

prof. Ing. Petr Doležel, Ph.D.  
Katedra automatizace a matematiky  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Univerzita Pardubice

Posudek oponenta práce

Bc. Tomáš Slabý:

## **Detekce objektů v obrazových datech pomocí neuronových sítí**

### **Úvod, výstupy práce a naplnění cílů**

Předložená diplomová práce Bc. Tomáše Slabého řeší návrh a implementaci systému pro detekci objektů v obrazových datech. Navržený a vytvořený nástroj umožňuje realizovat řešení problému detekce objektů pomocí sady čtyř modulů zaměřených postupně na anotaci použitých dat, trénování zvoleného neuronového modelu, jeho validaci a nakonec realizaci samotné detekce objektů. Samotná zpráva má 81 stran textu a přílohu obsahující zdrojové kódy aplikace a skripty pro přípravu prostředí. Práce je členěna (mimo úvodní a závěrečnou kapitulu) na 7 kapitol a nabízí také seznam použité literatury s 45 relevantními zdroji. Předložená práce je řešena zcela v souladu se zadáním a naplňuje jeho hlavní cíl.

### **Použité metody**

Autor práce při řešení použil znalosti a dovednosti spadající do několika předmětů navazujícího magisterského studijního programu Informační technologie, zejména předmětů Základy umělé inteligence I a II a Projektování SW systémů. Navíc autor prokázal schopnosti samostatné vzdělávací a tvůrčí práce, neboť v dostatečné míře nastudoval dostupné materiály týkající se řešené problematiky, které překračují náplň zmíněných předmětů, a získané informace efektivně využil při návrhu softwarového řešení. Zároveň prokázal schopnost korektního testování a kvalitní dokumentace výsledné aplikace.

### **Prokázání správnosti navrženého řešení**

Autor práce k řešení využil komplexní a robustní řešení založené na monolitickém projektu přehledně členěném do backend a frontend části, přičemž jednotlivé moduly jsou korektně děleny logicky i technologicky. Při návrhu autor jednal systematicky v souladu s postupy doporučenými v odborné literatuře. Výstupem práce je tudíž funkční a uživatelsky poměrně přívětivý nástroj pro návrh systému pro detekci objektů v obrazových datech. Součástí studie je také demonstrace funkčnosti (kapitola 6) a provedení řady testů (kapitola 7).

V rámci práce však postrádám explicitní definici cílů samotného autora, které bývají zpravidla definovány v rámci kapitoly Úvod či za ní. Není tak zřejmé, s jakými vlastními cíli k práci autor přistupoval a řešeny jsou výhradně body definované přímo zadáním práce, které je vždy obecnější a zpravidla podléhají během řešení práce upřesněním vyplývajícím z dílčích výsledků a konzultací mezi vedoucím práce a autorem. V návaznosti na uvedené mám k řešení následující připomínky:

- a) Nástroj pro anotaci dat umožňuje jen jeden typ regionů, a to obdélníky (i když je možné je v rovině rotovat). V současné době se však běžně používá řada jiných tvarů (obecné polygony, 1D obrazce, elipsy atd.). Zvažoval autor umožnění bohatší množiny typů objektů pro anotaci, případně je poskytnuté řešení jednoduše rozšiřitelné tímto směrem?
- b) Analogicky je v předloženém řešení využívána pouze architektura YOLO jako neuronový model, a to bez hlubší diskuse na toto téma. Je předložené řešení rutinně rozšiřitelné na širší škálu neuronových modelů?

- c) Vzhledem k tomu, že cílem práce není řešení konkrétního inženýrského problému, ale vývoj nástroje pro využití k řešení konkrétního problému, přijde mi nedostatečné testování na jediné pracovní stanici. Nebylo by vhodnější otestovat nástroj na širší množině různých konfigurací včetně různých verzí operačního systému?

### **Typografická, stylistická a syntaktická úroveň práce**

Formální zpracování textu zpravidla respektuje příslušné ČSN ISO normy pro psaní závěrečných prací. Práce je psána velmi srozumitelně, je přehledně členěna, vyznačuje se nízkým počtem překlepů a působí uzavřeným dojmem. Přesto však některé formální chyby práce obsahuje (např. str. 45 – „porozumět celému jemu zdrojovému kódu“) a občas je použit typograficky nevhodný řez písma (např. rovnice 2). Rozsah práce splňuje požadavky na diplomovou práci.

### **Kontrola původnosti práce**

Neexistují žádné mně známé indikátory vedoucí na možnou nepůvodnost práce.

### **Zhodnocení a závěr**

Předložená práce splňuje zadání a poskytuje řešení úkolu definovaného zadáním práce. Autor práce navrhl a implementoval stabilní nástroj vedoucí na požadované řešení a formou testování vyhodnotil kvalitu poskytovaného řešení. Autor také vypracoval přehlednou dokumentaci pro porozumění a použití vyvinutého nástroje. Je tedy nutné zdůraznit, že diplomová práce splňuje požadavky kladené na práce tohoto typu.

Na základě výše uvedeného předloženou práci doporučuji k obhajobě s hodnocením

=B=

V Pardubicích 26. 5. 2025