

СИСТЕМА ЛОКАЛИЗАЦИИ МОБИЛЬНОГО ОБЪЕКТА

Лапин С.А., Бледнов А.С.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Задача определения местоположения объекта в пространстве возникает во множестве приложений, основное из которых - управление автономным объектом. Во время движения могут происходить отклонения от заданной траектории из-за внешних воздействий, а также погрешностей в измерительных и исполнительных системах. В данной работе рассматривается решение проблемы локализации на примере стабилизации траектории движения. Разработанная система включает в себя GPS, микроконтроллер и инерционный модуль.

Использование GPS позволило локализовать объект на открытой местности с высокой точностью. Однако, GPS имеет ограниченную точность и мощность сигнала, что делает его практически неприменимым внутри помещений и урбанизированной местности. Также GPS неэффективен в условиях, когда ошибка его измерений сопоставима с линейными размерами объекта и траектории.

Для случаев, когда GPS неэффективен или неприменим в системе используется инерционный модуль позволивший локализовать объект в системе относительных координат. Инерционный модуль состоит из акселерометра, гироскопа и магнитометра. Трех-осевой акселерометр измеряет линейные ускорения, а трех-осевой гироскоп измеряет угловые скорости. Совместное их использование позволяет вычислять пройденный путь относительно начальной точки координаты. Данные измерений акселерометра содержат высокочастотный шум, а практическая проблема использования гироскопа – явление прецессии, которое представляет собой низкочастотный дрейф результатов измерений по оси прецессии. Эти проблемы решены в работе при помощи фильтрации низких и высоких частот соответственно. Магнитометр используется для инициализации и корректировки ориентации объекта.

Алгоритм работы устройства основан на принципе регулирования по отклонению. Векторы отклонений, рассчитанные как разница между траекторией и данными измерений инерционного модуля по отдельным осям, обрабатываются программными ПИД-регуляторами. По причине применения ресурсоемких математических вычислений, включая тригонометрические и дифференциальные функции и числа с плавающей точкой, для использования в системе управления выбран микроконтроллер ARM Cortex M3