

Обнаружение текстурных аномалий в изображениях полуфабрикатов кожи при отсутствии обучающих образцов

Рассматривается задача выделения областей с аномальными текстурами в изображениях полуфабрикатов кожи при контроле качества изготовления продукции на производстве с отсутствующим набором образцов возможных аномалий. Используется метод формирования текстурных признаков элемента изображения, основанный на оценке плотностей локальных бинарных паттернов (LBP) каждого типа в окрестности элемента. Приводятся результаты сравнительного экспериментального анализа алгоритма изолирующего леса (Isolation Forest), не использующего текстурных образцов, одноклассового метода опорных векторов (one-class SVM), использующего для обучения лишь образцы нормальной текстуры, и процедуры линейного дискриминантного анализа (LDA), использующего образцы нормальной и аномальной текстур.

Ключевые слова: текстурные аномалии, текстура кожи, машинное обучение, локальные бинарные паттерны, локальные признаки текстур, метод опорных векторов, изолирующий лес, линейный дискриминантный анализ, техническое зрение.

Левитин Аркадий Викторович – канд. техн. наук, доцент, доцент ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина».

Список литературы

1. Бабаян П.В., Серегина Н.В. Сегментация изображений полуфабрикатов кожи // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. – 2010. – № 4. – С.8-12.
2. Бабаян П.В., Суходольская Н.В. Комбинированный алгоритм сегментации изображений полуфабрикатов кожи // Цифровая обработка сигналов. – 2011. – С. 58-61.
3. Бехтин Ю.С., Брянцев А.А. Предварительная текстурная сегментация при сжатии данных зашумленных изображений на основе вейвлет-преобразования // Вестник Рязанской государственной радиотехнической академии. – 2006. – №19. - С. 45-50.
4. Liong S.T. et al. Automatic defect segmentation on leather with deep learning // arXiv preprint arXiv:1903.12139. – 2019.
5. Aslam M. et al. On the application of automated machine vision for leather defect inspection and grading: a survey // IEEE Access. – 2019. – № 7. – P. 176065-176086.
6. Левитин А.В., Муравьев В.С. Обнаружение текстурных аномалий в изображениях полуфабрикатов кожи // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. – 2022. – № 80. – С. 163-170.
7. Скрипкина Д.В., Левитин А.В. Сравнительный анализ одноклассового и двухклассового методов опорных векторов для обнаружения текстурных аномалий в изображениях кожи // Автоматизация в промышленности. – 2024. – № 1. – С. 52-54.
8. Левитин А.В. Сегментация текстур в изображениях полуфабрикатов кожи с использованием локальных бинарных паттернов // Автоматизация в промышленности. – 2024. – № 3. – С. 27-29.
9. Liu, Fei Tony, Ting, Kai Ming and Zhou, Zhi-Hua. «Isolation forest». Data Mining, 2008. ICDM'08. Eighth IEEE International Conference on
10. Scholkopf B. et al. Support Vector Method for Novelty Detection // NIPS Proceedings. – 1999. – Vol. 12. – P. 582-588.
11. Duda R.O., Hart P.E., Stork D.G. Pattern Classification (Second Edition), section 2.6.2.
12. Wang L., He D.C. Texture classification using texture spectrum // Pattern Recognition. – 1990. – Vol. 23(8). – P. 905-910.

Levitin A.V. Texture anomaly detection in semi-finished leather images in the absence of learning samples

The paper examines the problem of detecting the areas with abnormal textures in semi-finished leather images in product quality control procedures in the absence of possible anomaly samples. It presents the results of comparative experimental analysis of the Isolation Forest algorithm, which does not use texture samples, one-class SVM, which uses only normal texture samples, and the LDA procedure, which employs both normal and abnormal textures.

Keywords: texture anomalies, leather texture, machine learning, local binary patterns, local texture signs, support vector machine, Isolation Forest, linear discriminant analysis, machine vision. Texture signs of image element are developed by estimating the densities of local binary patterns of each type in the element's vicinity.