

ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРОГОВОГО КРИТЕРИЯ

Соколовский А.С.

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

Митюхин А.И. – доцент (научн. рук.)

Рассматривается метод цифровой обработки 2D коррелированных данных на основе порогового критерия. Метод обработки 2D данных позволяет повысить эффективность передачи изображений для решения задач, связанных с наблюдением и распознаванием объектов интереса, в частности, экологического и сельскохозяйственного характера.

Регулярный контроль видеографической информации в поле изображений, полученных с использованием многозональной и многополяризационной съемки, как правило, требует значительных вычислительных и аппаратных затрат. Контроль, связанный с решением практических задач классификации объектов интереса с определенными пространственными свойствами желательно осуществлять за минимально возможное время.

Представлены результаты исследования метода обработки 2D коррелированных данных, который улучшает технические характеристики систем передачи и обработки 2D бинарных изображений. Метод реализует обработку на основе выполнения двух этапов эффективного кодирования изображения: пространственного и координатного ДПФ-подобного преобразования на дискретной сетке.

В качестве данных рассматривались бинарные изображения $g(x, y) \in \hat{\square}$ где (x, y) – координаты декартова произведения $\hat{\square}$. Все пиксели изображения находятся на краю области объекта наблюдения и соответствуют n бинарным точкам. Для представления и описания исходных данных в виде координат требуется $2n$ целых десятичных чисел. Величину $2n$ можно уменьшить в два раза, если бинарные точки объекта кодировать 4-связным кодом [1] или с помощью полигональной аппроксимации. Первый этап кодирования 4-связным кодом позволил уменьшить размер входа каждой бинарной точки с 8-чипов до 3-чипов. Вычислительный выигрыш составил величину 2,66. Второй этап эффективного кодирования выполняется с применением действительного преобразования с разложением по дискретным функциям Хартли. Коэффициенты преобразования для 2D последовательности 4-связного кода определяются выражением

$$\hat{G} = \mathbf{HGH}, \quad (1)$$

где \mathbf{G} – матрица 4-связного кода,

\mathbf{H} – матрица функций разложения.

Восстановления исходных данных определяется как

$$\mathbf{G} = \frac{1}{n^2} \mathbf{H} \hat{\mathbf{G}} \mathbf{H}. \quad (2)$$

После перехода в область коэффициентов преобразования выполняется процесс адаптивной фильтрации с использованием порогового критерия. Передаче по каналу связи подлежат коэффициенты (1) со значением дисперсии выше выбранного порога. Экспериментальные исследования метода по восстановлению (2), проведенные в операционной среде MATLAB, показали, что при выборе значения порога соответствующего величине среднеквадратической ошибки $\varepsilon \approx 0$ эффективность обработки оценивалась как $K \approx 1,13$ бит на пиксель.

Выводы. 1. Метод не требует использования сложных математических структур для представления и описания исходных данных.

2. С минимальными вычислительными и аппаратными затратами можно получить дескрипторы площади, периметра, формы наблюдаемого объекта интереса.

3. Подход может использоваться в медицинской диагностике, в частности для анализа гистологических изображений, поиска характерных для болезни контуров.

Список использованных источников:

1. *Compressing the geospatial data of testing grounds* / A. Mitsukhin / WSEAS Transaction on Environment and Development, ISSN: 1790-5079 E-ISSN: 2224-3496 Volume 19, 2023, Art. #125. Pages: 1386-1391 DOI: 10.37394/232015.2023.19.125.