

Слайд 1

Добрый день, уважаемый председатель и члены государственной экзаменационной комиссии.

Слайд 2

Определение местоположения подвижных объектов в закрытых помещениях обретает все большую актуальность. Одним из примеров является здание торгового центра, где необходимо вести клиента до нужного ему магазина.

Определение местоположение и построение маршрута в здании осложняется:

1. Объемная планировка зданий, в которых необходимо вести навигацию
2. Отсутствие или искажение сигнала GPS/ГЛОНАСС.

С развитием и совершенствованием датчиков смартфона позволяет строить точный маршрут для пользователей, которые будут использовать для того, чтобы иметь правильное направление. Предлагаемый подход построения навигации с помощью инерциальной навигационной системы (ИНС), позволит вести навигацию без доступа к сети интернет и спутниковой связи, например, в зданиях.

Слайд 3

Целью выпускной квалификационной работы разработка автоматизированной системы навигации внутри помещений с помощью инерциальной технологии локального позиционирования мобильных устройств. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выполнить анализ исследуемой области и современные её решения
2. Выбрать технологию позиционирования;
3. Проектная и программная реализация автоматизированной системы
4. Экспериментальные исследования разработанной системы навигации

Слайд 4

Проведен анализ предметной области, рассмотрены системы навигации:

- GSM,
- блютуз/вай фай,
- спутниковые навигационные системы
- инерциальные навигационные системы.

Под навигацией в выпускной квалификационной работе понимается процесс ориентирования некоторого объекта в определённом пространстве.

Слайд 5

Изучены возможности таких датчиков смартфона как:

Акселерометр, Гироскоп и Магнитометр. Комбинация данных, получаемых с этих датчиков, используется для организации бесплатформенных инерциальных навигационных систем.

Слайд 6

Проведен обзор систем аналогов.

- 1 Бинс МЭМ. Недостаток этой системы состоит в том, что отсутствует интеграция с мобильными устройствами.
2. Navigine Indoor. Главный недостаток системы заключается в том, что для навигации используются метки.
3. DaRe. К недостаткам данной системы необходимо отнести обязательное наличие датчика в обуви.

Слайд 7,8

Разработана математическая модель.

Сначала собираются данные с магнитометра, гироскопа и акселерометра. Затем с помощью интегрирования ускорения вычисляется путевая скорость, а интегрирования скорости получаем пройденный путь. А затем можно высчитать текущую долготу и широту.

Все расчеты выполняются процессором телефона.

Слайд 9

Разработана Трехконтурная архитектурная модель инерциальной навигационной системы для мобильных устройств. На ней показан полный цикл построения пройденного маршрута с помощью телефона. В начале данные с гироскопа, акселерометра и магнитометра поступают алгоритм фильтрации Калмана, которые убирает шум и сглаживает показатели с датчиков. В свою очередь процессор, который стоит на Android устройстве, проводит вычисления:

- собирает данные с датчиков;
- отправляет массив данных в фильтр;
- на основе полученных данных строит на ГИС пройденный маршрут.

Слайд 10

Мобильное приложение функционирует с использованием аппаратных средств смартфона (акселерометр, гироскоп, магнетометр) и обладает следующими функциональными возможностями:

- ✓ определение и отображение направления, в котором осуществляется движение;
- ✓ поиск маршрута;
- ✓ просмотр, пройденных маршрутов пользователем;
- ✓ осуществление замеров расстояния, на которое переместилось мобильное устройство;
- ✓ определение местоположения при указании координат начальной точки.

Слайд 11

Разработана схема работы системы. В основе лежат сервера с БД, а также сервисами WMS и WFS, которые позволяют брать карты из открытых источников. На мобильных устройствах хранится кэш пройденных маршрутов, который можно будет отправить на сервер, если хочет отправить отчет об ошибке.

Слайд 12

Разработан графический интерфейс пользователя мобильного приложения.

На первой форме показана форма после авторизации. На второй форме можно посмотреть все пройденные маршруты, которые были закреплены за пользователем. При нажатии на один из доступных маршрутов, откроется его история, а также откроется на карте это форма 3.

Из главной формы с картой, так же можно построить маршрут. Сначала поставить начальную точку. Это можно сделать посредством поиска на карте или поставить точку вручную. Аналогично это работает и с конечной точкой. Выставив конечную и начальную точку. На экране смартфона появится форма 4. На форме 5 маршрут в пути.

Слайд 13

Разработана система навигации внутри помещений с помощью инерциальной технологии локального позиционирования мобильных устройств. Для проверки точности работоспособности системы был пройден маршрут в торговом центре «Космопорт» города Самары.

Слайд 14

Оценка результатов проводилась по параметру GTE (ГТИ) – это максимальная ошибка по отношению к эталонной траектории.

Для оценивания точности маршрута он был пройден 15 раз. Начальной точкой был ресторана быстрого питания «Макдоналдс», а конечной магазин «ZARA».

Проведенные в ВКР исследования показали следующую ошибку по отношению к эталонной траектории, а также оценивались другие системы навигации: GTE = 1,34%.

ПО сравнению с аналогами, получили следующую таблицу, что

- Навигация по GSM точность 3,31 процента
- Навигация по GPS точность 2,9 процента
- Навигация по **WiFi/Bluetooth 1,37 процента**
- Разработанная система точность системы 1,34 процента

Слайд 15

Таким образом, в соответствии с заданием на выпускную квалификационную работу магистра был

- Проведен анализ предметной области
- Проведен обзор систем-аналогов
- Разработана логическая и физическая модели данных, разработан проект по методологии ЮМЛ

- Разработан пользовательский интерфейс мобильного приложения
- Разработана трехконтурная архитектурная модель инерциальной навигационной системы для мобильного устройства
- Разработана автоматизированная система навигации внутри помещений с помощью инерциальной технологии локального позиционирования мобильных устройств
- Проведены экспериментальные исследования эффективности системы

Результаты работы неоднократно докладывались на конференциях различных уровней, отмечены дипломами о лучших докладах, а также на выполнение работы получено финансирование в рамках выплаты Стипендии Президента Российской Федерации в 2020/21 учебном году.

По теме выпускной квалификационной работы опубликовано 3 научных работы, одна из них — в издании, индексируемом Scopus.

Мой доклад окончен, благодарю за внимание.