

Робототехническим системам необходимо знание внешней среды для их ориентации в пространстве. Для ориентации в пространстве используются различные системы технического зрения (СТЗ): дальномеры, сонары, стереозрение и прочее. Сканирующие сонары и дальномеры предлагают облака точек, которые они получили. Стереозрение предлагает видео информацию с каждой видеокамеры стереопары. Получаемых данных СТЗ большое количество, это требует огромное количество времени и ресурсов для обработки, а так же хранение их будет занимать соответствующее пространство на накопителях данных. Мобильные роботы требовательны к параметрам скорости обработки входных данных для работы в реальном времени.

Необходима система, которая будет аппроксимировать данные полученные от СТЗ в набор моделей. Модели могут описываться математическими моделями или преобразовываться в трехмерные модели, которые могут быть использованы в трехмерных графических приложениях для персональных компьютеров. Полученные компьютерные модели могут изменяться, сохраняться и обрабатываться, дополняться необходимыми параметрами и атрибутами. Параметры и атрибуты могут сохраняться с указанием времени и координат их изменения или обновления.

Данные дальномеров и сонаров могут аппроксимироваться в системе при помощи метода Ramer-Douglas-Peucker[1,2]. Алгоритм по данным ломанной, аппроксимирующей кривую, строит ломаную с меньшим числом точек. Таким образом позволяет найти прямые линии и углы на облаке точек. Пример обработки точек на рис 1.

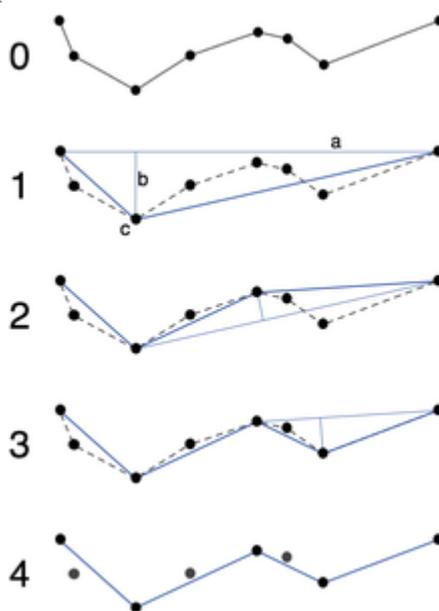


рис. 1. Сглаживание кусочно-линейной кривой алгоритмом Дугласа-Пекера.

Для стереозрения обработка изображений может выполняться при помощи библиотеки алгоритмов компьютерного зрения OpenCV[3]. Алгоритм из этой библиотеки позволяет строить карту глубины по двум изображениям стереопары[4]. Пример обработки фотографии на рис. 2.

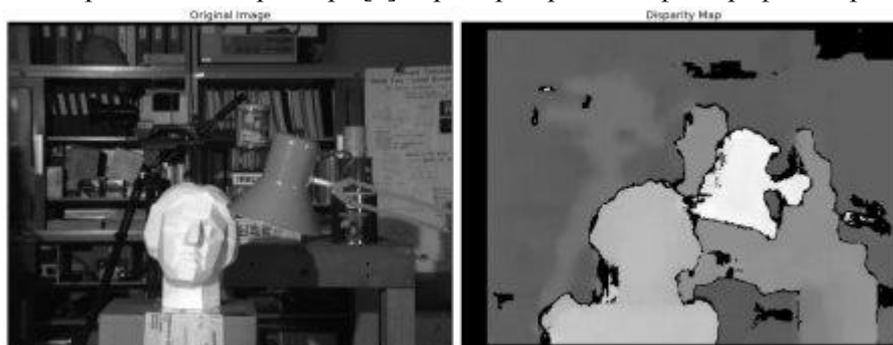


рис. 2 пример обработки фотографии алгоритмом из библиотеки OpenCV.

Система по данным СТЗ находит различные препятствия внешней среды. Облако точек аппроксимируется линиями, и если линии прерываются, то значит, что эта граница объекта. Например стена заканчивается углом, дверью или оконной рамой. Алгоритм, который используется для обработки видео стереопары, выдает изображение карты глубины. В зависимости от заданных параметров, алгоритм для стереопары аппроксимирует различные степени глубины. Каждому выделенному объекту задается его размер и форма. На трехмерную сцену добавляется полученный объект. Объекты добавляются на трехмерную сцену по мере обработки данных СТЗ и нахождения новых во внешней среде. После сканирования и обработки всей видимой области внешней среды образуется трехмерная сцена из видимых частей объектов, описанных плоскостями обнаруженных сторон объектов. Система должна сканировать с достаточной частотой по времени для того, чтобы быть в состоянии улавливать изменения положения и ориентации объекта для дополнения его формы и обновления его на трехмерной сцене.

Литература:

1. U. Ramer. An iterative procedure for the polygonal approximation of plane curves // Computer Vision, Graphics, and Image Processing, 1:244-256, 1972.
2. David Douglas, Thomas Peucker. Algorithms for the reduction of the number of points required to represent a digitized line or its caricature // The Canadian Cartographer 10(2), 112–122 (1973).
3. Open CV // ru.wikipedia.org/wiki/OpenCV
4. Depth Map from Stereo Images // docs.opencv.org/3.0-beta/doc/py_tutorials/py_calib3d/py_depthmap/py_depthmap.html