

С. А. Запругаев, А. И. Сорокин

Распознавание простых линий на изображении

В работе анализируются методы обнаружения примитивов на изображении и определения их параметров: метод интегральных преобразований пространства изображения в пространство параметров объекта, метод инверсии изображения, метод анализа инвариантов алгебраических кривых. Рассматриваются математические модели и алгоритмическая реализация методов.

Введение

Проблема распознавания объектов на плоском изображении имеет чрезвычайно важное практическое значение. По сути, не найдется ни одной сферы человеческой деятельности, для которой ее решение оказалось бы бесполезным. Такое разнообразие вариантов обуславливается широким кругом объектов для распознавания и множеством приемов и методов, которые позволяют найти решение какой-то конкретной задачи.

В общем случае объекты, подлежащие распознаванию, представляют собой сложные графические структуры с нечетко выраженными характеристиками, в целом не имеющие определенных специфических инвариантов или иных характеристик, которые могли бы служить ключевыми данными. Однако очень большое число сложных графических изображений можно разумными алгоритмами разложить на более простые графические объекты, которые в контексте данного сообщения будут называться примитивами. К ним относятся прямые линии, отрезки прямых линий, окружности, эллипсы, иные хорошо определенные простые линии. Учитывая дискретные особенности цифрового формирования изображения, ниже под примитивами понимаются не только строго определенные математические линии на плоскости (x, y) , но и дискретный аналог этих объектов или цифровые объекты, в определенном смысле близкие перечисленным выше структурам.

Так как реальное изображение может содержать многоцветные объекты, а формирую-

щие их цифровые линии могут быть различной «толщины», задача распознавания может включать в себя подготовку изображения для сведения его к определенным нормированным условиям. В настоящей работе используется принцип сведения изображения к монохромной структуре с однопиксельным заданием линий, формирующих объект изображения. Алгоритмы, обеспечивающие такой тип [1], в данной работе не рассматриваются в силу самостоятельности этой задачи. Практическая цель работы состоит в формировании алгоритмов выделения значимых признаков примитивов и построении программного комплекса для численного моделирования процесса распознавания объектов различными методами.

Проблема выделения и классификации значимых признаков изображения связана, в частности, и с нахождением формы объектов, содержащихся на изображении. Например, для автоматического распознавания лиц необходимо выделить глаза, рот, брови и т. д. Используя в этом случае начальное приближение глаз эллипсом, бровей — отрезками прямых, можно получить оценку аналитических параметров данных примитивов, что применяется при создании целевых баз данных. Кроме того, найденные параметры могут быть использованы как самостоятельные индикаторы характерных особенностей изображения, так и в качестве промежуточного элемента для выделения более сложных признаков.

Обнаружение аналитических параметров таких примитивов, как прямая, окружность, эллипс, участок гиперболической кривой и т. п.