|  |
| --- |
|  |
| Дипломная работа |
| «Виртуальная реконструкция трапезной Федоровского городка в Царском Селе на основе виртуальной реальности, как одно из решений проблемы сохранения культурного наследия России» |
|  |
|  |
| Д. И. Завадский |

|  |
| --- |
|  |

*Содержание*

[Введение 2](#_Toc477267856)

[Постановка задачи 2](#_Toc477267857)

[Обзор технологий 2](#_Toc477267858)

[GPS 2](#_Toc477267859)

[Позиционирование по сотовым сетям 2](#_Toc477267860)

[Инерциальные системы 2](#_Toc477267861)

[WiFi/Bluetooth локация 3](#_Toc477267862)

[Оптическая локация 3](#_Toc477267863)

[Магнитометрия 3](#_Toc477267864)

[Лидар (Ладар) 3](#_Toc477267865)

[Ultra-wide band (UWB) 3](#_Toc477267866)

[Историческая справка 4](#_Toc477267867)

[Реализация 6](#_Toc477267868)

[Заключение 7](#_Toc477267869)

[Литература и ссылки 8](#_Toc477267870)

# Введение

Довольно таки часто бывает, что человек захотел посетить с экскурсией такие исторические места, о которых когда-то читал или слышал, и решил посмотреть на это своими глазами.

Но что делать, если в данный момент уже такой возможности нет? Допустим, это место разрушено, закрыто или находится в аварийном состоянии, а полноценная реконструкция этого объекта невозможна или нецелесообразна по финансовым причинам. Большинство исторических объектов в данный момент находится именно в таком состоянии, а значит, Россия по немного теряет свое культурное наследие.

Здесь на помощь нам может прийти виртуальная реконструкция исторических мест, с возможностью экскурсий по ним.

## Постановка задачи

Каждый современный человек уже имел дело со смартфоном, и почти у каждого есть свой собственный. И для того, чтобы возможность использования виртуальной экскурсии была доступна каждому, имеет смысл разрабатывать приложение, которое использует только те возможности, которыми владеет большинство существующих смартфонов.

Для нас требуется реализовать следующие вещи:

1. Виртуальная модель того места, по которому будет проведена экскурсия;
2. Отслеживания местоположения устройства пользователя для передвижения виртуальной камеры по территории виртуальной реконструкции;
3. Отслеживание «взгляда» пользователя и передача этих сведений в приложение для поворота виртуальной камеры;
4. Оптимизация работы приложения под возможности большинства смартфонов.

## Обзор технологий

**Существует ряд технологических платформ и алгоритмов для отслеживания положения объектов в реальном времени. Часть из них применима к системам определения положения внутри зданий.**

### GPS

Global Positioning System — система глобального позиционирования, к огромному сожалению, не работает, когда не видны спутники. Да и точность — метры.

Всем знаком, есть в каждом смартфоне. Можно поставить ретрансляторы GPS сигнала, но стоимость решения будет заоблачной.

### Позиционирование по сотовым сетям

Точность оставляет желать лучшего даже в районах с высокой плотностью базовых станций.

### Инерциальные системы

В них используется модель движения человека: если мы знаем, где были, в какую сторону и как быстро двигались, то можно рассчитать, где мы оказались через некоторое время.

Сейчас это достигается с помощью гироскопов и акселерометров смартфона. К плюсами данного решения можно отнести автономность и отсутствие привязки к внешней инфраструктуре.

Минусы — необходимость знать начальную точку, со временем накапливающаяся погрешность и потребность сверяться с другим источником данных, например, GPS.

Однако с их помощью можно легко реализовать определение направления «взгляда» пользователя.

### WiFi/Bluetooth локация

Местоположение вычисляется путем сравнения измеряемых в реальном времени мощностей сигнала от окружающих Wi-Fi/BLE точек с заранее измеренными значениями, привязанными к карте помещения.

Потенциально очень хорошие варианты для телефонов и для точности до нескольких метров, потому что не требуют ничего дополнительно, кроме того, что уже есть в телефоне.

Вкупе с инерциальными системами внутри телефонов и другими дополнительными данными, скорее всего, достигнут точности меньше метра на практике. И, конечно, радио не требует прямой видимости — это большой плюс.

### Оптическая локация

Было несколько стартапов, которые предварительно сканировали помещения, а потом по картинке, например, потолка c фронтальной камеры смартфона, определяли местоположение.

Требует съемки помещения и пока не попадалось полноценной реализации.

### Магнитометрия

Навигация по магнитному полю с помощью компаса смартфона.

Есть примеры успешных применений, но решение требует предварительной калибровки в помещении и слишком подвержено влиянию металла и магнитов.

### Лидар (Ладар)

Light (LAser) Detection And Ranging.

Технология получения и обработки информации об удалённых объектах с помощью активных оптических систем, использующих явления отражения света и его рассеяния в прозрачных и полупрозрачных средах.

Точно. Красиво. Дорого. В целом это очень хороший датчик, если он подходит для задач и если уметь им управляться

### Ultra-wide band (UWB)

Беспроводная технология связи на малых расстояниях при низких затратах энергии, использующая в качестве несущей сверхширокополосные сигналы с крайне низкой спектральной плотностью мощности.

Когда-нибудь решится вопрос со стабильностью, фазовыми шумами, ограничением по спектральной плотности излучаемого сигнала в 41.3 dBm/MHz. Рано или поздно будет хорошо работать. Подтянется полупроводниковая технология. Цены упадут.

## Историческая справка





* Описание всевозможных вариантов применения (плюсов) данной реализации

# Реализация

# Заключение

- Описание оформляемого гранта

Грант № 17-04-12034, Мультимедийная информационная система «Архитектурно-художественный комплекс Феодоровский городок в Царском селе как пример Русского стиля» , рук. Смолин А.А. (Университет ИТМО), тип проекта - "в"

- Описать возможное продолжение этой работы (новые комнаты)

//в названии должно быть описано именно то, что реализовано мной

..создание приложения на основе виртуальной реальности Фг в Цс…

Вторая часть текущего названия перенести в введение в качестве актуальности

# Литература и ссылки

<https://habrahabr.ru/post/245325/>

<https://habrahabr.ru/company/sap/blog/267433/>

<https://habrahabr.ru/post/126410/>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_внутреннего_позиционирования>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Indoor_positioning_system>

<http://stackoverflow.com/questions/11217674/how-to-calculate-distance-from-wifi-router-using-signal-strength>

1. Расписать модель того, как работает формула расчета расстояния до wifi точки
2. Теория (описание того, как должна работать модель приложения – что принимает телефон, как он это интерпретирует, и что из этого получается)
3. Реализация без приведения полного кода (максимум выдержки)