

СИСТЕМА СОВМЕЩЕНИЯ УЧЕБНОЙ И НАВИГАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Шайымов Э.Б., Дерюшев А.А.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь,
emirxl95@mail.ru, deryushev@bsu.by

Abstract. Existing information systems with non-GPS navigation are considered, algorithms for implementation of software with increased accuracy are presented.

Подготовка современного специалиста немислима без знакомства с самыми современными технологиями, при этом самостоятельное посещение технических выставок и музеев не дает желаемого эффекта ввиду скромного и статичного описания экспонатов, зачастую на непонятном иностранном языке. Выходом является создание мобильного приложения, в котором широкая информационная база привязана к пространственному положению экспоната, однако созданию такого приложения препятствует требование точного определения местоположения пользователя, в несколько раз превышающее точность стандартной GPS навигации.

В данной работе предложены подходы к решению данной задачи.

Существует достаточно много систем локальной навигации, например,

Навигация на основе Bluetooth-маячков [1]. Маячки представляют собой компактные устройства, работающие от батареек, передающие Bluetooth-сигнал по протоколу Bluetooth Low Energy. Минусы – цена, а также экранирование сигнала стенами и экспонатами выставки.

Навигация по Wi-Fi [2]. Используется уже существующая инфраструктура сетей связи – точки беспроводных сетей Wi-Fi, и это наименее затратный вариант. Методика определения координат такова, что устройство пользователя сканирует доступные Wi-Fi-точки, далее информацию о них отправляет на сервер, где эти данные сравниваются с координатами этих точек доступа, по которым и вычисляются координаты пользователя. К сожалению, координаты Wi-Fi точек точно не известны. Точность при таком подходе невелика (погрешность – до 25 метров).

Ориентирование по базовым станциям операторов сотовой связи (GSM) [3]. В зоне видимости сотового телефона / GSM-модема постоянно находятся как минимум одна базовая станция GSM, а обычно – несколько. Минусы такого метода невысокая точность так как БС может быть удалена на очень большом расстоянии от пользователя, а также некоторые БС являются мобильными и постоянно меняют свою дислокацию.

3D визуализация [4] на основе анализа изображений, микромеханических инерционных датчиков и поиска, и распознавания информационных объектов. Минусы – цена, требуется большое количество вычислительных ресурсов.

Разрабатываемое программное средство создаётся для решения проблем с проектированием карт помещений и локальной навигацией в данных помещениях без использования системы GPS. Данная система использует

акселерометр для определения скорости перемещения человека и алгоритм основанный на SLAM методе.

SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) – метод, используемый в мобильных автономных средствах для построения карты в неизвестном пространстве или для обновления карты в заранее известном пространстве с одновременным контролем текущего местоположения и пройденного пути [5].

Принимая во внимание ряд сенсорных наблюдений σ_t над дискретным временем с шагом дискретизации t , задача SLAM заключается в вычислении оценки местоположения x_t агента и карты окружающей среды m_t . Все перечисленные величины являются вероятностными. Цель задачи состоит в том, чтобы вычислить: $P(m_t, x_t | \sigma_{1:t})$.

Для внедрения в программу технологии SLAM используется фреймворк «Kudan». При помощи датчика (видеокамеры) проектируется карта в случае построения карты. В том случае, когда карта уже построена происходит определение текущего местоположения в пространстве путем сравнения с текущим набором представлений. Для повышения точности определения местоположения используются «информационные метки». Определив контуры меток производится распознавание, с помощью алгоритма ORB.

Применение упомянутых алгоритмов в разрабатываемом программном средстве позволяет определить местоположение с наименьшей погрешностью.

Литература

1. Кузьмин, М. Ф. Проектирование и разработка математического и программного обеспечения системы навигации в помещениях на основе Bluetooth-устройств / Кузьмин М.Ф. – XIV Всероссийская научная конференция «Нейрокомпьютеры и их применение». – 2016.
2. Исмаил М. И. А., Никулин В. В. Navigation inside buildings (Using Wi-Fi points) / Исмаил М. И. А., Никулин В. В. – XLIV ОГАРЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ. – 2016.
3. Кабанов А. А. Система локального позиционирования внутри помещения / А. А. Кабанов. – Наука сегодня: глобальные вызовы и механизмы развития. – Вологда. – 2017.
4. Осипов М. П., Патрушев А. О. Методы корректировки местоположения в задаче автономной навигации в закрытых помещениях / М. П. Осипов, А. О. Патрушев. – 26-я Международная конференция «Graphicon 2016» АНО Научного общества «Графикон» и Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета. – 2016.
5. SLAM Метод [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SLAM>