

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Retrofit řídicího systému 3D tiskárny
Jméno autora:	Bc. Jan Krejčí
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav výrobních strojů a zařízení
Oponent práce:	Ing. Michal Janda
Pracoviště oponenta práce:	Siemens Industry Software, s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce klade nároky na schopnost studenta zorientovat se v oblasti ovládání a číslicového řízení tiskových strojů, standardně dodávaných hardwarových a elektrotechnických komponent pro řízení 3D tiskových zařízení s technologií FDM (Fused Deposition Modeling). Ke stávajícímu tiskovému zařízení Stratasys požaduje zvolit vhodnou alternativu řízení v podobě retrofitu za výrazně nižší pořizovací cenu v porovnání s nákupem zcela nového 3D tiskového zařízení.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<i>Posudte, 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 se velmi striktně drží bodů svého zadání. Z pohledu rozložení práce se student velmi obsáhle věnuje rešerši a možnostem technického řešení na úkor vlastního obsahu realizace retrofitu. Oproti zadání tato práce nebyla rozšířena. V rámci jejího řešení došlo k oživení řízení 3D tiskárny Stratasys, čímž byla práce splněna. Z praktického pohledu práci chybí výstup v podobě alespoň jednoduchého, tiskem zhotoveného vzorku.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
K řešení diplomové práce přistoupil student systematicky zpracováním rešeršní části, kterou následně rozvinul v koncept pro řízení 3D tiskového stroje Stratasys s technologií FDM prostřednictvím zadaného elektronického hardwaru. Osnova práce s předem zadaným elektronickým zařízením pro řízení tiskového stroje řešení do jisté míry předurčovala.	

Odborná úroveň	D - uspokojivě
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Pro řešení práce student využil a aplikoval teoretické znalosti zejména z vyšších ročníků oborového studia. Logické myšlení a základy programování osvědčil při využití implementačního jazyka. Oceňuji schopnost studenta osvojit si vývojové prostředí aplikace pro řídicí systémy Beckhoff. Objem aplikační části práce mohl být řešen v podstatně širším měřítku. V příloze diplomové práce jsou přehledně zpracována bloková schémata realizovaného softwarového řešení, společně s použitými zdrojovými kódy mohou být vstupním bodem pro rozšíření a optimalizaci celého řešení.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	D - uspokojivě
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Diplomová práce je po grafické stránce zpracována přehledně a obsahuje patřičné náležitosti. Přesto se při jejím zpracování student dopustil několika zásadních nedostatků. V textu práce vykazuje chybné odkazy na obrázky (např. str.35 – str.37), v některých pasážích práce opouští odborný vyjadřovací styl (str. 50). Napříč textem celé práce je potom zcela bez pravidel využita interpunkce. Souhrnem lze konstatovat, že pro celkové sepsání diplomové práce měl být alokován větší časový prostor.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

E - dostatečně

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.

V práci je využito přiměřené množství zdrojů disponibilních informací. Student využil pro svou práci relevantní zdroje, pracuje s nimi v souladu s osnovou diplomové práce. Formálně zcela nevhodně hodnotím v práci použitý citační aparát.

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.

V rámci diplomové práce se podařilo retrofitem zprovoznit 3D tiskové zařízení Stratasys, resp. základní interpolační pohyby tiskové hlavy. V práci není (ani částečně) zmíněno cenové porovnání vhodných koncepcí a variant řešení. Dále diplomová práce neřeší možnosti řízení konstrukčního uzlu tiskové hlavy, což by rozsahem mělo spadat do koncepce řešení retrofitu.

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.

Předloženou diplomovou práci "Retrofit řídicího systému 3D tiskárny" doporučuji k obhajobě. Student v rámci jejího řešení využil studiem získané teoretické znalosti a prokázal dostatečnou orientaci v řešené problematice. Práci stanoveného cíle v podobě uvedení 3D tiskového zařízení Stratasys do provozu bylo dosaženo. Kladně hodnotím i schopnost řešitele osvojit si vývojové prostředí aplikace pro řídicí systémy Beckhoff. Výhrady mám k objemu aplikační části práce a přístupu studenta ke zpracování vlastní práce. Diplomová práce obsahuje velké množství formálních chyb a mohla být zpracována na výrazně vyšší technické i jazykové úrovni.

Otázky:

Jakým způsobem by se řešilo oživení a zprovoznění tiskové části 3D tiskárny?

Jaké problémy a výzvy lze při realizaci tohoto zprovoznění očekávat?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **D - uspokojivě**.

Datum: 31.8.2021

Podpis:

