

РАСПОЗНАВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ТЕКСТОВ НА БАЗЕ АЛГОРИТМОВ КОНТУРНОГО АНАЛИЗА С КОМПЛЕКСНЫМ КОДИРОВАНИЕМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Шалимов И. В.

Одинец Д.Н. – доцент, кандидат технических наук

Множество печатных документов, сохраненных человечеством за всю историю существования, нуждаются в оцифровке и дальнейшем хранении на электронных носителях. Распознавание печатных текстов позволяет увеличить скорость оцифровки важных документов и литературы, и свести к минимуму человеческий труд. Помимо перевода в цифровой формат важных письменных трудов, распознавание текстов может быть использовано в переводческих системах реального времени, помогая преодолеть языковой барьер и найти необходимую информацию. Один из методов распознавания текстовой информации рассмотрен в данной работе.

Основной целью данной работы является изучение и разработка алгоритма идентификации печатных текстов на изображении с использованием методов анализа контурной информации объектов, ее кодировании в виде последовательности комплексных чисел, а также изучение возможности применения реализуемого алгоритма в системах реального времени.

Предполагается, что контур несет достаточно информации для анализа формы объекта. Во внимание не принимаются внутренние точки и пересечения. Это ограничивает область применимости алгоритмов на базе контурного анализа, но рассмотрение контуров позволяет производить расчеты в пространстве контуров, тем самым снижая алгоритмическую и вычислительную сложность.

Применение алгоритмов, в основе которых лежит анализ информации о контурах, позволяет эффективно решать многие проблемы в задачах распознавания образов – частичные аффинные преобразования, слабые отклонения контуров и деградация производительности при вычислениях.

Контур – это видимая часть (граница) объекта, область смежных пикселей, разделяющих между собой исследуемый объект и внешний фон.

Существуют различные способы представления контуров в системах компьютерного зрения – код Фримена, двумерное представление, кодирование при помощи полигонов, комплексное представление. Наиболее распространенным в контурном анализе является метод представления контура последовательностью комплексных чисел.

Контурные трехмерных объектов всегда замкнуты и не могут иметь самопересечений, благодаря этому последний вектор контура, при обходе, неизменно приводит к начальной точке.

Каждый вектор в составе контура называется простейшим (элементарным) вектором. А сама последовательность комплексных чисел - вектор-контуром.

Для сравнения векторов используется мера близости, ее можно вычислить, посчитав скалярное произведение комплексных чисел. Чем значение результата произведения больше – тем меньше угол между векторами, тем выше их подобие.

Использование комплексного кодирования также обусловлено тем, что операции над контуром именно как над вектором комплексных чисел обладает определенными преимуществами, по сравнению с другими способами представления, а именно:

1. Сумма всех простейших векторов замкнутого вектор-контура должна быть равна нулю.
2. Параллельный перенос исходного объекта не влияет на вектор-контур.
3. Поворот исследуемого объекта на произвольный угол эквивалентен повороту каждого элементарного вектора контура на тот же угол.
4. Смещение от исходной точки ведет к последовательному сдвигу вектор-контура.
5. Изменение масштаба исследуемого объекта можно рассматривать как произведение каждой составляющей вектор-контура на коэффициент масштабирования.

В результате работы были изучены методы анализа контуров объектов, а также их применимость для решения задачи идентификации текстовой информации на изображениях.

Выявлены недостатки применимости исследуемого метода для решения поставленной задачи: невозможность точного определения символов состоящих из нескольких несвязанных контуров.

Несмотря на ограничения метод, обладает хорошей устойчивостью к поворотам, масштабированию и некоторым аффинным преобразованиям его можно успешно применять для распознавания символов английского или латинского алфавитов, также за счет скорости обработки и анализа алгоритм может быть применен для работы в системах реального времени. Для распознавания символов русского алфавита данный метод может быть использован, если погрешность при определении символов состоящих из двух и более контуров является допустимой.

Список используемых источников:

1. Фурман Я.А. Введение в контурный анализ; приложения к обработке изображений и сигналов / Я. А. Фурман. – ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 592 с.
2. Namrata. S. M. Augmented reality using contour analysis in e-learning / Namrata R. // Sarawati collage of Engg. 2013.