



А.В. Графкин, В.В. Графкин, П.В. Печерских

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛОКАЛЬНОГО МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЙ

(Ассоциация «Электронные системы»,

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет
им. академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)»)

В настоящее время проблема определения местоположения объекта считается решенной. Широко применяются такие системы как GPS, ГЛОНАСС, есть возможность использования сети GSM для получения текущих координат с определенной точностью (в зависимости от аппаратуры и других факторов точность варьируется от одного до нескольких десятков метров). Работа спутниковых навигационных систем (ГЛОНАСС, GPS и их аналоги) основана на измерении расстояния от антенны приемника до спутников, положение которых известно с большой точностью. Метод измерения расстояния от спутника до антенны приёмника основан на использовании в расчетах скорости распространения радиоволн, в связи с чем затруднено определение местоположения в жилых зданиях или в местности с плотной застройкой (сигнал от спутников затухает, искажается). Кроме всего прочего, существует возможность определения текущих координат объекта, используя сеть WiFi. Это возможно сделать тремя различными методами:

- 1) метод определения ближайшей точки доступа;
- 2) метод триангуляции;
- 3) метод «ВЧ-дактилоскопии».

Первый метод является наиболее грубым и заключается в определении самой ближайшей точки доступа к пользователю, естественно, что погрешность при таком способе крайне велика.

При методе триангуляции в поиске искомого субъекта принимают участие несколько точек доступа, что позволяет существенно повысить точность определения местоположения. Определяются координаты путем очерчивания вокруг каждой точки, которая зарегистрировала пользователя (устройство, имеющее доступ к сети), сферы с радиусом, определяемым уровнем сигнала. С большой вероятностью субъект, координаты которого необходимо определить, будет находиться в пересечении таких сфер.

Метод «ВЧ-дактилоскопии» основан на разбиении зоны покрытия сети WLAN (например, здания) на ячейки, образующие координатную сетку с некоторым шагом, и определении того, как будет приниматься сигнал в каждом узле этой сетки (эмпирически). В зависимости от того, как именно принимается сигнал, можно судить в какой ячейке координатной сетки находится субъект.



Однако, у схем, перечисленных выше, есть свои весомые минусы, среди которых: стоимость (приемников, точек доступа и т. д.) и невозможность определения местоположения внутри здания или местности, где сигнал, идущий от спутника или базовых станций сотового оператора к приемнику, затухает (к минусам можно отнести, также, низкую точность некоторых способов определения координат (GSM)).

Итак, проблема определения местоположения остается до сих пор актуальной, так как существующие решения требуют немалых затрат. В работе для достижения поставленной цели (определения местоположения внутри помещения) используются датчики мобильного устройства (акселерометр, гироскоп, компас). На рынке в настоящее время достаточно много моделей планшетов и сотовых телефонов, обладающих необходимым аппаратным обеспечением.

В пользу актуальности проблемы стоит заметить, что в конце лета 2012 года был сформирован альянс высокотехнологичных компаний, таких как Nokia, Samsung и другие, для решения проблемы определения местоположения внутри помещений, однако, они намерены использовать всё те же сети WiFi и Bluetooth (что является дорогим решением на сегодняшний день).

Результатом работы является приложение для мобильного устройства (сотовый телефон, планшет), используемое физическим лицом в целях навигации в обширных помещениях. Как пример последнего может рассматриваться любой торговый гипермаркет, аэропорт, офисный центр с достаточно разветвленной структурой помещения. Используя продукт, появится возможность найти текущее местоположение пользователя, определить направление движения до интересующего отдела, что заменит использование табличек и карт.

В ходе проделанной работы реализовано приложение, которое позволяет вести сбор информации с датчиков устройства (акселерометра, гироскопа, компаса), а также графически отображать (рисунок 1) значения составляющих ускорений (X, Y, Z - составляющие).

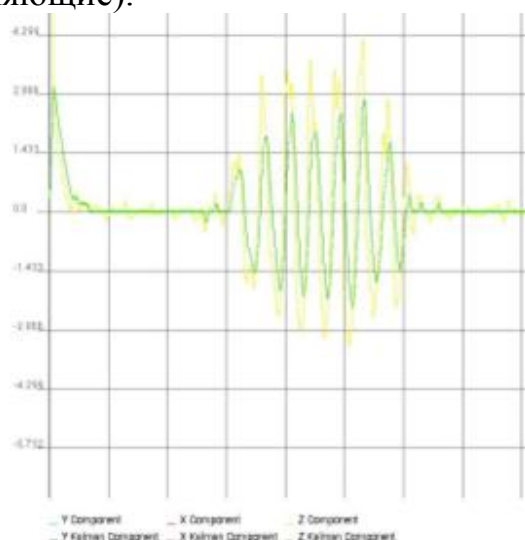


Рис. 1. График зависимости Z-составляющей ускорения от времени



Также реализована фильтрация полученных данных, с целью уменьшения погрешности измерения прибора. В настоящее время ведется работа по оптимизации алгоритма получения координат с целью уменьшения погрешности.