

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ

Тимошенко М. А., студент; Сенько В. Ф., доц., к.т.н.

(ГВУЗ «Донецкий Национальный Технический Университет», г. Донецк, Украина)

На данный момент существует множество различных средств, для физического перемещения того или иного объекта. Если в качестве объекта брать человека, то этот перечень начинается с велосипедов, роликов, мотоциклов, автомобилей, и заканчивается самолетами, вертолетами, пилотируемыми космическими кораблями. Если же в качестве объекта взять, например, видео или фото камеры, любой другой небольшой груз – этот список рациональнее будет начать с радиоуправляемых наземных и воздушных моделей. Но, как правило, такие модели не снабжают системами автопилота, да и автопилот, по сути, не динамичен.

Автопилот — устройство или программно-аппаратный комплекс, ведущий транспортное средство по определённой, заданной ему траектории [1]. Данное определение предусматривает статическую траекторию полета. Это еще можно применять на больших высотах, но как быть с низкими, или вообще наземными передвижениями? Тут статические траектории не помогут, т.к. ситуация постоянно меняется. Сегодня была равнина – завтра мегаполис, сегодня тут не было столба – завтра он есть. Все меняется, а технологии автопилота несколько устарели.

В данном случае не обойтись без системы, которая бы обнаруживала препятствия на своем пути и меняла траекторию движения, чтобы задавались лишь конечные координаты, а весь процесс перемещения был динамичен и рационален. Для этого, так или иначе, будет необходим массив различных датчиков, т.к. препятствия бывают различных типов, и не все датчики смогут их зафиксировать. Существует несколько основных методов для обнаружения препятствий, это:

- Светодиодный
- Лазерный
- Ультразвуковой
- Радиоволновой
- Техническое зрение

Все методы, кроме последнего, действуют по принципу локации, разный у них лишь источник сигнала и его приемник.

Светодиодный и лазерный методы локации отличаются между собой тем, что лазерный диод обладает большей точностью, чем светодиод, но эффективен на дальних дистанциях т.к. ширина луча крайне мала. Светодиод же наоборот, эффективен на ближних дистанциях, и в связи с тем, что луч гораздо шире - точность не велика. Схожесть методов в том, что принцип действия у них одинаковый. Излучатель испускает поток световых частиц, некоторая их часть хаотично рассеивается средой, но большая часть, если достигает непрозрачного тела в пределах радиуса действия – возвращается в приемник (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Принцип действия светодиодного и лазерного дальномера

Далее измеряется время отклика – время, за которое сигнал преодолевает путь из излучателя в приемник, при наличии непрозрачного тела в радиусе действия дальномера. Соотношение времени отклика и расстояния до цели отражены в таблице 1.

Таблица 1 - Расчет дальности

Расстояние до цели	1м	10м	100м	1км	10км	100км
Время отклика	6.7нс	67нс	0.67мкс	6.7мкс	67мкс	0.67мс

Как светодиод, так и лазерный диод могут работать в одном из трех диапазонов электромагнитного излучения – инфракрасный, видимый и ультрафиолетовый. Наибольшую популярность приобрели инфракрасные и красные излучатели.

Ультразвуковой и радиоволновой методы отличаются друг от друга гораздо больше, если радиоволновой использует радиоизлучение, что является подвидом электромагнитного излучения, то ультразвуковой метод использует физические колебания для определения местонахождения объекта. В авиации используется радиоволновой метод, а некоторые живые организмы используют ультразвуковой метод.

Техническое зрение отличается от всех перечисленных выше методов. Для его реализации необходима видеокамера и программный или аппаратный блок обработки изображений. Суть заключается в том, что имитируется зрение человека, что несет за собой свои преимущества и недостатки.

Польза системы заключается в высокой скорости работы, возможности 24-часовой работы и точности повторяемых измерений. Так же преимущество технического зрения перед людским заключается в отсутствии утомляемости, болезней или невнимательности. Тем не менее, люди обладают тонким восприятием в течение короткого периода и большей гибкостью в классификации и адаптации к поиску других проблем [2].

Применение технического зрения в системе обнаружения препятствий весьма сложно, т.к. сгруппировать объекты как препятствия по какому-то одному принципу практически невозможно, правда это зависит от ситуации. Самый часто используемый пример применения технического зрения как системы распознавания препятствий, это метод бинаризации. Данный метод заключается в преобразовании изображения в серых тонах в бинарное (белые и черные пиксели) с дальнейшей обработкой. Но это лишь один из возможных методов построения карты препятствий, нужно также применять метод сегментации (используется для поиска и/или подсчета деталей), метод измерения (измерение размеров объектов в дюймах или миллиметрах), и метод обнаружения краев.

Для исследования и реализации примеров разных систем распознавания препятствий существуют различные соревнования, например RoboCup, Умник-Бот, Робофест, VEX Robotics и другие [3].

На данный момент, вопросам распознавания препятствий в контексте автопилотирования уделяют слишком мало внимания, хотя направление весьма перспективно для автоматизации процессов передвижения наземных и воздушных объектов различных размеров и назначений.

Перечень ссылок

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Автопилот>
2. E. R. Davies Machine Vision : Theory, Algorithms, Practicalities. — Morgan Kaufmann, 2004.
3. <http://myrobot.ru/>