

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Zpracování STL dat pro potřeby reverzního inženýrství
Jméno autora:	Bc. Jan Jindra
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie
Oponent práce:	Ing. Šárka Trubelová
Pracoviště oponenta práce:	TechSim Engineering s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<p><i>Diplomová práce měla za cíl zpracovat problematiku, která je pro průmysl velmi zajímavá a se kterou firmy bojují převážně ve spojení s rozšiřujícími se aplikacemi 3D tisku. Požadavky na splnění zadání byly:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Charakteristika a využití reverzního inženýrství</i> 2) <i>Možnosti digitalizace geometrie fyzických objektů</i> 3) <i>Softwarové nástroje pro zpracování STL dat</i> 4) <i>Zpracování a úprava STL dat z reálného dílu</i> <p><i>Jelikož téma digitalizace produktů rezonuje ve strojírenství již řadu let a i v současnosti často znamená vynaložení nemalého úsilí při převodu reálného dílu do digitálního formátu tak, aby byl výsledek použitelný v konstrukci, hodnotím zadání práce jako mimořádně náročné.</i></p>	

Splnění zadání	splněno
<p><i>Zadání bylo splněno ve všech bodech.</i></p>	

Zvolený postup řešení	vynikající
<p><i>Diplomová práce je tvořena z teoretické a praktické části. V teoretické práci je popsána problematika reverzního inženýrství, proces digitalizace geometrie objektů a jsou zde představeny některé z nástrojů pro zpracování STL dat. Praktická část pak popisuje aplikaci reverzního inženýrství ve 3 programech na modelu trysky. V závěru jsou pak výsledky z praktické části mezi sebou porovnány. Postup řešení je racionálně zvolený a diplomová práce je díky němu přehledná.</i></p>	

Odborná úroveň	A - výborně
<p><i>Práce je napsána odborně. Jsou využívány zdroje, které jsou věrohodné. V práci jsou přehledně vyjmenovány kladné a záporné stránky reverzního inženýrství, odborně popsány principy skenování objektů a možnosti zpracování naskenovaných dat. Tímto je prokázána schopnost předat informace získané studiem a četbou odborné literatury. Navíc je v práci zmíněna i optimalizace geometrie a ergonomie nad rámec zadání. Praktická část pak potvrzuje schopnost aplikovat nabyté vědomosti v praxi.</i></p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<p><i>Formální i jazyková úroveň práce je na výborné úrovni, v textu se nevyskytují chyby ani překlepy. Text je napsán srozumitelně. Jedinou nalezenou maličkostí je překlep v anglickém popisu práce, který nepovažuji za velkou chybu.</i></p>	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

V diplomové práci jsou snadno odlišitelné citace od vlastních úvah studenta. Je tak dodržena etika citování. Všechny odkazy v seznamu použitých zdrojů jsou funkční a přímo souvisejí s tématem diplomové práce.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Struktura diplomové práce je výborně postavena.

V první části teoretické práce je charakterizován proces reverzního inženýrství. Jsou zde stručně popsány jeho výhody a nevýhody i důvody, proč je reverzní inženýrství pro průmysl důležitým tématem.

V druhé teoretické části jsou popsány možnosti digitalizace objektů. Důraz je zde kladen na různé typy skenování objektů (jak dotykové, tak bezdotykové). Dále jsou pak popsány formáty souborů, se kterými je třeba po naskenování geometrie pracovat.

Další část práce se věnuje úpravě STL modelu, se kterým se nejčastěji u naskenovaných dat setkáváme. Z práce je patrné, že bez úprav STL souboru se nelze obejít. Jsou zde vyjmenovány některé ze softwarových nástrojů, které tyto úpravy umožňují. Výběr sw je zaměřen na freeware softwary. V závěru teoretické části je okrajově zmíněna možnost topologické, parametrické a ergonomické optimalizace.

Poslední kapitola diplomové práce je zaměřena na praktické využití reverzního inženýrství. Naskenovaná tryska byla upravena ve 3 programech určených k úpravě STL geometrií. Úpravy jsou v práci velmi detailně popsány. V závěru práce jsou výsledky prorovnány na základě subjektivního dojmu uživatele. Ve všech programech bylo docíleno vytvoření nové geometrie trysky.

Dotazy k obhajobě:

- Na základě čeho byly pro praktickou část zvoleny softwary Blender, Fusion 360 a Meshmixer?
- Jaké typy numerických analýz jsou nejčastěji využívány při topologických optimalizacích? (lineární? Nelineární?)
- Byla tryska vyrobena? (Plánuje se vyrobit? Popř. jakou technologií byla/bude vyrobena?)

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 29.8.2021

Podpis:

