

Posudek oponenta na bakalářskou práci „Device for hand guiding of an industrial robot“ studenta Serhiie Voronova

Bakalářská práce je věnována popisu designu a implementace zařízení pro ruční navádění průmyslového robota. Toto zařízení má díky integrované kameře a ethernetovému profinet připojení schopnost navádět robota pomocí informací získaných zpracováním obrazu; a díky integrovanému 5G modemu připojenému do SA sítě využít externí výpočetní kapacity, například té grafické pro zpracování neuronové sítě. Práce je napsaná v anglickém jazyce.

Práce je členěna do sedmi logických celků. Po stručném úvodu práce začíná popisem architektury projektu a podrobným designem hlavní komponenty rozšíření, PCB desky, zakončené i jejím otestováním. V dalších dvou kapitolách jsou prezentovány použité komunikace, profinet a 5G; v obou případech je komunikace nejdříve představena a poté popsáno její nasazení a konfigurace. Pátá kapitola obsahuje několik podúkolů zpracování obrazu získané z kamery - detekci objektů pomocí konvoluční neuronové sítě, přepočítání nalezené pozice do reálných souřadnic pomocí ArUco tagů a vyčlenění výpočtu neuronové sítě přes 5G na vzdáleném počítači. Poslední kapitola shrnuje práci robota a celá práce je zakončena závěrem a seznamem použité literatury.

Svým rozsahem použitých technologií se tato práce po obsahové stránce řadí jistě k nadprůměrným bakalářským pracím. Zadání student zcela naplnil, navíc je zřejmé, že si musel tvůrčím způsobem poradit s řadou nepříjemných okolností nad rámec očekávaného - nedostatku vhodných komponent na trhu, nedokonalostí použitého softwaru, a především neplánovaného použití detekce objektů pomocí neuronové sítě, což muselo vést k nepříjemně výraznému navýšení úsilí v pokročilé fázi projektu. Pozitivně hodnotím i přiznané konzultace a spolupráce se svými kolegy, což jen pěstuje ve studentovi potřebné měkké dovednosti.

Kvalita práce po formální stránce odpovídá mé úvaze z předchozího odstavce - kapitoly o PCB desce, profinetu a Delta robotu jsou pěkně a podrobně napsané (se slušnou úrovní angličtiny), hojně citované a ilustrované, a dá se zde najít jen několik drobných formálních chyb (např. nesladěnost v používání velkých a malých písmen), typografických chyb (např. interpunkce v seznamech, nadbytečné bílé znaky) nebo neobratných vyjádření. Naopak na kapitole o zpracování obrazu je dle mne patrné, že je psána na poslední chvíli a potřebovala by ještě trochu péče.

Mám ještě několik konkrétních připomínek:

1. Jaký je vztah “profinet_in” a “profinet_out” k ilustračnímu obrázku 3.2?
2. Na začátku páté kapitoly (nebo v úvodu) mi chybí přehledné představení úlohy, na kterém je demonstrována funkčnost zařízení a v čem přesněji spočívá pomoc vizuálního zpracování kamery k navedení robota.
3. Nebylo mi jasné, co z kapitoly 6 o Delta robotovi je popis vlastní práce a co jen přejatá část z literatury nebo od spolupracujícího kolegy. Pak by také dle mého názoru práci prospělo, pokud by tato kapitola byla buď dříve (v případě vlastní práce) nebo v dodatku (v případě přejaté práce), protože kapitola 5 o zpracování obrazu se mi zdála tím vyvrcholením práce a třeba část 5.6 mi přijde dílčím závěrem, který touto strukturou trochu zapadl.

Práce bohatě splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci a doporučuji, aby na základě obhajoby byla práce hodnocena známkou „výborně“ nebo „velmi dobře“.