

Universidade de Pernambuco

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Inteligência Computacional

Título: Sistema de detecção de anomalias por meio de aprendizado de máquina

Orientador – Carmelo José Albanez Bastos Filho (carmelofilho@upe.br)

Co-orientador – José Paulo Goncalves de Oliveira (jpgo@ecomp.poli.br)

A evolução tecnológica da sociedade trouxe diversos desafios à fabricação de dispositivos eletrônicos. O crescimento do número de aparelhos conectados à internet das coisas e a crescente demanda por personalização de produtos, característica do conceito de indústria 4.0, são exemplos que colaboram para o acréscimo da complexidade de placas eletrônicas. Um dos aspectos mais importantes da indústria de circuitos eletrônicos é o controle de qualidade, pois é pré-requisito para bom funcionamento do produto e está relacionado a questões de segurança e econômica. Tudo isso tem tornado ineficientes formas mais tradicionais de detecção de falhas que contam com abordagem muito invasivas ao dispositivo a ser testado e em diversas situações contam com inspeções realizadas por especialistas humanos o que sujeita o processo a falhas.

Devido à grande importância esta área têm sido objeto de amplo estudo e diversas ferramentas e abordagens foram propostas com o objetivo de identificar, de forma automática, defeitos de hardware – como vias de circuito aberto, curto-circuito, componentes ausentes ou danificados - ou software- como estouro de pilha, impasse entre processos. Uma das formas mais tradicionais utiliza um dispositivo denominado fixture, que consiste em uma cama de “agulhas” dispostas estrategicamente conforme a distribuição de componentes no dispositivo a ser testado [1]. O maior problema dessa abordagem é a pouca flexibilização pois quaisquer mudanças no dispositivo eletrônico inutilizariam a sua fixture e diferentes dispositivos requerem diferentes disposições das “agulhas” para testá-los.

Com isso novas técnicas, mais modernas e mais flexíveis, surgiram, como em [2] onde é proposto um método que utiliza imagens capturadas dos dispositivos que são pré-processadas e finalmente repassadas para um algoritmo classificador. Em [3] vemos a utilização de imagens térmicas para a identificação de defeitos relacionados à soldagem dos componentes da placa eletrônica. Ainda mais recente, em [4] e [5] vemos o uso de autoencoders na detecção de defeitos de hardware com base em dados de sinais do dispositivo, como corrente, tensão, vibração mecânica etc. No âmbito dos defeitos de hardware os modelos propostos nem sempre apresentam resultados satisfatórios, já no âmbito de defeitos de software algumas abordagens se limitam apenas à predição e não à detecção de defeitos [6]. Por essas razões o campo de soluções para detecção de erros em hardware ou software ainda é aberto para amplo estudo.

O objetivo desse trabalho é propor melhorias em um sistema de testes inteligentes para a detecção de erros que apresente alta confiabilidade dos resultados, seja adaptável à versão da placa testada, não invasivo, ou seja, não exija conexão lógica com a placa a ser testada. Esse sistema utiliza uma amostra do sinal de corrente do dispositivo transformada em uma imagem do espectrograma para que, com o uso de autoencoders seja identificada alguma anomalia, por comparação às características de um espectrograma de um circuito sem defeitos.

Referências Bibliográficas

1. Lu, S.-S., Chu, J.-L., & Jang, H.-C. (1997). Development of a novel coordinate transposing fixture system. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 13(5), 350–358. doi:10.1007/bf01178255
 2. Gómez, J., Gámez, J., González, A. G., Nieto, L., Satorres, S., & Sanchez, A. (2007). A ROBOTIC SYSTEM FOR PCBs INSPECTION BASED ON COMPUTER VISION AND MOBILE PROBES. *IFAC Proceedings Volumes*, 40(3), 171–176. doi:10.3182/20070523-3-es-4908.00029
 3. Y. Mamchur, V. Ivanova, G. Monastyrsky, T. Melnychenko, G. Zheng and S. Voronov, "Thermography investigation of soldered joints for LED mounting," 2020 IEEE 40th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), 2020, pp. 143-147, doi: 10.1109/ELNANO50318.2020.9088886.
 4. Mujeeb, A., Dai, W., Erdt, M., & Sourin, A. (2019). *One class based feature learning approach for defect detection using deep autoencoders. Advanced Engineering Informatics*, 42, 100933. doi:10.1016/j.aei.2019.100933
 5. Alfeo, A. L., Cimino, M. G. C. A., Manco, G., Ritacco, E., & Vaglini, G. (2020). Using an autoencoder in the design of an anomaly detector for smart manufacturing. *Pattern Recognition Letters*. doi:10.1016/j.patrec.2020.06.008
- Manjula, C., & Florence, L. (2018). Deep neural network based hybrid approach for software defect prediction using software metrics. *Cluster Computing*. doi:10.1007/s10586-018-1696-z