



prof. Ing. Iveta Zolotová, CSc.
KATEDRA KYBERNETIKY A UMELEJ INTELIGENCIE
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Technická univerzita v Košiciach

Vec: ***Oponentský posudok habilitačnej práce***

Autor práce: **Ing. Peter Peniak, PhD.**

Názov práce: **Cloud computing a integrácia výrobných informačných systémov s procesným riadením**

Katedra riadiacich a informačných systémov
Elektrotechnická fakulta, Žilinská univerzita v Žiline

1. DÔVODY SPRACOVANIA OPONENTSKÉHO POSUDKU PROJEKTU DIZERTAČNEJ PRÁCE

Oponentský posudok som vypracovala na žiadosť dekana Elektrotechnickej fakulty, Žilinskej univerzity v Žiline, pod číslom č. j. KOR/4317/2014 pre pána Ing. Petra Peniaka, PhD., zamestnanca podniku Continental Matador Truck Tires s.r.o, Púchov, pracujúceho na čiastočný úväzok na Elektrotechnickej fakulte Žilinskej Univerzity v Žiline. Habilitačná práca je predkladaná vo vednom odbore: **5.2.14 Automatizácia.**

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Predložená práca má 80 strán. Vlastný text je rozdelený do šiestich nosných kapitol, ktoré obsahujú úvod, analýzu súčasného stavu, prehľad metód používaných pri integrácii informačných systémov s procesným riadením, aktuálnych trendov v integrácii MES systémov s riadením procesov a uplatnenia Cloud Computingu. Teoretické kapitoly sú doplnené návrhom integračnej brány, za účelom prepojenia informačného systému MES s procesným riadením prostredníctvom distribučného modelu poskytovania softvéru ako služby Cloud Computing („Software as a Service“). Výsledky práce sú zhrnuté v závere, doplnená je taktiež príloha, zoznam použitých skratiek, symbolov a súpis literatúry. Práca obsahuje 39 obrázkov, 22 vzťahov a 3 tabuľky.

3. ROZBOR HABILITAČNEJ PRÁCE

Problematika Cloud Computingu patrí v súčasnosti k najdiskutovanejším oblastiam uplatňovania nových trendov v oblasti informačných systémov. Praktické implementácie si už

našli uplatnenie v prostredí koncových užívateľov, či riešení podnikových informačných systémov typu ERP, CRM a SCM. Priame uplatnenie v podmienkach riadenia procesov však nie je doposiaľ plne deklarované a prevládajú rôznorodé názory možného vývoja. Tematické smerovanie práce do tejto oblasti je preto prínosom, pričom v práci prevláda snaha o vytvorenie vhodného numerického modelu, ktorý by umožnil návrh systému a poskytovanie infraštruktúry ako služby (IaaS) s požadovanými parametrami (SLA) pre MES systémy. Použitie modelu poskytovania služieb v podobe softwaru ako služby (SaaS) je navrhnuté hybridným spôsobom. Podporovaná je priama komunikácia cez WEB služby, ale aj nepriama cez integračné brány, čo umožňuje integráciu rôznorodých systémov procesného riadenia s podnikovými informačnými systémami v prostredí Cloud Computingu. Z tohto pohľadu je predložená práca opodstatnená aktuálna z hľadiska súčasného stavu vedného odboru.

4. 3.1 ÚROVEŇ PRÁCE

Z hľadiska vedeckej úrovne **hodnotím habilitačnú prácu za veľmi dobrú** odpovedajúcu úrovni prác podobného druhu. Z textovej časti práce je zrejmé, že predkladateľ má mnohoročné praktické skúsenosti s informačnými systémami v podnikovej sfére a ich uplatnením vo výrobnom prostredí. Popri praktickom zameraní však nechýba aj snaha o uplatnenie teoretických skúseností, z oblasti vednej disciplíny systémov hromadnej obsluhy a teórie systémov, pri návrhu celkového riešenia poskytovania služieb prostredníctvom Cloud Computingu. Predkladateľ sa v úvodných kapitolách práce zameriava na všeobecné informácie z oblasti podnikových informačných systémov, pritom sa sústreďuje na systémy podpory výrobných operácií (MES) a ich integráciu s riadiacimi systémami podniku a celkovým procesným riadením. Pri zhodnotení súčasného stavu problematiky a možnostiach uplatnenia nových trendov Cloud Computingu, vychádzal autor práce zo 41. prameňov. Predkladateľ v nosnej časti práci uviedol návrh modelu integračnej brány, so zameraním na systémy riadenia materiálových tokov, ktoré sa vyznačujú kritickosťou a závislosťou na požadovaných parametroch služby. Za prínos práce možno považovať najmä uplatnenie navrhnutého modelu integračnej brány, pre potreby integrácie automatizovaného systému riadenia výrobného skladu (HBS), s podnikovým informačným systémom MES (MFC) v režime „SaaS“ Cloud Computingu. V časti príloh autor prikladá podrobnú špecifikáciu rozhrania integračných brán pre systémy WMS a AGV, s ukážkou pracovných obrazoviek MES systému a príklad zdrojového kódu, s uplatnením WEB služieb (ASP program).

5. VZŤAH PRÁCE K ODBORU

Téma habilitačnej práce jednoznačne **prisľúcha do odboru** „Automatizácia“.

6. FORMÁLNA STRÁNKA PRÁCE

Úprava práce odpovedá požiadavkám prác tohto druhu. Textová časť je písaná v jednotnom štýle, dodržiava sa riadkovanie a členenie kapitol a podkapitol, ktorých číslovanie korešponduje s obsahom. Text práce obsahuje niektoré drobné preklepy (napr. odkaz na obrázok 3.8, v texte ako 3.6). K formálnej stránke práce mám nasledujúce pripomienky:

- Použitie anglického termínu „Cloud Computing“ a jeho nesklonnosť, by bolo vhodné nahradiť iným ekvivalentom, alebo skratkou.
- V kapitole 5 je v označení tabuliek uvádzané číslo 3, vhodnejšie by bolo preznačenie na číslovanie podľa kapitoly 5, aj s odkazmi (3.1 ->5.1, 3.2 - > 5.2).
- Popis obrázka 3.2 „Moduly informačného systému triedy MES“ je omylom prekopírovaný z obrázka 2.4. V texte odkazovaný názov je pritom správny „Obr. 3.2 Hierarchická štruktúra informačných a riadiacich systémov“.
- Kvalita obrázka 3.3 nie je dostatočná, navrhovala by som jeho nahradenie, alebo prekreslenie obrázka s odpovedajúcou kvalitou.
- Číslovanie celkového počtu obrázkov v kapitole 4, z dôvodu formálnej chyby a dvojnásobného opakovania čísla 4.7, by malo byť posunuté o jeden obrázok.

7. OTÁZKY K PRÁCI

1. Môže Cloud Computing podľa Vášho názoru priamo podporovať riadenie v reálnom čase, bez použitia navrhnutých integračných brán? Aký by bol prístup v prípade služby cez privátny, alebo verejný Cloud Computing?
2. Bol navrhnutý model pre dimenzovanie infraštruktúry Cloud Computingu, s poskytovaním infraštruktúry ako služby „IaaS“ (rovnice (1-4)), overený aj experimentálne? Môžete demonštrovať použitie modelu na zjednodušenom príklade návrhu infraštruktúry Cloud Computingu?
3. Prosím o vysvetlenie obr. 5.4, aký rozdiel bude pri priamej komunikácii integračnej brány s MES systémom cez Cloud a priamym HTML rozhraním (PDA) v prílohe ?

4. Aká je praktická použiteľnosť navrhnutých integračných brán pre potreby riadenia materiálových tokov, za predpokladu všeobecného nasadenia so systémami rôznych výrobcov?

8. SPLNENIE CIEĽA HABILITAČNEJ PRÁCE

Cieľom habilitačnej práce bolo analyzovať súčasný stavu a zhrnúť v súčasnosti používané spôsoby integrácie podnikových informačných systémov s procesným riadením a navrhnúť možnosť aplikácie distribučných modelov poskytovania infraštruktúry (IaaS) a softwarových riešení (SaaS) prostredníctvom Cloud technológií. Autor uviedol podrobnú analýzu súčasného stavu, vysvetlil používané riešenia a uplatnil nové trendy s použitím technológie Cloud Computingu. Navrhnutý teoretický model bol experimentálne overený pre integračné brány aplikované pri riadení materiálových tokov. Poznatky sumarizované v práci svedčia o niekoľkoročných praktických skúsenostiach autora, na základe predložených výsledkov sa domnievam, že autor práce Ing. P. Peniak, PhD. splnil stanovené ciele a očakávané prínosy práce a konštatujem, že po podrobnom preštudovaní práce a jej rozборе som dospela k záveru, že práca **zodpovedá požiadavkám** habilitačnej práce a preto ju **odporúčam** na obhajobu.

prof. Ing. Iveta Zolotová, CSc.

Košice, 15.7.2014