

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Fúze senzorů pro strojové vidění s neuronovou sítí
Jméno autora:	Vojtěch Barnat
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Oponent práce:	Ing. Vladimír Malý
Pracoviště oponenta práce:	externista

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
Autor práce si zvolil aktuální a náročné téma strojového vidění a jeho aplikace pro robotickou manipulaci. Konkrétně tedy fúzi senzorů pro snímání obrazu a následnou detekci objektů s použitím vybraných metod strojového učení.	

Splnění zadání	splněno
Autor zadanou úlohu zpracoval pečlivě a zároveň splnil požadavky v zadání jednotlivých částí DP.	

Zvolený postup řešení	správný
Autor zpracoval závěrečnou práci systematicky a přehledně. V teoretické části práce autor provedl rešerši algoritmů pro reálně-časovou detekci objektů v oboru strojového vidění. V praktické části závěrečné práce autor experimentálně testuje zvolené metody v reálných podmínkách. V závěru práce autor prezentuje výsledky jednotlivých metod a jejich vzájemné porovnání. Autorem použité metody a postupy jsou zvoleny správně a autor prokazuje velmi dobré odborné znalosti.	

Odborná úroveň	A - výborně
Ačkoliv je závěrečná práce teoreticky náročnější, má výrazný praktický aplikační charakter. Práce je zpracována na základě poznatků z reálných vývojových projektů průmyslových firem. Práce obsahuje technický pohled na detekci objektů v robotice. Tedy od registrace scén v jednotlivých spektrech, kde autor správně řeší problémy kalibrace a homografie, až po vhodnou aplikaci metod detekce objektů a jejich porovnání. Autor vytvořil v open source programovacím prostředí (Python, OpenCV) vlastní GUI a moduly pro přípravu, kalibraci a trénování hluboké konvoluční neuronové sítě (YOLO v4). Dále toto programové vybavení bylo nasazeno na SoC platformě Nvidia Jetson. Závěrečná práce je zpracována na odpovídající úrovni.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
Řazení jednotlivých kapitol práce má logickou strukturu. Ačkoliv se na některých místech vyskytují překlepy, je práce po stránce jazykové zdařilá. Závěrečná práce obsahuje 68 stran.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
Autor plně uplatnil poznatky z doporučené literatury i z dalších zdrojů, kterými svoji práci obohatil. Odkazy na použitou literaturu jsou v práci vhodně uvedeny.	

Další komentáře a hodnocení	
Autor vytvořil v rámci své závěrečné práce programové vybavení pro detekci objektů v aplikacích tzv. bin picking pro robotickou manipulaci. Toto programové vybavení HW implementoval a jeho funkčnosti experimentálně ověřil. Jako velice přínosné hodnotím řešení na platformě open source.	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Výběr tématu považuji za náročnější a oceňuji rozsah zpracování. Textová část práce je zpracována systematicky a rozsáhle. Rovněž grafické provedení je zdařilé. Zejména oceňuji aktuálnost tématu a praktickou aplikovatelnost výsledků.

Otázky:

1. *Na jaké problémy jste narazil při kalibraci senzorů?*
2. *Jaké konvoluční masky/filtry se používají v aplikacích detekce objektů?*

Předloženou závěrečnou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 27.8.2021

Podpis: