Ing. Dominik Štursa
Katedra řízení procesů
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Univerzita Pardubice

Posudek vedoucího diplomové práce

Bc. Kamil Špicar:

Vývoj systému detekce vad na osazených PCB s využitím konvolučních neuronových sítí

Diplomová práce se zabývá návrhem systému detekce vad na osazených deskách plošných spojů (PCB) s využitím konvolučních neuronových sítí. Cílem práce je vytvoření komplexního detekčního systému, který kombinuje různé metody zaměřené na identifikaci vad z historických obrazových dat a jejich klasifikaci. Navržený systém využívá ověřené architektury konvolučních neuronových sítí a výpočty parametrů pro dílčí klasifikace z jejich výstupů.

Práce je kromě úvodu a závěru rozdělena do 6 kapitol. Práci lze rozdělit do dvou částí, které představují klasický formát odborné práce, a sice teoretickou a praktickou část. Teoretická část podrobně rozebírá problematiku vizuální inspekce osazených PCB, klíčové vlastnosti obrazu a architektury konvolučních neuronových sítí vhodných pro tuto úlohu. Autor popisuje metody vizuální inspekce a výhody automatizace tohoto procesu pomocí umělé inteligence.

Praktická část se zaměřuje na návrh detekčního systému, který rozkládá detekční úlohy mezi více modelů, čímž zajišťuje užší specializaci a efektivnější trénink jednotlivých modelů. Tento přístup je výhodný z hlediska přesnosti a údržby systému. Autor podrobně popisuje trénování modelů a výsledky testování jednotlivých detekčních metod.

Hlavním přínosem práce je návrh a implementace detekčního systému, který dosahuje vysoké přesnosti při detekci a klasifikaci vad na PCB. I přes celkově kvalitní zpracování práce je třeba kriticky poznamenat, že autor neprovedl úplně standardní postup trénování, zejména co se týče využití validační množiny pro ověření přetrénování modelů. Tento krok je důležitý pro zajištění generalizace modelu a jeho schopnosti dobře fungovat na nových, neznámých datech. Autor však testoval modely na relativně velké testovací množině, což do určité míry kompenzuje tento nedostatek. Do určité míry je potom otázkou, zda změna kompozice nebo podoby zpracovávaných obrazových dat v daném prostředí připadá v úvahu, a tak zda je vůbec potřeba pro tyto specifické modely zajišťovat vysokou míru generalizace.

Dalším nedostatkem je absence kapitoly shrnující výsledky a hodnocení úspěšnosti detekce vad na PCB celkově. Taková kapitola by poskytla čtenáři lepší přehled o celkové efektivitě navrženého systému a jeho praktickém využití.

Po formální stránce je práce na velmi dobré úrovni. Text je srozumitelný, obsahuje několik pravopisných chyb a je převážně dobře strukturovaný, i přestože se místy objevují některé nejasnosti a nepřesnosti.

Pro obhajobu práce mám následující dotazy a požadavky:

1. Jakým způsobem jste vybíral architektury konvolučních neuronových sítí pro jednotlivé úlohy?
2. Jaké konkrétní kroky byste doporučil pro další optimalizaci celého detekčního systému?

Kontrola plagiátorství práce odhalila maximálně 1% významnou podobnost se třemi existujícími dokumenty, což je výsledek v rámci přijatelných hranic. Hodnoty kontroly plagiátorství potvrzují autenticitu a originalitu práce. Je evidentní, že autor přistoupil k vytvoření své diplomové práce zodpovědně, s vlastními nápady a pochopením pro dané téma.

Závěrem mohu konstatovat, že předložená práce splňuje požadavky na práci tohoto typu a student splnil zadání. Je třeba poznamenat, že práce je komplexní a obsahuje úplný popis navrženého řešení. Vzhledem k faktům uvedeným výše, při úspěšné obhajobě a zodpovězení všech dotazů navrhuji známku

=A=

30. 5. 2024 Ing. Dominik Štursa