

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Autonomní systém sbírání součástek pomocí kamery na rameni průmyslového robota
<b>Jméno autora:</b>	Martin Mikšík
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra řídicí techniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Martin Ron, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	externí

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce je poměrně dost rozsáhlé a vyžaduje velmi mnoho odborné práce na tématu, které ještě není kompletně vyřešeným problémem. Zadání klade důraz na integrační úkoly, které spojují problematiku z několika domén dohromady. Z těchto důvodů považuji zadání za nadprůměrně náročné.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Práce splnila všechny body zadání bez výhrad.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor postupoval při svých volbách řešení v souladu se situacemi, v nichž se octl. Postupoval správně.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Autor prokázal dobrou úroveň práce s literaturou a ostatními zdroji, dobrou úroveň znalostí řešené problematiky. Některé volby metod nebyly v textu dostatečně přesvědčivě odůvodněny, což mohlo být ale dáno požadavky návazných řešení s nimiž se musela práce synchronizovat. Celkové vyhodnocení vlastností výsledného řešení by mělo být zpracováno ve více kvantitativních metrikách (práce obsahuje jednu tabulku hodnot a jeden graf chyby určení pozice). Autor se tak mimo jiné připravuje o možnost jednoznačného srovnání postupného zlepšování řešení. Přesto považuji celkovou odbornou úroveň práce za nadprůměrnou.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Poznámky pod čarou považuji v tomto textu za zbytečné, prakticky všechny poznámky pod čarou mohou stát přímo na odkazovaných místech v hlavním textu.	
Obrázek 1.1, 5.4, 5.7, 5.8, 6.1 a 7.4 není referencován v textu. Některé obrázky se nevyskytují v pořadí v jakém jsou referencovány v textu (např. Obrázek 7.1 a 7.2).	
Některé výrazy nejsou zcela jasné, například první rovnice ve skupině 6.3 vyvolává dojem postupného dělení úhlů A, B, C, v 6.1 mísí matematickou notaci ekvivalence (=) s programátorským přiřazením hodnoty proměnné (←). Autor by se měl více držet v zájmu čitelnosti rovnic a výrazů pouze jedné z notací.	

Podobně autor používá zhruba 5 různých způsobů zápisu pseudokódu včetně kódu v podobě statického obrázku, který je pak uveden v souhrnném výpisu obrázků.

Práce obsahuje mnoho zkratk a akronymů, glosář by posloužil k jejich popisu lépe než poznámka pod čarou, kterou autor k tomuto účelu místy využil.

Co do rozsahu je text práce rozsáhlý a objem odvedené práce nadprůměrně rozsáhlý.

Celkově považuji po formální a jazykové stránce práci za průměrnou.

#### **Výběr zdrojů, korektnost citací**

### **A - výborně**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Autor v práci cituje z 42 různých zdrojů. Přibližně polovinu použité literatury tvoří konferenční články, články z odborného časopisu nebo odborné knihy. Čtvrtina referencí jsou vysokoškolské závěrečné práce a projektové reporty. Zbývající čtvrtina referencí jsou technické dokumentace a manuály. Použité zdroje jsou relevantní a bibliografické údaje splňují citační požadavky.

#### **Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Práce se vyznačuje především vysokou úrovní technického řešení. Při řešení práce se autor potýkal s nečekanými komplikacemi, ale nenechal se jimi zastavit a pro každou z komplikací navrhl a zrealizoval řešení tak, aby na konci dospěl k funkčnímu celku. Tuto charakteristiku práce zvláště oceňuji.

Autor na základě své práce také podal konferenční článek k publikování, čímž jde nad rámec požadavků na bakalářskou práci.

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Zadání práce je náročnější a vyžaduje velké množství práce. Autor vytvořil řešení, které kompletně a robustně pokrývá požadavky návazných zařízení v rámci flexibilní robotické linky. Autor musel vyřešit velké množství integračních úkolů, které je obtížné v bakalářské práci prezentovat, ale které jsou zcela nezbytné pro dosažení funkčního prototypového řešení. Ačkoli formální úroveň textu není stejně vysoká jako technická úroveň, považuji tento mínus za méně významný. Celkově hodnotím tuto práci ve srovnání s jinými bakalářskými pracemi jako nadprůměrnou.

#### **Dotazy pro autora**

- Při rozhodování mezi stereovizí a monokulárním zpracováním obrazu autor vybral monokulární metodu, zejména proto, že stereovize má mít nižší rozlišení v hloubkovém měření. Může autor porovnat stereovizní nejistotu v odhadované hloubce s monokulární?
- Jaký nejvyšší výrobní takt byl s řešením reálně otestován? Jaký by bylo možné dosáhnout za ideálních podmínek? Co je nejslabším místem autorova řešení vzhledem k době taktu linky a co by bylo potřeba provést k jeho odstranění či redukování?
- Jak autor vyřešil určení pořadí sebraných předmětů, když se navzájem částečně překrývají?



## POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 5.6.2023

Podpis: