

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Implementace distribuovaného MESu v Testbedu pro Průmysl 4.0
Jméno autora:	Douda Petr
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Vedoucí práce:	RNDr. Jiří Vyskočil, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	CIIRC, ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce byla náročnější, protože zahrnovala nastudování moderního komunikačního rozhraní OPC-UA, systémů průmyslového řízení ERP, MES a SCADA, principů paralelního programování v jazyce Python a dále také vyžadovala detailní porozumění současnému fungování digitálního dvojčete a plánovače na experimentální výrobní lince v Testbedu na CIIRCu.	

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>	
Všechny body zadání byly splněny.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student v průběhu řešení dodržoval všechny dohodnuté termíny, svoje návrhy průběžně aktivně konzultoval a vždy byl na konkrétní konzultaci odpovídajícím způsobem připraven.	

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>	
Programátorské a analytické schopnosti studenta jsou na velmi dobré úrovni. Student v práci využívá jak doporučenou literaturu, tak přidává rešerši odborné literatury dle vlastního výběru.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Rozsah práce je lehce nadprůměrný (cca 49 stran), doplněn množstvím obrázků, diagramů a výpisy kódů. Práce je napsána v anglickém jazyce s dobrou formální a gramatickou úrovní.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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.</i>	
Výběr zdrojů je dostatečný, literatura je citována správně.	

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.

Cílem práce byl návrh a implementace distribuovaného MESu, který bude řídit experimentální výrobní linku v Testbedu pro Průmysl 4.0 na ČVUT CIIRC. Dále bylo požadováno, aby tento MES plně využíval technologie pro linku již vyvinuté jako jsou ERP, digitální dvojče nebo plánovač výroby.

Student samostatně navrhl, implementoval a přímo na výrobní lince prakticky otestoval svoje řešení. Výsledek byl navíc úspěšně veřejně předváděn na akcích „RICAIP Conference“ a „Den otevřených NCP4.0 v Testbedu pro Průmysl 4.0“, které se konaly 28. a 29. dubna 2022.

Výsledkem práce studenta není jenom implementace distribuovaného MESu a text bakalářské práce, ale i podání článku na mezinárodní konferenci IEEE SMC 2022 (nyní ve fázi recenzního řízení), kde je student jedním ze spoluautorů.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Největším přínosem práce je praktická použitelnost implementace na experimentální výrobní lince v Testbedu. Díky dobře definovaným programátorským a uživatelským rozhraním bude možné v budoucnu snadno rozšiřovat výrobní linku o další hardwarové a softwarové komponenty v duchu vizí Průmyslu 4.0.

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

Datum: 26.5.2022

Podpis: