Примеры построения алфавитов описания окна активного сенсора в РОАС системе.

С. Сергунин, А. Миловидов, В. Лозинский, Д. Кравченко, М. Кумсков
(Москва)

Введение.

Построение алфавитов описания окна активного сенсора – это первичная задача обучения системы распознавания с активным сенсором - РОАС [1,2]. Сенсор формирует окна оцифровки, на которых система проводит символьную разметку особых точек (ОТ) в заданном алфавите. Таким образом, именно алфавит задает правила обработки проекций сцены для построения их описания в виде, удобном для последующего распознавания. В работе представлены различные варианты построения алфавитов описания.

Задача построения алфавитов описания в РОАС системе.

Определим понятие алфавита описания [2]:
Алфавит описания *ASP* – это тройка (*findSP(p), markSP(p), M*), где:

- *findSP(p)* - функция идентификации ОТ на изображении *p*;
- *markSP(p)* - функции классификации ОТ на изображении *p,* обработанном функцией *findSP(p)*;
- $M = \{M_1,...,M_n\}$ - набор символьных маркеров, используемых при разметке ОТ сцены.

Таким образом, задача построения алфавита описания сводится к созданию функций идентификации и классификации особых точек:

Дано: (1) Набор проекций сцен из определенной предметной области.
Требуется построить (1) функцию идентификации и (2) классификации ОТ на сценах из заданной предметной области.

Рассмотрим последовательно эти подзадачи.

Построение функции идентификации особых точек.

Поиск особых точек на изображении включает следующие этапы:

1. Фильтрация изображения
2. Выделение контуров на изображении.
3. Очистка контуров.
4. Нахождение особых точек контуров

Рассмотрим примеры построения функций классификации. К исходному изображению (рис. 1), считаем, что оно уже предварительно обработанное (очищенное от шума, сглаженное, достаточно контрастное и резкое), применяем функцию выделения контуров. В данном случае используем алгоритм Собеля (рис. 2). После этого к полученным контурам применяем преобразования бинарных изображений, которые позволяют убрать разрывы, сгладить контуры. Например, применим сначала функцию расширения контуров (Рис. 3), а потом их сжатия (Рис. 4).

Рис. 1 Исходное изображение.

Рис. 2 Выделенные контуры (Собель).

Рис. 3 Расширение контуров.

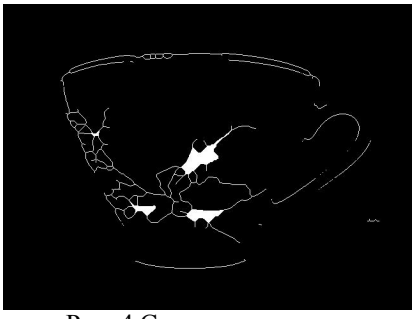

Рис. 4 Сжатие контуров.

В нашей работе для нахождения точек контуров применяются различные алгоритмы. В качестве примера возьмем следующие:

1. Вычисление кривизны контура в квадрате изображения (7x7). Если кривизна больше заданного порога, считаем, что в центре квадрата находится ОТ, которую отмечаем (Рис. 5).

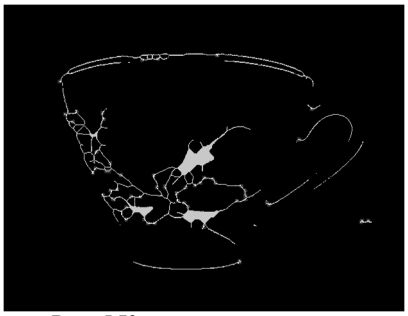

Рис. 5 Кривизна контуров.

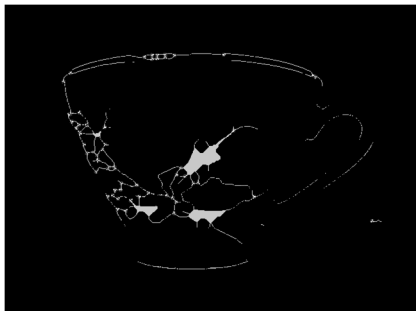

Рис. 6 Пересечение контуров.

2. Особые точки можно находить как пересечения контуров (Рис. 6).

Построение функции классификации особых точек.

Классификация особых точек проводится на исходном изображении (Рис. 1). Выделяем для каждой точки окрестность некоторого радиуса и на основании ее содержимого формируем вектор признаков. После этого к векторам применяем алгоритмы кластер-анализа, и найденным кластерам ставим в соответствие символьные маркеры. Эти маркеры и формируют набор $M = \{M_1,...,M_n\}$.

Среди возможных функций описания окрестностей ОТ в виде вектора признаков мы использовали следующие: взятие коэффициентов дискретного косинусного преобразования, коэффициентов преобразования Фурье, взятие моментов: среднее, дисперсия, третий момент. Также применяли вейвлет-преобразования. Среди алгоритмов кластер-анализа применялся иерархический кластер анализ и алгоритм k-средних. (Рис. 7)

Рис. 7. Размеченные ОТ. После взятия моментов, алгоритм k-средних (k=4).

Заключение

В работе представлены примеры реализаций алфавитов описания для системы распознавания с активным сенсором.

Литература

1. Сергунин С.Ю., Кумсков М.И Диалоговое обучение системы распознавания сцен с активным сенсором. // Настоящий сборник.
2. Сергунин С.Ю, Кумсков М.И., Вычислительная Модель Распознавания Объектов Сцен с Активным Сенсором *// Pattern Recognition and Image Analysis, Vol. 16, 2006, (в печати).*