

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

Posudek vedoucího diplomové práce

**Bc. Anežka Blažková:**

## **Automatická detekce odpadu v obrazových datech**

Diplomová práce se zabývá vývojem softwaru pro automatickou detekci odpadu v obrazových datech pomocí konvolučních neuronových sítí. Práce je rozdělena do několika částí, které systematicky pokrývají všechny relevantní aspekty problematiky. Teoretická část se zabývá umělou inteligencí, strojovým a hlubokým učením, s důrazem na počítačové vidění a konvoluční neuronové sítě. Následně se autorka věnuje problému recyklace a třídění odpadu, a popisuje senzorovou techniku, která se využívá pro detekci objektů. Dále jsou rozebrány různé typy optických senzorů a jejich aplikace.

Praktická část se zaměřuje na implementaci konvolučních neuronových sítí, jejich strukturu, trénování a optimalizaci. Autorka podrobně popisuje metodiku trénování a vyhodnocování modelů, přičemž využívá knihovny PyTorch a Ultralytics v programovacím jazyce Python. Důraz je kladen na popis algoritmů pro detekci objektů, kde jsou vedle YOLOv5 zmíněny i další metody, jako je R-CNN nebo SSD.

Dále je popsán postup při tvorbě datové sady, trénování modelů a jejich optimalizaci. Výsledky jsou prezentovány ve formě tabulek a grafů, které porovnávají výkonnost jednotlivých modelů na základě různých běžně používaných metrik. Práce je doplněna o jednoduchou GUI aplikaci pro vyhodnocení snímků.

Struktura práce je logická a kapitoly systematicky pokrývají všechny podstatné aspekty zkoumaného tématu. Implementace detekčních algoritmů je vhodně popsána a autorka prokázala znalosti v oblasti zpracování obrazu a hlubokého učení.

Diplomová práce vykazuje několik nedostatků, které je třeba zmínit. Ačkoli je v práci věnována samostatná kapitola pro lokalizaci objektu, chybí podrobnější popis metodiky, jak by případný pohyb robota byl vykonáván, což oslabuje praktickou aplikovatelnost navrhovaného řešení. Dalším významným nedostatkem je, že při trénování modelů není využito rozdělení na trénovací, testovací a validační množiny, což může ovlivnit objektivitu vyhodnocení modelů. Dále se v práci občas vyskytují nesrozumitelné věty nebo překlepy jako například „Tato verze je *střed61* ...“ nebo „Tato verze sítě je doporučována jako *defaultní váha*“. V práci také chybí přesný popis ztrátové funkce, ačkoliv jednotlivé složky této funkce jsou zmíněny. Kompletní tvar ztrátové funkce tedy v práci není uveden.

Text práce je srozumitelný a přehledný, ačkoli obsahuje několik drobných pravopisných chyb a místy méně jasné formulace. Struktura práce je dobře promyšlená a odpovídá standardním požadavkům na diplomové práce.

Pro obhajobu práce mám následující dotazy a požadavky:

1. Proč jste se při trénování modelů rozhodla neoddělit množiny datové sady na trénovací, validační a testovací množinu a jak by toto rozdělení mohlo ovlivnit výsledky?
2. Můžete podrobněji vysvětlit kompletní tvar ztrátové funkce, která byla použita při trénování modelů, a jaké byly důvody pro volbu jejích jednotlivých složek?

Kontrola plagiátorství odhalila shodu ve výši 15 %, přičemž významná část této shody pochází z předchozí práce autorky. Kromě toho byly zjištěny shody s dalšími pracemi, převážně v kontextu teoretických částí týkajících se neuronových sítí. Některé pasáže předchozí autorčiny práce byly převzaty bez řádné citace, jiné správně citované. Celkově práce vykazuje prvky autenticity a originality. Autorka přistoupila k tvorbě práce zodpovědně a s pochopením pro téma, avšak důslednější citování by přispělo k jednoznačnější prezentaci čistě vlastního přínosu. Z hlediska výše uvedeného práci nehodnotím jako plagiát.

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

=C=

1. 9. 2024

Ing. Dominik Štursa