

doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.
Katedra řízení procesů
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Univerzita Pardubice

Oponentní posudek diplomové práce

Bc. Petr Stibor

Automatické sledování objektu v prostoru

Cílem diplomové práce Bc. Petra Stibora je návrh a implementace systému pro automatické sledování objektu v prostoru založeného na technologii konvolučních sítí.

Práce je kromě úvodu a závěru rozdělena do 10 kapitol, navíc obsahuje doprovodné CD.

Autor se nejprve věnuje velmi podrobné rešerši problematiky neuronových sítí a dále konkrétně konvolučních neuronových sítí, jejich využití pro počítačové vidění a nakonec kamerám pro použití při automatickém sledování objektů. Od kapitoly 8 již autor řeší vlastní návrh hardware a software pro demonstrační úlohu sledování objektu s dynamicky se měnící polohou v obraze.

Z hlediska obsahové stránky je možno hodnotit tři hlavní části práce. Autor nejprve v rámci kapitoly 8 shrnul všechny použité nástroje čítající kameru Basler včetně softwarové podpory, modul OpenCV pro základní operace pro zpracování obrazu, protokol Modbus pro komunikaci mezi jednotlivými zařízeními a dále proprietární hardware založené na platformě Raspberry a Pan-Tilt HAT sloužící pro ovládání servomotorů sloužících pro pohyb kamery. V rámci kapitoly 9 pak autor explicitně představil postup tvorby testovacího prototypu spočívající ve sběru a zpracování obrazových dat, trénování vybraného detekčního modelu typu YOLOv5s a celkové oživení prototypu spočívající ve vytvoření programu pro samotné ovládání Raspberry a nadřazeného systému v osobním počítači. Kapitola 10 pak přináší informace o souhrnném testování vyvinutého systému. Je třeba zdůraznit, že postup práce byl zvolen a popsán korektně a v souladu se zvyklostmi v oboru. Představený systém je funkční a plní definované zadání. Je však třeba poznamenat, že trénování zvoleného modelu YOLOv5s bylo popsáno velmi stroze, nebyly řešeny např. možnosti optimalizace hyperparametrů trénování. Dále, což považuji za největší nedostatek práce, nebyl systém jako celek kvantitativně vyhodnocen. V textu se sice vyskytuje popis několika empirických pozorování, nicméně toto neumožňuje představené řešení porovnat s alternativními řešeními.

Po formální stránce je práce na dobré úrovni. Text je zpravidla srozumitelný a práce obsahuje minimum pravopisných chyb (zejména se vyskytují chyby v interpunkčních znaménkách). Autor se také nevyvaroval některých typografických chyb spočívajících zejména ve špatném ořezu a obecně špatné kvalitě doprovodných obrázků.

K práci mám následující požadavky a dotazy:

- K obhajobě prosím o přípravu videa demonstrujícího fungování celého systému.
- Pro detekci byl použit model YOLOv5s z důvodu nízké výpočetní náročnosti. Pokud jsem však správně pochopil, model nakonec nebyl implementován na Raspberry, ale v doprovodném

osobním počítači. Zvažoval jste v takovém případě použití složitějšího modelu? Bylo by možné dosáhnout výrazně vyšší přesnosti na zvoleném problému?

- Model YOLO kromě polohy objektu vrací také informaci o spolehlivosti určení polohy objektu. Je možné tuto informaci do řídicího algoritmu nějak využít?

Závěrem mohu konstatovat, že předložená práce splňuje požadavky na práci tohoto typu a student splnil zadání. V případě úspěšné obhajoby navrhuji známku

=B=

25. 5. 2023

Petr Doležel