

## Posudek oponenta diplomové práce

Ústav:	Ústav radioelektroniky	Akademický rok: 2022/23
Student:	Bc. Filip Jašek	
Studijní program:	Elektronika a komunikační technologie	
Oponent práce:	Ing. Martin Vágner, Ph.D.	

### Název diplomové práce:

Detekce defektů desek ve výrobě polovodičů

### Celkové hodnocení oponenta diplomové práce

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě. <b>Celkový počet bodů: 65</b>
--

#### Slovní hodnocení oponenta:

Prvním cílem zadání je seznámení s problematikou identifikace chybných čipů při výrobě polovodičů a s metodami kontroly a řízení výtěžnosti. Tato část je zpracována v kapitole 5 v rozsahu 2 stran. Problematika by mohla být rozebrána podrobněji.

Druhým cílem práce je seznámení s metodami strojového učení pro rozpoznávání obrazu. Ten je popsán v kapitolách 1 až 4 v rozsahu 30 stran. Jsou zmíněny hlavní body v rozumném rozsahu.

Třetím cílem je vyhodnocení parametrů existujícího řešení využívajícího metody strojového učení RESNET18 pro klasifikaci defektů při výrobě polovodičů. Ze zadání práce ani z diplomové práce není patrné, jaká je podstata a rozsah stávajícího řešení. Stávající řešení zmiňují pouze tabulky 7.2 a 7.3, které srovnává metriky stávajícího řešení a laděného modelu. Rozdíl se zdají být zanedbatelné.

Čtvrtým cílem je ověření možnosti zlepšení pomocí zvýšení množství vstupních dat, změnou topologie modelu a změnou parametrů modelu. Trénováním a vyhodnocením dat se zabývají kapitoly 6 a 7 v rozsahu 20 stran. Zvýšení množství vstupních dat je realizováno pomocí 9 typů geometrických a fotometrických transformací. Změna topologie byla demonstrována pouze na topologii ResNet50v2. Změna parametrů je zmíněna v tabulce 7.1, ale vliv na výsledky není příliš zřejmý. Vyhodnocení výsledků by mělo být více názorné.

Pátým cílem je návrh systému pro poloautomatizovanou klasifikaci defektů ve výrobním procesu polovodičů s využitím rozhraní REST API jako Docker obraz. Této části je částečně věnována kapitola 8 v rozsahu 7 stran. Popis vlastního řešení je velmi povrchní. Velká část je zaměřena na problematiku propustnosti síťového spojení a komprese dat. Význam pro tuto práci je diskutabilní.

Hlavní slabinou práce je chybějící popis příložených zdrojových kódů. Z textu práce ani ze zdrojových kódů není patrné, co je vlastní práce studenta a co jsou převzaté části. Například příloha "code/libs/train/Resnet.py" vykazuje značnou shodu s "<https://github.com/christianversloot/machine-learning-articles/blob/main/how-to-build-a-resnet-from-scratch-with-tensorflow-2-and-keras.md>" (funkce residual\_block, ResidualBlocks, model\_base). Zdrojový kód obsahuje minimum komentářů, takže pochopení funkce jednotlivých částí je obtížné. Některé komentáře a pojmenování tříd opět naznačují převzatý kód např. "dataPreparation.py":  
"# TODO: Delete class PlantDiseasesDataset:".

Použití zdrojových kódů či Docker obrazu není zdokumentováno (postup a požadavky) a pokus o spuštění docker-compose.yml selhal:

```
=> ERROR [ 4/14] COPY requirements.txt
```

```
=> ERROR [12/14] ADD ./model /app/model
```

Lze konstatovat, že všem bodům zadání byla věnována alespoň malá část práce. Nicméně funkčnost realizovaného systému pro poloautomatizovanou klasifikaci defektů lze těžko ověřit. Doporučuji demonstrovat při obhajobě.

Po formální stránce je práce na dobré úrovni. Jsou využívány odkazy na použitou literaturu. Text obsahuje malé množství chyb. Vytknout lze špatná čitelnost (rozlišení) některých obrázků. Podivná je kombinace českých a anglických popisů v rámci jednoho grafu (např. obrázky 3.2, 6.4, 6.24).

#### **Otázky k obhajobě diplomové práce:**

1. Popište stávající řešení metodou RESNET18. Jaké jsou výhody/nevýhody a co je nutné zlepšit?
2. Proč byla jako alternativní topologie zvolena ResNet50v2? Jaké další připadají v úvahu a proč nebyly využity?

Ing. Martin Vágner, Ph.D.

O  
p  
o  
n  
e  
n  
t

d  
i  
p  
l  
o  
m  
o  
v  
é

p  
r  
á