

РАСПОЗНАВАНИЕ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ СЛОЕВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

О. И. Поддубная, студент,
Киевский политехнический институт, Украина
roou@yandex.ru

На протяжении уже многих лет сформировалась тенденция повышения уровня интеграции приборов и, как следствие, уменьшение их физических размеров. Естественно, это приводит к тому, что стремительно возрастают плотность монтажа на печатных платах и сложность процесса сборки. И хотя производители стремятся к усовершенствованию технологии сборки, очень трудно уменьшить количество дефектов на плате. Поэтому составной частью современной технологии проектирования и производства интегральных схем (ИС) является система технического зрения, которая контролирует их топологии.

Исходными данными для контроля являются изображение топологии и описание топологического чертежа, на основании которого с помощью генератора (мультипликатора) это изображение формируется на поверхности фоторезиста или печатной платы. Вследствие различного рода эффектов (например, оптической близости) и явлений (внесённые оптическим объективом, искажения, связанные с конструкцией объектива) на каждом этапе прохождения данных от оптических устройств до устройств их обработки результирующее изображение не является точной масштабированной копией оригинала.

Следовательно, вопрос обнаружения дефектов печатной платы имеет важное значение.

При автоматизированном определении дефектов на изображениях топологии ИС требуется по некоторым признакам идентифицировать однородные области изображения, причем, как правило, подобие нечеткое и часто нарушается. Если образы сильно искажены, то становится слишком трудоемким выделение информативных признаков для эффективной классификации. Этапы предварительной обработки изображения, например фильтрация, сглаживание и скелетизация, позволяют уменьшить влияние искажений на процесс распознавания. Тем не менее, при обработке визуальной информации в различных предметных областях имеет место задача распознавания в условиях неполной и нечеткой информации. Для решения данной проблемы лучше всего подходит теория нейросетей. Основные нерешенные задачи здесь состоят в адекватном отображении предметной области на нейронную систему, выборе моделей используемых НС и их интеграции в единую интеллектуальную систему.

Искусственные нейросети являются электронными моделями нейронной структуры мозга, который, главным образом, учится на опыте. Естественно, аналог доказывает, что множество проблем, не поддающихся решению традиционными компьютерами, могут эффективно решаться с помощью нейросетей.

Существует ряд нейросетей, которые решают задачу распознавания образов: сеть радиальной базисной функции, сети АРТ, сети Хопфилда, многослойный персептрон, самоорганизующееся отображение Кохонена [1, 143с]. Но наиболее подходящим для этой цели является неокогнитрон – это многоуровневая нейронная сеть, состоящая из каскадного соединения слоев нейронов.

Наведенные выше конкурирующие нейросети, а также методы их обучения обеспечивают стабильность, снижение вычислительной сложности процесса обучения при нечеткости информации и используются как для поиска собственно объектов топологии (которые затем

классифицируются, и выполняется их анализ на наличие дефектов), так и для поиска специфических областей топологии для проведения их детального анализа.

В целом использование предложенных методов при разработке СТЗ позволяет в несколько раз сократить объем вычислительных операций при увеличении достоверности распознавания объектов на изображениях.

1. Дудкин А.А. Неокогнитрон – технология распознавания объектов топологии интегральных микросхем / А.А. Дудкин.– Донецк: Вестник БГГУ, 2008.– 213с.
2. Абламейко С.В. Обработка изображений: технология, методы, применение / С.В. Абламейко, Д.М. Лагуновский.– Минск: Институт техн. кибернетики НАН Беларуси, 2000. – 304с.