

Universidad de Costa Rica
Escuela de Ingeniería Eléctrica

Resumen ejecutivo del proyecto:

Clasificación de fallos funcionales en
procesadores para servidores utilizando
Aprendizaje Automático

Jesús Zuñiga Méndez

II Semestre 2024

En la industria de semiconductores, los diseños deben pasar por pruebas automáticas que generan grandes volúmenes de datos. Estos datos suelen ser analizados por ingenieros para clasificar las unidades y determinar si son aptos para la venta, lo que implica un alto costo en tiempo y recursos. Por ello, existe la necesidad de automatizar este proceso para mejorar su eficiencia, y aunque hay intentos recientes, usando algoritmos ya conocidos como los son los árboles de decisión, el random forest y la regresión logística, su escalabilidad es limitada debido a la diversidad de datos generados por nuevos experimentos o productos, lo que exige constantes ajustes en la codificación.

Este proyecto propone desarrollar un enfoque más robusto y general para la clasificación de fallos en procesadores de servidor, explora una nueva técnica para lograr normalizar datos alfanuméricos, con el fin de usar algoritmos de clasificación automática basados en redes neuronales convolucionales esta técnica consiste en la conversión y mapeo de los datos resultantes de cada experimento para una misma unidad en un arreglo bidimensional de números que pueden ser interpretados como una imagen RGB, esto se logra convirtiendo cada carácter a su equivalente Unicode.

El proceso completo consiste en realizar la conversión carácter por carácter de cada dato a su equivalente Unicode en base 10, después de esto se realiza una conversión y separación del valor obtenido en 3 bytes para lograr obtener tres números que estén en el rango apropiado para cada canal RGB, y después de un proceso de depuración, donde se eliminan los pixeles que no aportan contenido a la imagen final, se logra obtener una imagen resultante conocida como firma gráfica de dimensiones reducidas y con patrones definidos que son fácilmente consumidas por los modelos de aprendizaje automático

Los modelos utilizados para probar las firmas gráficas obtenidas mediante el algoritmo son modelos ampliamente conocidos y eficientes como lo son los modelos de redes neuronales convolucionales, principalmente un modelo basado en AlexNet y otro basado en Vgg, estos modelos demostraron tener un buen rendimiento por lo que haciendo algunas modificaciones y utilizando un equipo con mejor rendimiento computacional, es probable que se mejoren ampliamente los resultados.

Por otro lado, los resultados obtenidos son realmente alentadores, logrando una exactitud del 95% y una precisión del 92% para la clase mas baja y un 100% para la clase más alta por lo que para una primera versión del algoritmo generador de firmas gráficas se puede considerar que la eficiencia del mismo para normalizar los datos es aceptable.

Para trabajos futuros es recomendable diseñar un sistema de pesos en los atributos para el algoritmo, mejorar la profundidad de las CNN implementadas y probar con mayor cantidad de set de datos