

## Oponentský posudek diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Lukáš Klindera

Oponent: Ing. Ondřej Matúšek

Název diplomové práce: Monitorování procesu tepelného podlepování kožených dílů autopotahů pomocí zpracování obrazu.

Předložená diplomová práce se zabývá automatizací procesu počítání vyrobených kožených dílů pro šití potahů autosedaček. Vyrobené díly jsou v současné době počítány manuálně, ne však přímo při výstupu z podlepovacího stroje. Tematicky tato práce zapadá do současného trendu nahrazení lidské práce pomocí strojového vidění a naplňuje tak jeden z pilířů iniciativy Průmysl 4.0.

### Hodnocení

Teoretická část diplomové práce nejprve dostatečně popisuje proces výroby kožených potahů autosedaček a objasňuje současný stav problematiky počítání vyrobených dílů. Dále se zabývá, možná až příliš obšírně, obecným popisem principů zpracování obrazu, nicméně je zde vidět logické napojení na praktickou část, kde jsou tyto principy použity.

Experimentální část pak velmi dobře popisuje algoritmus připravený pro webovou kameru, vysvětluje jednotlivé kroky a navíc vhodně objasňuje postupy, kterými autor musel projít při přípravě robustního skriptu pro počítání vyrobených dílů. Jako alternativu autor nabízí použití termovizní kamery. Toto řešení je také použitelné, jak ale autor správně uvádí, pro danou aplikaci je zbytečně drahé.

Formálně i obsahově je práce na dobré úrovni. Práce je přehledná a je logicky a srozumitelně členěna. Práci však kazí nesčetné gramatické chyby, překlepy a kostrbaté věty. Teoretická část občas zabíhá až do nevypovídajících detailů, např. venkovní pohled na použitelné podlepovací stroje obr. 7, 9, 10. Kladně naopak hodnotím schematické znázornění stroje na obr. 8. V praktické části jsem postrádal další důležité parametry použité webové kamery Trust 15007 (závěrka, doba expozice, parametry objektivu, automatické vyvážení bílé, atd.).

### Otázky k obhajobě:

- 1) S jakou závěrkou pracuje použitá webkamera? Vysvětlete rozdíl mezi rolovací a globální.
- 2) Skript byl testován na pořízených videích. Budete navrhopvat nějaké změny před umístěním na linku? Jak by měření ovlivnila změna světelných podmínek okolí? Jak byste zajistil stabilitu světelných podmínek?

Diplomant splnil zadání diplomové práce ve všech bodech. Práce je velmi dobrým základem pro realizaci automatického počítání vyrobených dílů, ta samozřejmě bude vyžadovat mnoho dalších experimentů, specifikaci hardwarového řešení a řešení především světelných podmínek. Pro další řešení bych navrhol použít kameru s pevným objektivem odpovídající průmyslovému standardu. Dlouhodobé snímání webkamerou by mohlo ovlivnit kvalitu dat při zahřívání čipu, navíc zde není zajištěna dostatečná spolehlivost systému. Pro počáteční studii proveditelnosti ale rozumím, že byla webkamera dostatečným a podstatněji levnějším řešením.

Práce splňuje požadavky na udělení odpovídajícího akademického titulu „inženýr“. Diplomovou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím klasifikačním stupněm:

**„ velmi dobře“**

V Liberci dne 29.5.2018



*Ing. Ondřej Matúšek*