

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Reverzní inženýrství jako zdroj dat pro aditivní technologie výroby
Jméno autora:	Bc. Matouš Tesař
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie
Oponent práce:	Ing. Michal Koptiš
Pracoviště oponenta práce:	Topmes s.r.o – měřicí stroje

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání hodnotím jako průměrně náročné. Cílem zadání je nasměrovat studenta k prostudování problematiky reverzního inženýrství. Zejména k měřicím technologiím, které se využívají pro získání zdrojových dat RE a technologiím aditivní výroby, které se velmi často využívají k finální opětovné výrobě dílců. Praktický experiment ve druhé části práce prokáže úroveň získaných znalostí.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Autor splnil všechny pokyny pro vypracování závěrečné práce zadané vedoucím.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Získané znalosti z rešeršních kapitol jsou znatelné v praktickém experimentu. Dále se autor seznámil s výpočetními softwary tak, aby byl následně schopen praktickou ukázkou provést až do zhotovení opětovné výroby zvolené součásti. I přes uživatelskou náročnost těchto softwarů (zejména modulů pro reverzní inženýrství) lze v práci „vidět“, že autor problematice porozuměl a některé výpočetní operace provedl vícekrát z důvodu zájmu o kvalitní celkový výsledek RE. (Tyto operace jsou častokrát časově náročné a bez předchozích znalostí uživatele vedou k nekorektním výsledkům. Následně je nutné výpočetní operace opakovat.) Zvolený postup řešení autora posuzuji za vynikající.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Jak jsem zmínil již v předchozích kritériích, odborná úroveň závěrečné práce je na velmi dobré úrovni. Autor zvládl využít získané znalosti z literatury a školení daných výpočetních softwarů, které následně aplikuje ve vlastním experimentu. Velmi pozitivně hodnotím porovnání dvou technologií pro pořízení zdrojových dat ze součásti, a to pružnou projekci a výpočetní tomografii. Na reálném dílci, který je tvarově složitější a navíc je sestaven z dvou různých materiálů, autor korektně vyzdvihuje výhody a nevýhody obou technologií, zejména hlavní nevýhodu optických triangulačních metod měření. Dalším přínosem je zhodnocení použitelnosti originálních dat (naskenované STL) vůči vytvořenému parametrizovanému CAD modelu. Mé zhodnocení dále ovlivnil autorův nekorektní popis, že sw Focus slouží také pro RE. Tento sw umožňuje „pouze“ extrahování bodů ze součásti, rozměrovou analýzu měření a obsahuje mnoho funkcionalit pro zpracování bodových mráčen a STL sítí. Naopak v této kapitole neuvádí sw Polyworks, který je jedním z nejsilnějších na trhu pro aplikace reverzního inženýrství.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Typografická a jazyková stránka závěrečné práce je na dobré úrovni. V několika případech autor využil neformálního zápisu, ovšem celkový dojem je z předloženého textu velmi dobrý. Mé hodnocení ovlivňuje především relativně velké množství překlepů ve slovech. V několika případech čtenář tyto nedostatky přejde bez povšimnutí, ovšem v rozsahu autorova textu je tento fakt obtěžující. Rozsah diplomové práce považuji za optimální.

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.

Výběr pramenů a práci s odbornou literaturou hodnotím výborně. Autor se soustředil primárně na cizojazyčné. Výběr a počet pramenů považuji za korektní. Bibliografické citace jsou úplné a nepostřehl jsem porušení citační etiky.

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.

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.

Závěrečná práce, na dnes velmi atraktivní téma, je autorem velmi dobře zpracována. Ze zpracování jednotlivých kapitol je zřejmé, že se autor seznámil s danou problematikou dostatečně pro úspěšné zpracování svého experimentu. Kladně hodnotím porovnání více metod měření a zpracování extrahovaných dat. Celkový pohled na autorovu diplomovou práci je na vysoké úrovni. Mé výsledné hodnocení ovlivňují primárně výsledky dosažené v této práci (zhotovený experiment i provedené porovnání měřicích metod) se správně zvoleným postupem vypracování. Negativně hodnotím, že si autor nepohlídal korekturu textu. V důsledku to na mě působí tak, že autor odvedl vynikající práci (primárně s výpočetními softwary) ovšem nevěnoval potřebný čas pro korekturu, který je zde zapotřebí.

Předloženou závěrečnou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Otázka oponenta:

- 1) Uvádíte 4 základní technologie, které se dnes využívají pro extrakci bodů ze součásti. Ve svém experimentu následně provádíte porovnání CT a pruhové projekce z hlediska produktivity (čas měření) a z hlediska komplexnosti datového souboru. Bez praktického experimentu zkuste posoudit, jak by ve Vašem porovnání dopadla technologie laserových liniových triangulačních skenerů, které ve své práci taktéž uvádíte. Byly by tyto skenery produktivnější a získaná data by byla komplexnější než Vaše využití 2 technologie?

Datum: 31.8.2021

Podpis:

