

Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

Определение границ дорожек печатных плат с помощью одноклассового классификатора

Будников Е.А.¹, Романенко А.А.²

*1 - Московский физико-технический институт, ФУПМ, 2 - Московский физико-технический институт, Управления и прикладной математики, Долгопрудный, Россия
E-mail: unicorn1992@bk.ru*

Рассматривается задача определения границ дорожек печатных плат на изображениях. Данная задача возникает при автоматизации технологического процесса работы станка, который лазером доводит сопротивление резисторов на печатных платах до номинальной величины. Станок получает данные с датчиков и изображения с камеры. Задача заключается в том, что необходимо по изображению с камеры выделять границы дорожек на печатных платах.

Эта задача была рассмотрена в [5]. В этой работе предлагается решать задачу методами одноклассовой классификации [3,4]. Применение одноклассовой классификации для определения границ дорожек на печатных платах вполне уместно: на изображении необходимо выделять участки изображения, которые противопоставлены всем остальным участкам, при этом на остальные участки изображения не накладывается требования обладать какими-либо сходными внутренними характеристиками.

В [5] были получены результаты распознавания контуров дорожек на печатной плате при помощи метода SSVD (Support Vector Data Description). Об этом методе можно почитать в работе [4]. Для порождения признаков использовался LBP-оператор (Local Binary Pattern), устойчивый к изменениям освещения, но чувствительный к шумам. С ним можно ознакомиться в работе [2].

Так как реальные изображения зашумлены, то на основе LBP-оператора в данной статье предлагается породить более широкое множество признаков и воспользоваться L_1 -регуляризацией [1]. В данной работе для описания множества граничных пикселей строится вероятностная модель, являющаяся обобщением метода SVDD.

Для тестирования работы алгоритма была проведена серия синтетических тестов, из которой видно, насколько построенная модель устойчива и чувствительна к шумам. Также был проведен эксперимент на реальных данных, размеченных вручную.

Литература

1. Efron B., Hastie T., Johnstone I., Tibshirani R. Least angle regression // Annals of Statistics, 2004, vol.32, pp.407-499.
2. Ojala T., Pietikainen M., Harwood M. A comparative study of texture measures with classification based on featured distributions // Pattern Recognition, 1996, vol. 29, pp. 51-59.
3. Tax D., Muller K.-R. Feature Extraction for One-Class Classification – in proceedings of artificial neural networks and neural information processing (ICANN/ICONIP'03), 2003, pp. 342-349.

4. Tax D. One-class classification: Concept learning in the absence of counter-examples // Technische Universiteit Delft, 2002.
5. Ларин А.О., Середин О.С., Копылов А.В. Экспериментальное исследование моделей представления объектов в цветовом пространстве при анализе изображений // Интеллектуализация обработки информации ИОИ-2012. Доклады 9 Международной конференции. Черногория, г. Будва, 16-22 сентября 2012 – Москва: Москва МАКС Пресс, 2012.
6. Иванов И.И. Исследование методов одноклассовой классификации для анализа изображений, 2002.