

## ЭФФЕКТИВНОЕ ОПИСАНИЕ ГРАНИЦ ОБЪЕКТОВ ПОСТОЯННОЙ ЯРКОСТИ

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

Янчевский В. И., Стасилевич М. Н.

Митюхин А. И. – доцент

Рассматривается метод описания изображений границ объектов с равными уровнями яркостей для решения задачи надежного и эффективного промышленного контроля. Эффективность описания достигается использованием спектрального подхода. В этом случае последовательная обработка изображения ускоряется тем фактом, что обрабатывается меньшее количество пикселей. Однородные границы могут описываться, храниться компактно.

Во многих промышленных производствах задача технологического контроля включает в себя отслеживание изменение уровней яркости объекта наблюдения и его представление (описание) в локальной окрестности. Большое количество обращений к устройству ввода-вывода, на котором хранятся изображения, снижает производительность компьютерной системы наблюдения за технологическим процессом, уменьшает эффективность канала передачи [1].

Уровни яркости 2-D изображения можно представить 1-D функцией от каждой координаты системы координат. Рассматривается описание границы с применением действительных дескрипторов Хартли. Известно, что границу объекта можно представить в сжатом виде используя декартовы Фурье-дескрипторы. Однако в этом случае действительное изображение преобразуется в область комплексных чисел, что является недостатком, т.к. на вычисления требуется больше времени. Если длина непрерывной замкнутой границы объекта равна  $S$ , необходимо использовать  $N$  отсчетов  $g_n$  с периодом  $\frac{S}{N}$  по каждой декартовой координате. Дескрипторы Хартли задаются соотношением

$$g_v = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} g_n \cos \frac{2\pi n v}{N}, v \geq 0 < N.$$

Обратное преобразование задается как

$$g_n = \sum_{v=0}^{N-1} g_v \cos \frac{2\pi n v}{N}, n \geq 0 < N.$$

В работе проведено экспериментальное сравнительное исследование возможности применения дескрипторов Хартли для описания границ объектов постоянной яркости и проверка алгоритма на устойчивость к шуму. В качестве исходных данных для проведения процесса моделирования были выбраны изображения цифр постоянной яркости, рисунок 1 (а). На рисунке 1(б) показано изображение границы цифры 3.



Рисунок 1(а) – Изображение цифр Рисунок 1(б) – Изображение границы цифры 3



Рисунок 2 – Реконструкция границы цифры 3

На рисунке 2 показаны восстановленные изображения границы цифры 3. При описании цифры использовались, соответственно 30, 25, 20, 15, 10 и 8 Хартли-дескрипторов. Это составляет 6,6%, 5,5%, 4,4%, 3,3%, 2,2% и 1,8% от всех 456 дескрипторов. Эксперимент показывает, что требуется сравнительно малое число дескрипторов для описания формы объекта в виде дискретизированной границы  $g_n$ . При вычислении дескрипторов и обратном преобразовании для значений  $N \gg 1$  следует использовать быстрый алгоритм ДПХ.

Список использованных источников:

1. Jähne, B. Digital Image Processing. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.