

УДК 004.896

А.Н.Бурдыгин, Е.В.Исаев, А.М.Колесник, К.Л.Костюшкин,
К.Е.Ровинский (инж., ЦНИИ РТК), В.А.Буняков, рук. отд. систем техн. зрения.

ОПТИКО-ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СТЕРЕОСИСТЕМА ПОИСКА, ИЗМЕРЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ

Одним из основных направлений в области проектирования систем искусственного интеллекта является создание систем технического зрения (СТЗ). Важными особенностями таких систем являются способность быстро приспосабливаться к изменяющимся окружающим условиям, точно определять пространственное положение объектов, классифицировать и распознавать их.

Созданная авторами система стереонаблюдения относится к классу пассивных безмаркерных систем и обладает следующими основными возможностями:

- классификация объектов стереокадра;
- определение координат центра тяжести объекта;
- определение габаритных размеров объекта;
- получение информации об изменении положения объекта относительно первоначального;
- создание карты рельефа анализируемой сцены.

В качестве датчиков анализируемых изображений использовались цветные ПЗС-телекамеры. Первичной задачей, решаемой системой, являлось выявление плоскостной (в пределах изображения) и пространственной (с учетом удалённости от системы) связанности элементов объекта. Затем происходило измерение координат характерных точек уже отсегментированного участка изображения. Характерные точки на изображении определялись как изломы или разветвления линий контура. Затем по зафиксированным характерным точкам изображения определялась диспаратность стереокадра, что позволяло получить информацию о трёхмерном представлении объекта. В дальнейшем информация о трёхмерном представлении объекта использовалась для его идентификации и классификации.

Классификация и распознавание относится к следующей ступени анализа изображений и отличается более полным описанием пространственных характеристик. Классификация выполнялась в виде сравнения с эталонными объектами, с загруженными из базы данных характеристиками. Эталонные объекты хранились в базе данных в виде набора граней (полигонов). В качестве таких характеристик выступали:

- упорядоченный набор точек для каждого полигона;
- уравнение плоскостей соответствующих полигонов;
- периметр полигонов;
- площади полигонов
- соотношения углов в полигонах и взаимное положение между ними;

При этом использовались различные меры близости перечисленных параметров: разностная, среднеквадратическая и корреляционная, которые характеризуют интегральный подход к классификации объектов при наличии пространственной информации об объекте. При этом в зависимости от точности нахождения соответствующих характерных точек, когда погрешность вычисления вышеуказанных параметров не превышает заданный порог, для различных кадров можно сделать вывод о степени совпадения объекта, загруженного из базы данных, и текущего.

К основным характеристикам, полученным в созданной СТЗ, относятся:

- точность определения геометрических размеров составляет 1% от дальности до анализируемого объекта (при дальностях до 10м);
- вероятность правильной классификации объекта – 80%;
- работа при отсутствии специализированной подсветки объектов;
- возможность быстрого составления базы данных объектов;
- быстродействие системы составляет две секунды на обработку одного стереокадра при разрешении 768x576 пикселей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Киричук В.С., Перетягин Г.И. Об установлении сходства фрагментов с эталоном//Автометрия. 1986.№4.с.83.
2. Тышкевич Р.И., Феденко А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.- Минск:Высшая школа, 1968.
3. Birchfield S. An Introduction to Projective Geometry (for computer vision).1998.
4. Jahne B. Digital Image Processing: Concepts, Algorithms, and Scientific Applications. - Berlin: Springer-Verlag, 1993.