

**ОБНАРУЖЕНИЕ ДВИЖУЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА**

Градович А.В.

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

Митюхин А.И. – доцент (научн.рук.)

Рассмотрен метод обнаружения, оценки движения объектов и понимания сцен на основе выполнения операции сегментации динамических изображений. В качестве атрибута сегментации объекта интереса используется признак движения.

В статье рассматривается возможность обнаружения динамического объекта с помощью методов помехоустойчивого кодирования и разложения сигналов в базисе функций Адамара. Кодирование выполняется основе использовании арифметики конечной циклической группы и диадного сдвига как информационного параметра движущегося объекта. Особенностью такой группы является возможность формирования подмножества  $A = \{a(t)\}$  дискретных функций с заданным значением кодового расстояния

$d = n/2$ . Основное применение метода лежит в условиях сильных шумов, когда  $q = \frac{S}{N} \ll 1$  в канале наблюдения. Предполагается, что объект движется с постоянной скоростью  $V$ . Динамические данные цифровых изображений  $g(x, y, t)$  как последовательности дискретных функций представляются в виде растровых структур ГИС. Значения тангенсов углов наклона  $\varphi_x$  и  $\varphi_y$  векторов перемещения по координатам  $x$  и  $y$  позволяют определить составляющие скорости по направлениям осей и физическую скорость  $V = -\begin{pmatrix} \tan \varphi_x \\ \tan \varphi_y \end{pmatrix}$ .

При наличии значительного уровня шума на входе обнаружителя объекта наблюдения оптимальная длина кода  $n$  выбирается из условия, позволяющего определить максимальное значение автокорреляционной функции кодового слова. При низком отношении сигнал/шум оптимальная длина  $n$  выбирается такой, чтобы она была достаточной для обеспечения точного обнаружения наблюдаемого объекта. В рассматриваемом контексте величина  $n$  совпадает с числом кадров наблюдения  $B$ . Количество кадров  $B$  определяется исходя из ожидаемой скорости объекта интереса и числом изображений в секунду. Кроме того, число  $B$  выбирается с учетом требуемого отношения сигнал/шум  $\left(\frac{S}{N}\right)_{out}$  на выходе обнаружителя обеспечивающего заданную достоверность. Основная кодовая последовательность  $A_0(t) = (a_0(0), a_0(1), \dots, a_0(n-1))$  циклической диадной подгруппы формируется с помощью операции мажоритарного суммирования вида

$$A_0(t) = \text{Maj}(rad_1(t), rad_2(t), \dots, rad_k(t)), \quad (1)$$

Быстрое декодирование слов (1) выполняется с использованием теоремы о вычисление диадной корреляции

$$\begin{aligned} \mathbf{R}_x &= \frac{1}{n} \mathbf{H}(\mathbf{H}\mathbf{A}_x \mathbf{H}\mathbf{A}_0), \\ \mathbf{R}_y &= \frac{1}{n} \mathbf{H}(\mathbf{H}\mathbf{A}_y \mathbf{H}\mathbf{A}_0). \end{aligned} \quad (2)$$

где  $\mathbf{R}_x$  и  $\mathbf{R}_y$  – векторы коэффициентов диадной корреляционной функции по координатам  $x$  и  $y$ ;

$\mathbf{A}_x$  и  $\mathbf{A}_y$  – векторы изображения, полученные после кодирования  $B$  кадров по координате  $x$  и  $y$ ;

$\mathbf{H}$  – ядро преобразования Адамара размером  $n \times n$ .

Выражение (2) позволяет существенно уменьшить вычислительную и временную сложность решения задачи обнаружения и оценки параметров движения объектов наблюдения.

**Список использованных источников:**

1. Segmentation of Dynamical Images by Means of Discrete Hartley Transform. / A. Mitsukhin. // Proceedings 56. International Scientific Colloquium. Technische Universität Ilmenau, DE, 2011, id 1100.P. 1– 4.