

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

## Oponentní posudek diplomové práce

**Bc. Vítek Rais**

### **Systém pro detekci objektů v obrazových datech**

Cílem diplomové práce Bc. Vítky Raise bylo vytvoření systému pro detekci polohy a úhlu natočení netriviálních objektů. Navrhovaný systém má poskytovat relevantní informace o poloze objektů pro manipulační systémy pracující ve 3+1DoF (stupních volnosti). Samotná zpráva má 68 stran textu. Mimo úvodní a závěrečnou kapitolu je členěna na 8 kapitol a nabízí poměrně rozsáhlý seznam použité literatury s 81 zdroji. Předložená práce je v souladu se zadáním a naplňuje všechny cíle.

Teoretická část práce postupně odhaluje úskalí počítačového vidění, kde jsou představeny dvě stěžejní problematiky pro průmyslové aplikace. Konkrétně se jedná o detekci a klasifikaci objektů pomocí algoritmů založených na konvolučních neuronových sítích. Autor provedl velice obsáhlou rešerši používaných algoritmů včetně uvedení nejmodernějších přístupů v této problematice.

Autor dále popisuje použité technologie, kde je nejprve popsán hardware a prostředky potřebné pro jeho ovládání a následně jsou popsány jednotlivé knihovny a frameworky potřebné pro realizaci neuronových sítí v Pythonu. Následně je proveden návrh a implementace systému, kde autor prokázal schopnosti samostatné tvůrčí práce implementací systému do prostředí Google Colab a využívání frameworků PyTorch a TensorFlow v aplikacích neuronových sítí.

Při realizaci praktické části autor dodržel všechny zvyklosti vývoje, aplikací a testování neuronových sítí včetně přehledného popisu a použití metrik pro hodnocení jejich výkonosti. Poněkud originálním způsobem je přistoupeno k stanovení úhlu natočení, který ovšem pro některé aplikace nemusí být vyhovující.

Po formální stránce je práce na velmi dobré úrovni. Je psána srozumitelně a přehledně, nezaznamenal jsem žádné závažné typografické chyby. Syntaktické chyby se v práci vyskytují jen velmi zřídka. Dále je třeba poznamenat, že některé obrázky by mohli být ostřejší (při použití vektorové grafiky). Menším nedostatkem je také nejednotné odkazování u použitých obrázků, kde je někdy na zdroj odkazováno přímo s uvedením slova „zdroj“, někdy je za slovem dvojtečka (i při citaci pouze 1 zdroje) a někdy toto slovo chybí.

Pro obhajobu práce mám následující dotazy a požadavky.

- V práci byl problém řešen pomocí dvou-krokového přístupu. Jaký by byl vhodný postup při použití přímé (jednokrokové) metody? Která architektura by byla pro přímou metodu vhodná?
- Průmyslové aplikace často potřebují větší rozlišení úhlu natočení. V případě, že by byly intervaly nastaveny například na 0-5° dojde k úměrnému nárůstu počtu klasifikačních tříd. Měla by tato změna zásadní vliv na výslednou přesnost řešení?

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

**=A=**

7. 9. 2022

Ing. Dominik Štursa