

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Robotic Painting Cell Design Using Worker's Motion Tracking and Imitation
Jméno autora:	Megi Mejdrechová
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Oponent práce:	Ing. Pavel Steinbauer, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce se zabývá automatizací malosériového lakování tvarově komplikovaných struktur, pro které je velmi obtížné vytvořit lakovací trajektorii automaticky. Je studován nový přístup, který má zachytit postup – znalosti zkušeného lakýrníka a transformovat jej do programu lakovacího robota. Pro tuto úlohu jsou zevrubně prostudovány a otestovány různé metody záznamu pohybu lakýrníka. Toto robotické pracoviště je analyzováno a navrženo. Zadání navazuje na výzkumné aktivity školicího pracoviště. Je nutné zvládnout celou řadu teoretických i praktických – laboratorních nástrojů, podstatně rozšiřující znalosti z kurzů základního studia.	

Splnění zadání	splněno
Zadání je zcela splněno.	

Zvolený postup řešení	vynikající
Popsaný postup řešení problému je logický. Nejprve jsou prostudovány a popsány kontext problému a používané metody automatického lakování, aby byl formulován přístup vlastní, založený na záznamu pohybu zkušeného lakýrníka, kdy je nutné zaznamenat 6, resp. 5 souřadnic pohybu lakovací trysky. Autorka vytipovala řadu dostupných senzorů pro měření pohybu trysky a provedla zevrubné experimenty pro ověření vhodnosti senzorů z hlediska přesnosti měření polohy. Vybraný senzor pak použila při návrhu softwarového řešení pro plánování trajektorie robota a jeho řízení. Je provedena pečlivá softwarová analýza a návrh prvotní verze komplexního software, který integruje řadu softwarových nástrojů.	

Odborná úroveň	A - výborně
Odborně je práce na vysoké úrovni. Použité postupy a nástroje jsou pečlivě popsány, zdůvodněny a výsledky zdokumentovány. Hodnocení výsledků experimentů je převážně slovní, bylo by vhodné uvádět i kvantifikované výsledky, případně statistická zpracování měření.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
Práce je napsána v anglickém jazyce, obsahuje jen drobné jazykové chyby. Použití ich-formy nepovažuji za šťastné, ale nebrání porozumění. Lehce matoucí je umístění všech grafických výstupů do přílohy, což i přes pečlivé odkazování sťažuje čtení textu. Graficky je práce perfektní. Text srozumitelně objasňuje provedené práce a její výsledky.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
Rozsah rešeršní části je úctyhodný, výsledky rešerše jsou při řešení problému vhodně použity v práci i správně citovány.	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Posluchačka se seznámila s problematikou automatizace lakování. Navrhla vlastní postup založený na imitaci pohybu zkušeného lakýrníka robotem. V práci využila a integrovala řadu teoretických konceptů a softwarových nástrojů. Oceňuji, že je práce dotažena až do podrobné softwarové analýzy a prototypové implementace a zároveň založena na experimentálním ověření vlastností vybraných senzorů.

Při obhajobě bych rád prodiskutoval následující otázky:

1. Jak byly stanoveny požadované parametry senzorů pro sejmutí pohybu lakýrníka (max. zrychlení, rychlosti)?
2. V kapitole 6.1 se píše, že poloha lakovaného objektu v globálním souřadnicovém systému je známa. Jak bude určována a s jakou přesností počítáte?
3. Umožňují použité postupy a softwarové nástroje přidání dalších stupňů volnosti pracoviště, například rotační stůl pro upevnění výrobku nebo pojezdu robota?

Předložený text zcela splňuje nároky na tuto kvalifikační práci, hodnotím ji klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 22.8.2020

Ing. Pavel Steinbauer, Ph.D.