

РАСПОЗНАВАНИЕ ТЕКСТУР

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

Механиков А. В., Канюк Д. А.

Митюхин А. И. – доцент

Рассматривается метод распознавания текстур для решения задачи надежного и эффективного промышленного контроля качества производимых материалов. Подход распознавания заключается в спектральном анализе текстуры.

Контроль качества материалов с текстурным изображением поверхностей основывается на свойстве периодичности, регулярности составляющих элементов текстуры. Факт нарушения периодичности может служить одним из признаков изменения качественных характеристик объекта интереса. В работе исследуется спектральный способ анализа регулярности текстуры посредством применения действительного дискретного преобразования Хартли (ДПХ) [1]. В сравнении с дискретным преобразованием Фурье, которое обрабатывается либо как два отдельных массива, либо как массив удвоенной длины, ортогональный базис Хартли описывается одним массивом, что позволяет уменьшить вычислительные затраты при цифровой обработке текстурных изображений. В отличие от дискретного косинусного преобразования, прямое и обратное ДПХ совпадают, что также обеспечивает экономию аппаратных и программных средств.

Ядро ДПХ размером $N \times N$ определяется как

$$v_{k,n} = \cos \frac{2\pi kn}{N} = \cos \frac{2\pi kn}{N} + \sin \frac{2\pi kn}{N}, \quad k, n \in 0, 1, \dots, N-1,$$

где k и n определяют частотные и временные параметры преобразования.

Для распознавания текстур использовались разные тестовые изображения на фоне некоторого изображения в поле гауссовских пространственных шумов.

Пример сравнительной спектральной оценки качества текстур. На рисунке 1 показана текстура типа "шахматная доска". Соответствующее этой текстуре изображение спектра Хартли приведено на рисунке 2.

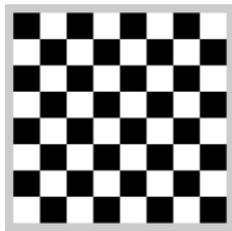


Рисунок 1 – Изображение текстуры

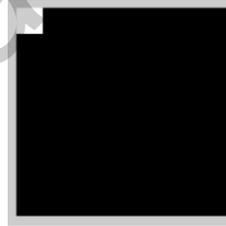


Рисунок 2 – Изображение спектра текстуры

На рисунках 3 и 4 показаны искаженная текстура и изображение спектра Хартли. Искаженное изображение создано путем добавления гауссовского шума со сравнительно малым уровнем дисперсии ($\sigma^2 = 0,15$).

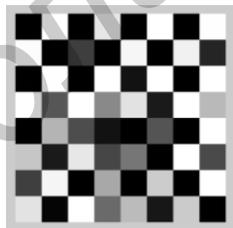


Рисунок 3 – Изображение искаженной текстуры

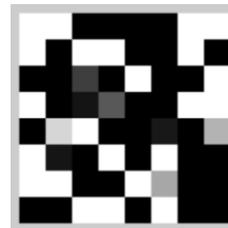


Рисунок 4 – Изображение спектра искаженной текстуры

Сравнивая изображения исходного и искаженного спектра, легко устанавливается их качественное отличие, что важно в технологии промышленного контроля. Даже незначительные искажения периодической текстуры в пространственной области приводят к резкому изменению идеального образа в области пространственных частот.

Список использованных источников:

1. Mitsiukhin, A. Segmentation of Dynamical Images by Means of Discrete Hartley Transform / Proceedings 56. International Scientific Colloquium, DE, Ilmenau, 12–16 September 2011, Technische Universität Ilmenau. – TU Ilmenau, 2011. – URN (Paper): urn:nbn:de:gbv:ilm 1-2011 iw-011:5, id 1100. – P. 1 – 4.