

УДК 629.052, 629.054, 629.058, 681.78

ГИБРИДНАЯ СИСТЕМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПОМЕЩЕНИИ

Егоров А. Э. Студент 5-го курса ГУАП (Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения “СПб ГУАП”)

Бодров К. Ю. заведующий лабораторией ОЛИМП Университета ИТМО (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – Бодров К. Ю. заведующий лабораторией ОЛИМП Университета ИТМО (Национальный исследовательский университет ИТМО)

В работе описан процесс разработки гибридной системы для осуществления навигации в помещении, использующей радиоволновую триангуляцию с дополнительной лазерно-оптической подсистемой, определяющей смещение. Разработана конструкция лазерно-оптической части, электрическая схема, программа для микроконтроллера и приемопередатчика. Написана программа для ПК, визуализирующая полученные данные.

Введение.

На серийном производстве регулярно перемещают тяжелые и объемные объекты между цехами и складами. Из-за недостатка автоматизации процесса транспортировки возникают риски травматизма и увеличения экономических затрат. Желание решить эти проблемы послужило основой для разработки проекта беспилотной передвижной платформы.

Часто подобные задачи не требуют большой точности. Например, для большинства систем отслеживающих перемещение сотрудников по предприятию важно лишь наличие сотрудника в конкретном помещении или за определённым рабочим местом.

Так как достижение высокой точности является технически сложным и финансово затратным процессом для любой технологии, зачастую это автоматически означает высокую рыночную стоимость конечных устройств. Это, в свою очередь, сильно сужает круг возможных потребителей, что является ещё одной причиной того, что точность существующих решений, как правило, достаточно низка.

Существует также проблема с пропаданием сигнала в зависимости от изменения расстояния. Её можно решить добавлением мощности приемо-передающему устройству, выбором подходящего для передачи информации без помех частотного диапазона и выбором технологии передачи данных. Однако, в силу существенных помех, в производственных помещениях зачастую осложнено использование традиционных радиоволновых технологий.

В дополнение к ним предлагается использовать лазерно-оптическую систему, обладающую высокой точностью и хорошим разрешением снятия координаты смещения, что позволит уточнять положение роботизированной платформы в пространстве. Таким образом, итоговая гибридная технология представляет из себя симбиоз традиционного радиоволнового определения координат робота с уточнением при помощи лазерно-оптической подсистемы.

Основная часть.

Оптическая часть системы представляет собой светоделительный куб, через который лазерным лучом засвечивается поверхность пола в помещении, изображение которого попадает на светочувствительную матрицу. Анализируя полученные изображения на аппаратном уровне можно с высокой скоростью определять смещение платформы.

Данная подсистема передаёт данные микроконтроллеру, связанному с приемо-передающим устройством (радиомодулем). Приемо-передающее устройство связывается с базовой станцией и передает текущую позицию для нахождения объекта в пространстве и построения карты передвижения. Базовыми станциями выступают другие микроконтроллеры, оснащённые радиомодулями, но закреплённые стационарно в разных частях помещения. Как минимум одна такая станция должна иметь доступ в локальную сеть, развёрнутую в помещении, либо должна быть подключена напрямую к управляющему компьютеру. Персональный компьютер отвечает за согласование работы модулей, сложные вычисления и отображение полученной карты.

В зависимости от используемого радиомодуля, выбранных частот и наполнению помещения, эффективная дальность базовых станций может составлять от 100 до 1000 метров. Это означает, что при оснащении крупного помещения потребуется установка дополнительных базовых станций - репитеров - для равномерного покрытия сигналом всей рабочей области помещения.

Текущий используемый драйвер позволяет считывать смещение с точностью до 0,0635 мм. Однако, при его внедрении в оптическую систему общая точность может отличаться. Для того, чтобы изучить итоговую разрешающую способность оптической подсистемы, ведётся разработка опытного образца.

Выводы.

В ходе работы над проектом была разработана оптическая подсистема позволяющая за счёт точного определения смещения уточнять положение робота в пространстве. В состав подсистемы вошли: печатная плата, программное обеспечение для микроконтроллера для работы с лазером, оптическим считывателем и радиомодулем. Также было разработано программное обеспечение для персонального компьютера, позволяющее визуализировать полученные данные.

В перспективе планируется измерить разрешающую способность полученной подсистемы и повысить показатель точности позиционирования роботизированной платформы в пространстве, а также провести дополнительные эксперименты на различных рабочих поверхностях и покрытиях. Благодаря этому параметру появляется возможность точной доставки перемещаемых объектов на место автономно и без использования внешних дополнительных позиционирующих механизмов. Предполагается, что конечное изделие будет обладать низкой рыночной стоимостью, а также позволит предприятиям сэкономить за счёт отказа от дополнительных устройств, уточняющих положение робота в ответственных станциях.

Егоров А. Э. (автор)

Подпись

Бодров К. Ю. (научный руководитель)

Подпись