

МЕТОДЫ НАВИГАЦИИ МОБИЛЬНЫХ НАЗЕМНЫХ РОБОТОВ

Никитюк О.И.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Карташов М.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

(61166, Харьков, пр. Науки, 14,

каф. Медиаинженерии и информационных радиоэлектронных систем,
тел. (057) 702-15-87), e-mail: d_res@nure.ua, факс (057) 702-15-87

This article answers fundamental questions for ground robot navigation. The study of the possibility of automatic navigation of a ground robot is an extremely urgent task for modern science. There are several fundamentally different approaches to solving this problem. But on the way of development of each of the directions there are certain difficulties, however, none of the systems is universal, ready for use on any mobile site, in any unfamiliar environment without prior preparation.

Исследование возможности автоматической навигации мобильного наземного робота (МНР) является чрезвычайно актуальной задачей для современной науки. Есть несколько существенно различающихся подходов к решению этой проблемы, например: использование прямого контакта сенсорного элемента с заранее заданным направлением курса, адаптация CCD- или CMOS- камер для имитации бинокулярного зрения человека, разнонаправленное зрение на базе камеры с объективом типа «рыбий глаз» и т. д. На пути развития каждого из направлений стоят определённые трудности, однако ни одна из систем не является универсальной, готовой к применению на любом мобильном объекте, в любой незнакомой среде без предварительной подготовки.

Беспроводные системы определения местоположения, основанные на системах связи GSM и CDMA2000, включающие определение соты, угол прибытия и разницу по времени прибытия, могут обеспечить хороший сигнал. Однако они не способны произвести высокоточное позиционирование, так как не предназначены для навигации. Полевые испытания с использованием сетевых методов позиционирования показали приблизительно экспериментальную точность двумерных координат в пределах от 5 до 500 м [1].

Успешно развиваются системы автоматического управления воздушным транспортом, так как самолёту не обязательно «исследовать» среду, в которой он движется (воздух не может его повредить). Количество же препятствий на пути самолёта чрезвычайно ограничено. Таким образом, для успешной автоматической навигации движущегося транспортного средства на поверхности необходимо иметь следующие возможности: получение информации о данной поверхности, обнаружение окружающих препятствий и их элементарная классификация (выступ или углубление), измерение расстояний до них и оценка их размеров.

Навигация МНР осуществляется следующим образом. После самопозиционирования на поверхности с неизвестным ландшафтом и автоматической проверки работоспособности всех систем МНР должен «осмотреть» некоторое пространство вокруг себя при помощи системы технического зрения (СТЗ) и начать движение в безопасном направлении от начальной точки. Пройдя небольшое расстояние, МНР должен опять осмотреть пространство на своём пути в целях безопасности.

В настоящее время быстроедействие 3D-сканеров поверхности ограничено как полосой пропускания интерфейса компьютера, так и требованием записывать данные изображения, прежде чем программа перейдёт к вычислению n следующих необходимых точек. На базе сравнения преимуществ и недостатков нескольких подходов к задаче навигации МНР в данной работе предлагается метод оптического сканирования с последующей обработкой аналитической информации для точного определения 3D-координат, удобный для непрерывного сканирования окружения робота. Этот метод предлагает оптимальное соотношение между точностью, низкой себестоимостью и диапазоном действия в реальном времени для получения координат необходимых n точек.

Для СТЗ, как и для адаптируемых машинных систем обучения, полагают необходимыми следующие требования: локальность, управляемость данными, возможность работы без оператора, способность к обработке больших объёмов данных, способность представлять все типы структур и их взаимодействия одновременно, устойчивость к шуму, способность следовать стратегии наименьших затрат с отсрочкой принятия сложных решений [2].

Перечисленные требования получили своё развитие в соответствующих разработках, благодаря чему получены технические решения разного уровня завершенности, позволяющие с большей или меньшей степенью успешности решать эти задачи и следовать данным сформулированным требованиям при создании автоматических систем навигации для автономных транспортных средств,двигающихся по неровной поверхности.

Список литературы:

1. Поиск, обнаружение и измерение параметров сигналов в радионавигационных системах/ В. П. Ипатов; Под ред. Ю. М. Казаринова. – М.: Советское радио, 1975.
2. Протопопов В. В., Устинов Н. Д. Инфракрасные лазерные локационные системы. – М.: Воениздат, 1987.