

Алгоритм автоматического определения участков поворота на основе данных GPS-съемки автомобильных дорог

ЧУРУКСАЕВ ПЕТР ВАЛЕРЬЕВИЧ

Томский государственный университет (Томск), Россия

e-mail: petr.churuksaev@mail.ru

Существующее программное решение позволяет лишь частично автоматизировать данный процесс поэтому основной целью создания новой программы является автоматизация определения границ участков поворотов.

Алгоритм поиска участков поворота сводится к выделению на заданной части дороги участков прямых и участков, не являющихся таковыми. Второй тип участков обозначается как «участки поворота» и для них определяется радиус поворота (в каждом таком случае может быть выделено несколько различных кривых). Такой алгоритм является, на наш взгляд, наиболее эффективным с точки зрения безошибочности определения нужных участков, кроме того он прост в реализации и универсален.

Исходные данные подаются на вход программе в виде последовательности точек дороги с GPS-координатами. Эти данные считываются, при этом GPS-координаты преобразуются в координаты на плоскости (в проекцию Меркатора). Далее вся дорога разбивается на последовательность участков, которые определяются следующим образом: в текущий участок дороги добавляются новые точки до тех пор, пока добавляемая точка лежит на прямой, на которой лежат все точки данного участка. Принадлежность точки прямой проверяется величиной угла отклонения последнего отрезка дороги и прямой текущего участка дороги, построенной как аппроксимация набора точек прямой. Как только новая точка перестает лежать на прямой текущего участка дороги, начинается выделение нового участка, начинающегося с предыдущей точки, и текущая точка добавляется к нему. В результате вся дорога будет разделена на прямые участки, и участки, не являющиеся прямыми (в последнем случае каждый участок будет состоять из 2 точек).

Участки, не являющиеся прямыми, располагающиеся последовательно, объединяются в единый участок (участок неопределённого поворота). Далее каждый такой участок разделяется на участки отдельных поворотов, представляющих из себя сегменты окружности (для первых трёх точек участка определяется центр окружности, а для каждой последующей точки проверяется, лежит ли она на этой же окружности: если не лежит, то с данной точки начинается новый поворот).

Для каждого найденного участка поворота определяются: точки начала и конца поворота (его границы) и его радиус, что и является конечной целью.

Предложенное решение позволяет в значительной степени автоматизировать процесс выделения опасных участков на дороге при разработке проектов организации дорожного движения и вовремя информировать водителей о приближении к ним с помощью установки предупреждающих дорожных знаков, а также знаков, ограничивающих скорость и запрещающих обгон.