

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

Posudek vedoucího diplomové práce

Bc. Petr Stibor

Automatické sledování objektu v prostoru

Diplomová práce studenta Bc. Petra Stibora je zaměřena na návrh a implementaci systému pro automatické sledování objektu v prostoru, využívající technologii konvolučních neuronových sítí. Práce je kromě úvodu a závěru rozdělena do 10 kapitol a doplněna o doprovodné CD.

V teoretické části autor podrobně popisuje principy a výzvy spojené s automatickým polohováním a detekcí objektů. Autor se zpočátku věnuje detailní rešerši problematiky neuronových sítí, se zvláštním zaměřením na konvoluční neuronové sítě a jejich využití v oblasti počítačového vidění. Současně se věnuje i problematice kamer, které jsou nezbytné pro automatické sledování objektů. V dalších kapitolách autor přechází k prezentaci praktické části, tedy svého vlastního návrhu a implementaci hardwaru a softwaru, zaměřeného na sledování objektů s dynamicky měnící se polohou, včetně sběru dat pro trénování neuronových sítí.

Ve výsledku je práce strukturovaná do tří hlavních částí. První část se věnuje detailnímu popisu použitých nástrojů, včetně kamery Basler, modulu OpenCV pro základní operace se zpracováním obrazu, protokolu Modbus pro komunikaci mezi jednotlivými zařízeními a proprietárního hardware založeného na platformě Raspberry a Pan-Tilt HAT pro ovládání servomotorů. Druhá část se věnuje explicitnímu popisu procesu vývoje testovacího prototypu, zahrnující sběr a zpracování obrazových dat, trénování vybraného detekčního modelu YOLOv5s a jeho nasazení na definovanou úlohu. Závěrečná část je věnována testování vyvinutého systému.

Po formální stránce je práce na velmi dobré úrovni. Text je srozumitelný, obsahuje minimum pravopisných chyb a je převážně dobře strukturovaný, i přestože se místy objevují některé nejasnosti a nepřesnosti. Určité obrázky v práci trpí špatnou kvalitou, případně špatným ořezem.

Největší nedostatek představuje neuspokojivé kvantitativní vyhodnocení výsledků práce. Kritéria a metriky pro hodnocení přesnosti detekce a lokalizace objektů jsou sice popsány, avšak chybí podrobnější kvantitativní analýza výsledků a srovnání s alternativními řešeními.

Jedním z nejvýznamnějších přínosů této práce je její komplexnost a integrovaný přístup k dané problematice. Autor dokázal propojit teorii a praxi a vytvořit funkční systém, který je schopen pracovat s reálnými daty a který je navíc navržen tak, aby byl jednoduchý na další využití a rozvoj.

Pro obhajobu práce mám následující dotazy a požadavky:

1. Můžete vysvětlit, jak jste se rozhodl pro konkrétní architekturu neuronové sítě pro detekci objektů? Jaké byly další alternativy a proč jste je nepoužil?
2. Během vytváření systému jste zmínil několik potenciálních omezení, například malý kroutící moment servopohonů. Jaké další technické výzvy jste při realizaci práce čelil a jak jste je překonal?

V souvislosti s kontrolou plagiátorství práce je třeba zdůraznit, že byl dosažen kladný výsledek. Analýza odhalila 4% podobnost s jedním existujícím dokumentem, což je výsledek v rámci přijatelných hranic. Kromě toho byla zjištěna významná podobnost (alespoň 1 %) pouze s dalšími dvěma dokumenty. Hodnoty kontroly plagiátorství potvrzují autenticitu a originalitu práce. Je evidentní, že autor přistoupil k vytvoření své diplomové práce zodpovědně, s vlastními nápady a pochopením pro dané téma.

Závěrem mohu konstatovat, že předložená práce splňuje požadavky na práci tohoto typu a student splnil zadání. Vzhledem k faktům uvedeným výše, při úspěšné obhajobě a zodpovězení všech dotazů navrhuji známku.

=B=

2. 6. 2023

Ing. Dominik Štursa