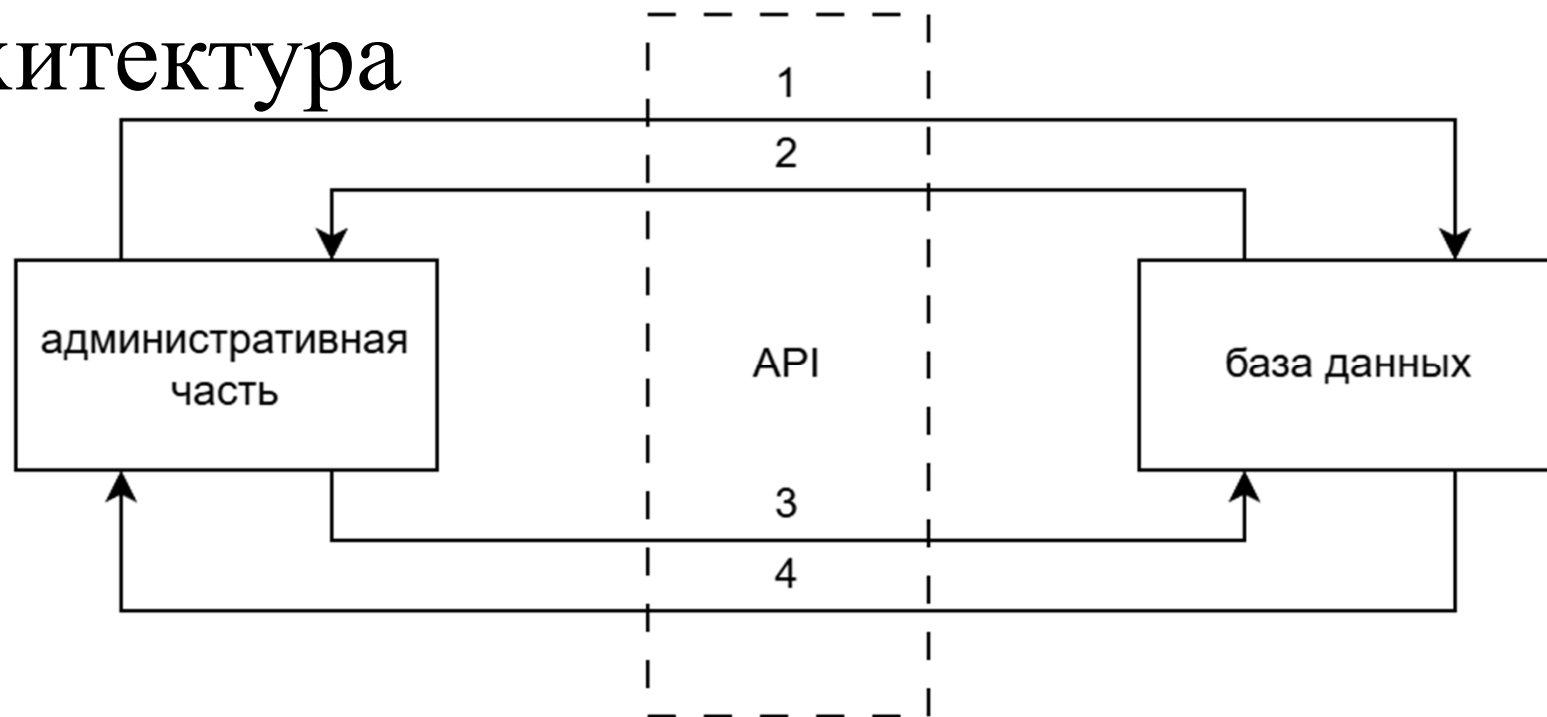
- отображение этажа по координатам из базы данных;
- предоставление выбора учебного корпуса и этажа из существующих;
- наличие элементов интерактивности;
- отображение номеров аудиторий;
- отображение таблицы с аудиториями выбранного этажа и координатами их вершин;
- наличие функционала редактирования границ этажей и аудиторий;
- наличие отображения подложки в растровом формате и фиксированном масштабе;
- наличие функционала изменения визуальной части карты.

Нефункциональные:

- интеграция с КИАС Универис;
- доступ для ответственных сотрудников через корпоративную учетную запись университета;
- предельно понятный интерфейс;
- предоставление доступа через браузер.

Административная часть

Архитектура



1 – запрос на необходимые данные

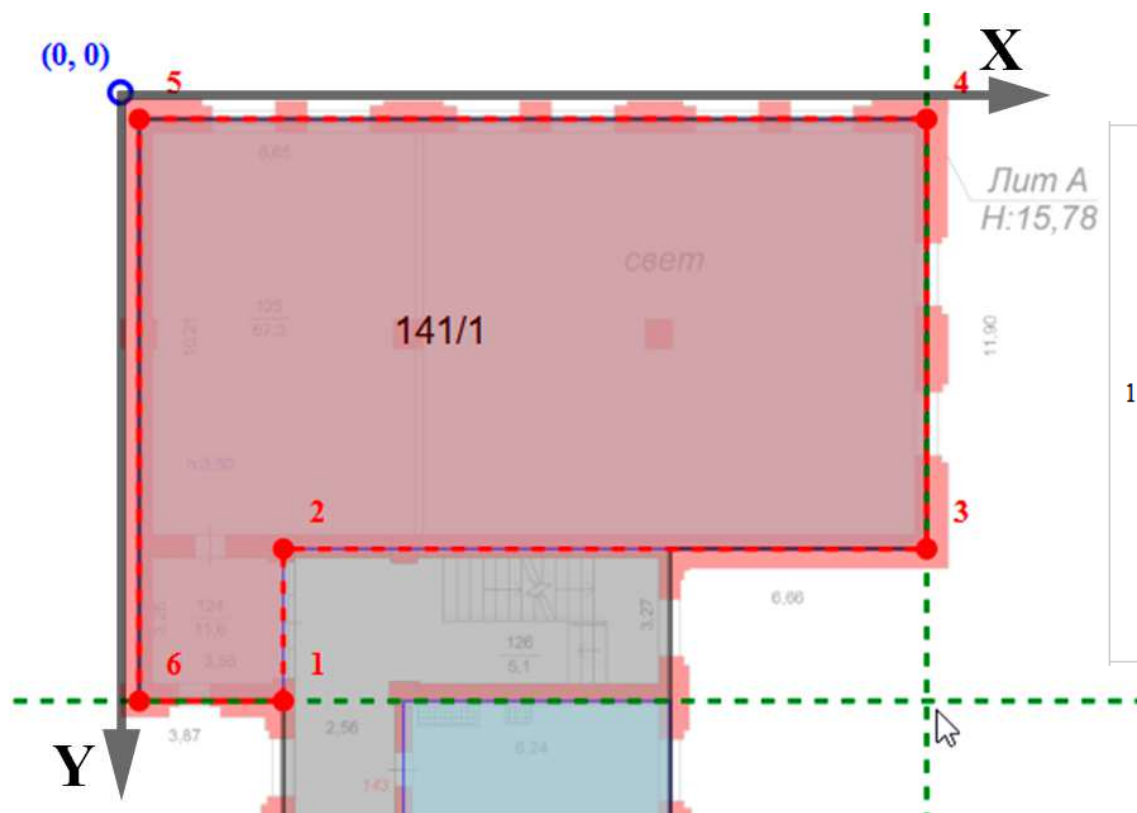
2 – пакет запрошенных данных

3 – пакет новых/отредактированных данных

4 – статус добавления/обновления данных в базе

Административная часть

Реализация



141/1	1.	<input type="text" value="61"/>	<input type="text" value="228"/>	<input type="text" value="-"/>	
	2.	<input type="text" value="61"/>	<input type="text" value="171"/>	<input type="text" value="-"/>	
	3.	<input type="text" value="302"/>	<input type="text" value="171"/>	<input type="text" value="-"/>	
	4.	<input type="text" value="302"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="-"/>	
	5.	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="-"/>	
	6.	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="228"/>	<input type="text" value="-"/>	
<input type="text" value="+"/>					

Административная часть

Реализация

Меню

Аудиторный фонд

1 - Западное крыло центрального корпуса

Этаж 3

Имя	Координаты	Действия
Этаж	(10,10);(10,893);(1108,893);(1108,648);(1061,648);(1081,227);(1136,227);(1136,10);(838,10);(838,171);(937,171);(937,648);(258,648);(258,171);(308,171);(308,10)	<div></div> <div></div> <div></div>
301/1	<div>1. 112 10 -</div> <div>2. 112 171 -</div> <div>3. 308 171 -</div> <div>4. 308 10 -</div> <div>+</div>	<div></div> <div></div> <div></div>
302/1	Координаты отсутствуют	<div></div>
302a/1	Координаты отсутствуют	<div></div>
302b/1	Координаты отсутствуют	<div></div>
303/1	Координаты отсутствуют	<div></div>
304/1	(10,227);(112,227);(112,438);(10,438)	<div></div>
305/1	Координаты отсутствуют	<div></div>
306/1	Координаты отсутствуют	<div></div>
307/1	Координаты отсутствуют	<div></div>
307a/1	Координаты отсутствуют	<div></div>
308/1	Координаты отсутствуют	<div></div>
309/1	Координаты отсутствуют	<div></div>
309a/1	Координаты отсутствуют	<div></div>
310/1	Координаты отсутствуют	<div></div>

Тестирование

```
✓ tests/FloorMap.spec.js (10 tests) 127ms
  ✓ FloorMap > корректно инициализируется и загружает данные о зданиях 41ms
  ✓ FloorMap > загружает аудитории при выборе здания 14ms
  ✓ FloorMap > фильтрует аудитории по выбранному этажу 17ms
  ✓ FloorMap > открывает модальное окно с расписанием при клике на аудиторию 12ms
  ✓ FloorMap > изменяет масштаб карты при прокрутке колеса мыши 8ms
  ✓ FloorMap > перемещает карту при перетаскивании мышью 7ms
  ✓ FloorMap > центрирует карту при нажатии на кнопку центрирования 7ms
  ✓ FloorMap > корректно форматирует точки для SVG-полигона 7ms
  ✓ FloorMap > корректно вычисляет центр полигона для размещения текста 7ms
  ✓ FloorMap > обрабатывает сенсорные жесты для масштабирования 7ms
```

```
Test Files 1 passed (1)
  Tests 10 passed (10)
Start at 17:25:45
Duration 1.64s (transform 199ms, setup 0ms, collect 489ms, tests 127ms, environm
```

Административная часть

```
✓ tests/Admin.spec.js (10 tests) 236ms
  ✓ Admin > корректно инициализируется и загружает данные о зданиях 66ms
  ✓ Admin > обновляет список аудиторий при выборе здания и этажа 35ms
  ✓ Admin > позволяет редактировать координаты аудитории 35ms
  ✓ Admin > позволяет отменить редактирование аудитории 11ms
  ✓ Admin > позволяет редактировать координаты этажа 21ms
  ✓ Admin > изменяет масштаб карты при прокрутке колеса мыши 11ms
  ✓ Admin > перемещает карту при перетаскивании мышью 10ms
  ✓ Admin > корректно форматирует точки для SVG-полигона 10ms
  ✓ Admin > корректно вычисляет центр полигона для размещения текста 14ms
  ✓ Admin > позволяет добавлять и удалять точки при редактировании 20ms
```

```
Test Files 1 passed (1)
  Tests 10 passed (10)
Start at 20:59:24
Duration 2.65s (transform 417ms, setup 0ms, collect 1.07s, tests 236ms,
```

Пользовательская часть

Перспективы развития

- отображение инфраструктурных элементов карты;
- добавление навигационных элементов;
- отображение укомплектованности аудиторий оборудованием.

Заключение

1. Выполнен анализ предметной области, включающий анализ актуальности работы, рассмотрение аналогов и готовых решений для реализации, а также выбор инструментов для разработки.
2. Сформирован список требований для пользовательской части, выполнено формирование ее архитектуры и реализован прототип с указанным в требованиях функционалом.
3. Сформирован список требований для административной части, сформирована ее архитектура и реализован прототип с указанным в требованиях функционалом.
4. Проведено функциональное тестирование обеих частей и подтверждено отсутствие ошибок при их выполнении.

Как итог, был реализован полный программный комплекс из пользовательской и административной частей, полностью готовый к интеграции в решения университета.

Спасибо за внимание!