

Oponentský posudok habilitačnej práce

Ing. Mareka Moravčíka, PhD.

„Cloud Computing v akademickom prostredí“

Habilitačná práca Ing. Mareka Moravčíka, PhD. sa zaoberá návrhom metód a spôsobov nasadenia cloudových systémov v akademickom prostredí. Problematika, ktorú rieši je aktuálna, dôležitá a užitočná, najmä z pohľadu poznania cloudových výpočtových technológií ako moderného obsahu vzdelávania a implementácie cloudov ako automatizovaných laboratórií. Návrh a implementácia nových metód budovania cloudovej infraštruktúry pre účely výpočtov, ako komplexných systémov, vytvára veľký priestor pre vedecké bádanie. Práca vychádza z viacerých autorových skúseností pri riešení problémov v uvedenej problematike. Za najväčší prínos práce považujem jej komplexnosť, ucelený charakter a riešenie špecifických odborných a vedeckých problémov vo viacerých oblastiach riešenej problematiky.

Autor si v práci stanovil dva dôležité ciele. Prvým cieľom je návrh a implementácia cloudových technológií, ktoré zabezpečujú špecializované infraštruktúrne služby pre potreby vzdelávacieho procesu na Katedre informačných sietí na FRI Žilinskej univerzity. Ide o vybudovanie privátneho cloudu, pre účely predmetov virtualizačné a cloudové technológie, počítačové siete a sieťové operačné systémy pre študijné programy Informačné a sieťové technológie a Aplikované sieťové inžinierstvo. Prínos je zreteľný v návrhu predmetov, ich vzdelávacieho obsahu a v implementácii automatizovaného nasadzovania virtuálnych strojov, ktoré umožňuje efektívne spravovať rôzne prostredia pre jednotlivé predmety a poskytovať personalizované infraštruktúry a potreby študentov.

Návrh a overovanie experimentov pre „cloudové predmety“ pomáha študentom nadobúdať praktické zručnosti. Oceňujem zapojenie pracoviska do programu AWS Academy, ktorý poskytuje moderný a kvalitný vzdelávací obsah. Hlavným prínosom je komplexné prepojenie praktických cvičení s teóriou. Ide o postupné nadobúdanie kompetencií, v oblasti výpočtových cloudov, od základných, cez pokročilé, analytické až po spôsobilosti implementovať nástroje na automatické manažovanie cloudu, na báze poznania.

Druhým cieľom autora je výskum v oblasti cloudových architektúr. Ide o riešenie problému migrácie služieb medzi rôznymi poskytovateľmi. Autor navrhol model vhodný na štandardizáciu a zjednodušenie transformácie opisov IaaS služieb, ktorý je postavený na báze architektúry riadenej modelom (MDA). Experimentálne overený model zahŕňa logické entity (virtuálne stroje, siete, bezpečnostné skupiny a iné) a ich parametre, ktoré transformuje medzi cloudovými platformami pomocou definovaných transformačných pravidiel. Oceňujem komplexnú prácu autora k riešeniu úlohy prenositeľnosti a štandardizácie v tejto oblasti. Ide o návrh a implementáciu kľúčových črt moderných systémov.

Autor sa spolu s výskumným tímom podieľal na vývoji systému Cloud Administration System. Riešenie je postavené na báze štandardov a orientované na zainteresované strany, ktorými sú používatelia a vývojári softvéru. Softvérová architektúra, zameraná na používateľa

(učiteľa a výskumníka), poskytuje automatizáciu procesu vytvárania požiadaviek v cloudovom systéme bez potreby komunikácie s administrátorom. Na základe požiadaviek používateľov je implementovaná, automaticky vytvorená a virtualizovaná infraštruktúra s dostupným softvérom. Požiadavky je možné zadávať opisom, preddefinovanými skriptami a vyplnením formulára. Pri návrhu systému vidím prínos v štandardizovanej špecifikácii problému z viacerých pohľadov. Za hlavný prínos považujem komplexný a funkčný cloudový systém, ktorý je postavený na kvalitnom návrhu a implementovaní mnohých funkcionalít.

Ďalšie práce autora sa zaoberajú návrhom a implementáciou bezpečnostnej cloudovej architektúry. Cieľom autora je vyvinúť taký štandardizovaný rámec bezpečnostnej architektúry, ktorý integruje ochranu dát, mechanizmy kontroly prístupu, interoperabilitu a ochranu infraštruktúry.

V závere práce autor analyzuje cloudové systémy z pohľadu štandardov a noriem. Uvádza, že zatiaľ neexistuje úplná jednotná štandardizácia, ale niektoré organizácie pracujú na základných odporúčaníach pre cloudové služby IaaS, PaaS a SaaS. Analýza ukazuje na dôležitosť a predstavuje dobrý základ, na ktorom je možné ďalej stavať v procese štandardizácie.

Zhrnutie

Práca autora je prínosná v mnohých ohľadoch, ktoré som uviedla vyššie. Oceňujem prácu na diele, ktorým vytvorený reálny, funkčný a spravovaný systém bezpochyby je a považujem ju za komplexnú a neľahkú.

Habilitačná práca je tvorená súborom okomentovaných publikácií. Štruktúra práce je lineárna a pozostáva z dvoch hlavných častí. Prvá časť súvisí s cieľom, ktorým je návrh a implementácia cloudových technológií, ktoré zabezpečujú špecializované infraštruktúrne služby pre potreby vzdelávacieho procesu. Túto časť tvorí 5 publikácií. Druhým cieľom autora je výskum v oblasti návrhu a implementácie metód pre nasadenie cloudových systémov, architektúr a služieb. Druhú časť práce tvorí 7 publikácií. Ide o práce autora, ktoré na seba logicky aj funkčne nadväzujú. Jednotlivé časti práce boli publikované v 12 publikáciách, z toho 10 na IEEE konferenciách ICETA v rokoch 2015 až 2020. Rozumiem autorovi, že návrh a implementácia takto prakticky a užitočne orientovaného diela je vhodné prezentovať a diskutovať o ňom práve na konferenciách IEEE. Trochu vyrušuje fakt, že ide vždy o tú istú konferenciu ICETA. Ďalšie 2 publikácie, ktoré sú súčasťou práce, sú publikované v časopisoch Applied Sciences a Ad Alta.

Na habilitanta mám niekoľko otázok:

- Zamerajte sa na tzv. užitočnú definíciu cloudu podľa R. Buyya. Môžete objasniť jej význam a na báze významu definovať vzdelávacie ciele v tzv. „cloudových predmetoch“?
- Aké sú 4 základné súčasti cloudu a ako ste implementovali pri nasadzovaní cloudu?
- Aké konsolidačné metódy a algoritmy ste implementovali vo vašich cloudoch?

- Aké kľúčové indikátory výkonu cloudu (z angl. KPI: metrics measuring performance of the service against the strategic business and IT plans, metrics on risks and compliance against regulatory, security, and corporate governance requirements for the service, metrics measuring financial contributions of the service to the business, metrics monitoring the key IT processes supporting the service Service-level reporting, metrics measuring customer satisfaction) ste vyhodnocovali?

Vzhľadom na uvedené skutočnosti konštatujem, že autor v práci preukázal vedeckú, odbornú a pedagogickú úroveň, ktorá je požadovaná na vymenovanie za docenta. Ako vyplýva z priloženej dokumentácie k habilitačnému konaniu Ing. Marek Moravčík, PhD. splnil ustanovenia Vyhlášky č. 246/2019 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov a umelecko-pedagogických titulov docent a profesor a kritériá Fakulty riadenia a informatiky Žilinskej univerzity v Žiline. Z týchto dôvodov odporúčam predloženú habilitačnú prácu k obhajobe a navrhujem

vymenovať Ing. Mareka Moravčíka, PhD za docenta

v odbore habilitačného konania a inauguračného konania aplikovaná informatika, priradeného k odboru informatika.

V Banskej Bystrici, 10. marca 2025

doc. Ing. Jarmila Škrinárová, PhD.

Katedra informatiky ,
Fakulta prírodných vied,
UMB v Banskej Bystrici