

АНАЛИЗ СИГНАЛОВ СЕНСОРНЫХ УСТРОЙСТВ

Остапец Андрей Александрович

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: aostapec@mail.ru

Современные мобильные устройства обладают не только мощными вычислительными характеристиками, но и разнообразием различного рода датчиков, позволяющих узнать как некоторые свойства текущей среды, так и некоторые свойства самого устройства в этой среде. Для определения характеристик устройства в пространстве в большинстве случаев используются два датчика, установленных на большинстве современных мобильных устройств – это акселерометр и гироскоп. Последний позволяет определить ориентацию и наклон устройства в пространстве. Изменение положения устройства позволяет определить первый упомянутый датчик – акселерометр.

С развитием технологий акселерометром стали оснащаться практически все мобильные устройства. Основным назначением этого датчика является предоставление информации о текущем ускорении устройства, вернее разности ускорения устройства и ускорения свободного падения. В состоянии покоя показания датчика совпадают с вектором ускорения свободного падения.

Задача анализа сигналов, полученных с помощью переносных сенсоров, является актуальной в настоящее время. Одна из подзадач заключается в определении местоположения телефона(он может находиться в руке, в рюкзаке, в кармане).

При решении задач с сенсорами основная задача - это поиск хороших признаков. Даже при небольшом изменении ориентации телефона в пространстве данные получаемые от сенсоров могут сильно измениться.

Представим общую схему при работе с сигналами от сенсорных устройств:

- Очистка от шума. Этот этап является необходимым - приборы обладают ограниченной точностью. Помимо этого у разных сенсоров может быть различная калибровка.
- Выделение признаков. На этом этапе стараются выделить признаки, значения которых отличаются у объектов разных классов. Если разрабатывается алгоритм для классификации в реальном времени, то желательно вычислять простые признаки,

поскольку существуют ограничения на вычислительную мощность и время работы алгоритма.

- Отбор признаков. В реальных задаче часто получается, что лишних признаков оказывается существенно больше, чем полезных. Попытка построить зависимость из шума может только ухудшить качество алгоритма. Методы обучения должны отличать шумовые признаки от информативных и отбрасывать их.
- Подбор алгоритма классификации. Нужно выбрать алгоритм, который показывает высокое качество и при этом является не слишком вычислительно затратным. Оценки качества алгоритмов для данной задачи подробно описаны в работе [1].

В работе исследуется вопрос о качестве определения месторасположения по данным акселерометра согласно схеме, которая была приведена выше. Чтобы убрать шум датчиков применяется фильтр нижних частот. Для распознавания выделяются признаки, которые не зависят от ориентации телефона в пространстве. Были выбраны признаки и техника обучения, аналогичные указанным в работе [2]. В качестве алгоритмов классификации использовались алгоритмы линейного дискриминантного анализа (LDA) и случайного леса (Random Forest).

Работа поддержана грантом РФФИ, номер проекта 14-07-00965.

Литература

1. Lin.Sun, Daqing Zhang, Bin.Li, Bin.Guo, Shijian Li: Activity Recognition on an Accelerometer Embedded Mobile Phone with Varying Positions and Orientations. 2010.
2. Pekka Siirtola, Juha Roning: Recognizing Human Activities User-independently on Smartphones Based on Accelerometer Data. IJIMAI 1(5): 38-45 (2012)