

КРИТЕРИЙ ХИ-КВАДРАТ В ЗАДАЧАХ СЖАТИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Земсков В.Н., Жуков П.А.

Московский институт электронной техники (технический университет),
ф-т микроприборов и технической кибернетики, каф. Высшей математики - 1,
Россия, 124498, г. Москва, Зеленоград, проезд 4806, д. 5,
Тел.: 8-(910)-173-96-74, E-mail: paul_zhukov@mail.ru

Разработаны статистические тесты по критерию хи-квадрат для проверки целочисленных распределений, возникающих при цифровой обработке изображений в целях сжатия дифференциальными кодерами или в целях фильтрации.

Основной проблемой при реализации таких тестов является построение интервалов группировки выборки, обеспечивающих максимальную мощность критерия [1]. Свойство целочисленности выборки накладывает дополнительные условия на формирование шкалы группировки. Например, в системах сжатия полутоновых изображений, использующих операции квантования и адаптивного предсказания, разностный сигнал на выходе предсказателя является с необходимостью целочисленным и имеет малое число реальных уровней по сравнению с числом уровней яркости исходного изображения (равным, как правило, 256) [2].

Другая особенность распределения разностного сигнала состоит в значительном преобладании частоты нулевого уровня по сравнению с частотами остальных уровней, что приводит к специфическому виду гистограммы: с резким максимумом в центре и быстро убывающими «хвостами». В работе развивается методика построения модели гипотетического распределения путем специального преобразования распределения Лапласа к целочисленному виду с заданным числом разрядов. В результате удается показать, что распределение разностного сигнала существенно ближе к лапласовскому, нежели к нормальному, что важно учитывать при разработке оптимальных кодеров.

Разработанные алгоритмы тестирования использовались также для анализа шумовой составляющей в задачах фильтрации цифровых изображений. Во многих случаях удается оценить отклонение закона распределения шума от нормального закона, обусловленное целочисленностью выборки. Это позволяет объяснить неоптимальность некоторых алгоритмов фильтрации по Винеру.

Литература.

1. Лемешко Б.Ю., Чимитова Е.Н. Максимизация мощности критериев типа χ^2 // Доклады Сибирского отделения Академии наук высшей школы, №2, 2000, Стр. 53-61.
2. Земсков В.Н., Бегушев С.В. Методы сжатия изображений в модифицированной схеме дифференциальной импульсно-кодовой модуляции // Математические методы в технике и технологиях: Сб. тр. XX Междун. науч. конф. – Ярославль: Изд-во Яросл. гос. тех. ун-та, 2007, Стр. 81-84.