

ОБНАРУЖЕНИЕ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ

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

Котов И. Ю., Соловьев Е. В.

Митюхин А. И. – доцент

В специальных приложениях, например, в спутниковых системах видеонаблюдения требуется осуществлять постоянное наблюдение за «объектом интереса». В работе решается задача определения параметров скрытно движущегося объекта в частотной области с помощью дискретного преобразования Хартли (ДПХ).

Если получена последовательность отсчетов $f(x, y, t)$, состоящая из M цифровых изображений с пространственными координатами x, y , то ее можно выразить линейной комбинацией дискретных функций базиса разложения Хартли $\{\cos \frac{2\pi}{N} k_x x\}$. Предполагается, что обнаруживаются изменения в последовательности кадров изображения в моменты времени $t = 0, 1, \dots, i, \dots, M - 1$. Последовательность из M изображений размером $N \times N$ представляется в виде его проекций на ось x и ось y . Тогда соответствующие проекции в виде одномерных последовательностей $g_x(t, k_x)$ записываются как

$$g_x(t, k_x) = \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y, t) \cos \frac{2\pi}{N} k_x x, \quad (1)$$

$$g_y(t, k_y) = \sum_{y=0}^{N-1} \sum_{x=0}^{N-1} f(x, y, t) \cos \frac{2\pi}{N} k_y y, \quad (2)$$

где k_x – целочисленные значения частоты функции разложения $\cos \frac{2\pi}{N} k_x x$.

Вычисляя одномерные ДПХ последовательностей отсчетов проекций, можно определить составляющие скорости движения объекта по осям x и y . Для последовательностей (1), (2) соответствующие преобразования определяются формулами:

$$g_x(v, k_x) = \sum_{t=0}^{M-1} g_x(t, k_x) \cos \frac{2\pi}{N} vt, \quad (3)$$

$$g_y(u, k_y) = \sum_{t=0}^{M-1} g_y(t, k_y) \cos \frac{2\pi}{N} ut, \quad (4)$$

где $u, v = 0, 1, \dots, M - 1$ – индексы дискретных изображений в Хартли-области в направлениях y и x .

Максимальные значения спектральных коэффициентов $g_x(v, k_x)$ и $g_y(u, k_y)$ (частотные всплески) формируются в точках с теми значениями частот u_{\max}, v_{\max} , координаты которых пропорциональны скорости равномерного движения объекта. Если известно расстояние p между пикселями изображения, частота кадров f , значения u_{\max} и v_{\max} , можно вычислить составляющие скорости движения объекта по направлениям y, x и физическую скорость.

В работе представлены оценки параметров равномерного движения объекта в условиях ограниченной видимости. Помехоустойчивая обработка, скрытых в фоновых аддитивных гауссовских шумах объектов, включала этап предварительной пространственной фильтрации. Для этого применялся усредняющий фильтр с маской 15×15 элементов.

Показано, что дескрипторы, отвечающие периодичности, в маскирующих шумах выделяются с помощью ДПХ так же эффективно, как и с помощью комплексного дискретного преобразования Фурье.

Экспериментальное моделирование выполнялось с помощью программного инструмента Image Processing Toolbox.

МАТЕМАТИКА В ДРЕВНЕМ ЕГИПТЕ

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

Курашкевич В. В., Корнев М. М.

Мацкевич И. Ю. – ст. преподаватель

Доклад посвящен состоянию и развитию математики в Древнем Египте в период примерно с XXX по III век до н. э.

Древнейшие древнеегипетские математические тексты относятся к началу II тысячелетия до н. э. Математика тогда использовалась в астрономии, мореплавании, при строительстве зданий, плотин, военных укреплений. Денежных расчётов, как и самих денег, в Египте не было [1].

Наиболее ярким историческим документом Древнего Египта является Папирус Ахмеса — наиболее объёмный манускрипт, содержащий 84 математические задачи. Написан около 1650 г. до н. э.

Все задачи из папируса Ахмеса имеют прикладной характер и связаны с практикой строительства, размежеванием земельных наделов и т. п. Задачи сгруппированы не по методам, а по тематике. По преимуществу это задачи на нахождение площадей треугольника, четырёхугольника и круга, пропорциональное деление, нахождение отношений, возведение в разные степени, определение среднего арифметического, арифметические прогрессии, решение уравнений первой и второй степени с одним неизвестным.

Древнеегипетская нумерация, то есть запись чисел, была похожа на римскую: поначалу были отдельные значки для 1, 10, 100, ... 10 000 000, сочетавшиеся аддитивно (складываясь). Египтяне писали