



14-04-2024
Hradec Králové
Česká Republika

Oponentský posudek na habilitační práci

Autor práce: Ing. Slavomír Matúška, Ph.D.

Název práce: **Návrh a implementácia systémov založených na
technológii internetu vecí**

a) Aktuálnost zvoleného tématu

Předložená habilitační práce odpovídá problematice odboru habilitace, kterou je odbor „telekomunikácie priradené k študijnému odboru informatika“.

Habilitační práce se z hlediska stavu vědeckého odboru věnuje vysoce aktuální problematice návrhu a implementace systémů založených na technologiích IoT. Předmětná oblast Internetu věcí hraje významnou roli v oboru telekomunikací a i dle množství publikačních prací, realizovaných projektů a technologiích na IoT založených bude hrát ještě významnější roli i v budoucnu. Práce má vynikající vědeckou úroveň, skládá se ze 9 odkazovaných a komentovaných autorských výzkumných článků, publikovaných na mezinárodních konferencích (v počtu 5 příspěvků) a v mezinárodních časopisech (v sumě 4 příspěvků) v letech 2018 - 2023. Práce je přehledně členěná a je psána na odpovídající didaktické úrovni. Habilitant se zaměřil na 3 oblasti spjaté s IoT a to návrh zařízení a senzorů IoT, návrh a implementaci inteligentních IoT systémů a aplikace inteligentních IoT systémů pro medicínské účely.

Tato problematika sice není nová, nicméně právě se současným velmi rychlým rozvojem technologií je s jejich využitím čím dál více implementovaná do běžných aplikací a tím danou oblast posouvá dále. Aktuálnost tématu je taktéž jasně doložena provedenými rešeršemi vědecké literatury na toto téma, které autor jako člen vědeckovýzkumných týmů již publikoval, přičemž jsou některé součásti předloženého souboru prací.

b) Kvalita, správnost a původnost dosažených a prezentovaných výsledků

Práce má 24 číslovaných stran textu, obrázků, tabulek a seznamu použité literatury, jako přílohu pak 9 autorských vědeckých článků. Seznam použité literatury obsahuje 25 aktuálních informačních pramenů. V textu se autor důsledně odkazuje na použité informační zdroje, což umožňuje čtenáři ověřit si popisovaný problém i z původního zdroje. Jazyková stránka práce je na požadované úrovni.

V úvodní kapitole se habilitant zaměřil na vysvětlení základních principů Internetu věcí a popsal koncepci dalších částí habilitační práce sestávající ze souboru publikovaných prací. Ve druhé kapitole se věnuje problematice zaměřené na návrh IoT zařízení a zpracování dat ze senzorů a efektivnímu odesílání na vzdálené řešení serverové/cloud. Kapitola je postavena na 3 článcích z let 2018-2020.

Ve třetí kapitole autor detailně ve třech publikacích z let 2022 a 2023 prezentuje návrh architektury IoT systémů a následnou implementaci pomocí open-source služeb. Ve čtvrté kapitole autor opět ve třech příspěvcích pojednává o problematice IoT systémů pro medicínské využití.

Uvedené výzkumné práce se zabývají pokrokem a přínosy v aplikacích IoT v různých oblastech, přičemž klíčové výsledky zahrnují vývoj senzorové sítě pro předpovídání výkonu fotovoltaických panelů, efektivního protokolu pro přenos dat v meteorologických stanicích a integrovaného systému IoT pro správu univerzity, které zlepšují funkce navigace, parkování či správu učeben. Další významné přínosy zahrnují implementace self-hosted systémů IoT na osobních počítačích, systémy pro monitorování obsazenosti osob ve třídách pro účel např. pandemie, nositelné senzory pro monitorování zdraví v textiliích a systémy pro korekci držení těla a monitorování polohy pacientů ve zdravotnictví. Tyto studie zdůrazňují rozmanitý potenciál technologií IoT ve zlepšování provozní efektivity a řešení specifických potřeb monitorování, a to v reálném čase.

Výsledky uvedené v těchto kapitolách jsou značným přínosem pro daný obor. Jádro práce vychází z prací autora a bylo publikováno na dostatečné úrovni.

Prezentované výsledky jsou v souladu s posledními poznatky v oblasti telekomunikačních technologií a jejich použití, přičemž prezentují výsledky a závěry výzkumných prací se značnou účastí autora habilitace. Přístup k řešení stanovené problematiky je novátorský, adekvátní a vhodný. Soubor prací je relativně tematicky homogenní a spolu s doprovodným komentářem souboru prací habilitace podává kompaktní pohled na řešenou problematiku. Kvalita a správnost publikací je potvrzena jejich náročným recenzním řízením v tématice adekvátních kvalitních zdrojích (vědeckých časopisech včetně těch patřících do nejlepší kvality Q1/Q2 dle IF JCR a relevantních sbornících z konferencí). Původnost dosažených výsledků v předložené habilitační práci lze hodnotit jako vynikající.

Výsledky jsou pak i díky výběru tématu pro jejich uplatnění speciální a dosti jedinečné, neboť je zjevným přínosem práce reálná aplikovatelnost, publikovaná v několika kvalitních pracích autora.

K habilitační práci mám následující otázky:

1. Jaké byly hlavní technické výzvy při integraci IoT technologií do různých aplikací, jako jsou energetické systémy, zdravotnické zařízení a systémy pro správu univerzit, a jak jste tyto výzvy překonali?
2. Zhodnoťte míru zahraniční spolupráce a její přínos pro Vás v rámci své dosavadní vědeckovýzkumné aktivity především s ohledem na Vaše publikační aktivity a jádro předložené habilitační práce.
3. V publikacích v rámci habilitační práce se odkazujete na příslušnost k projektům: APVV-16-0505, PVV-16-0190, APVV-18-0167, ITMS2014+ code 313011ASK8, ITMS: 26220220153, VEGA Project No. 1/0588/22, PP-COVID-20-0100, MSCA 734331. Můžete přiblížit Vaši roli v projektech? Jaké vědeckovýzkumné projekty jste vedl jako hlavní řešitel, spoluřešitel (UNIZA jako partner) a kde jste byl v roli „člen týmu“?
4. Jaké jsou potenciální etické a bezpečnostní rizika spojená s nasazením IoT systémů, zvláště v citlivých oblastech jako je zdravotnictví a vzdělávání, a jaké opatření doporučujete pro minimalizaci těchto rizik? Otázka, která se nabízí po takřka každé prezentaci na toto téma. Nicméně vnímáte nějaký posun? Jak se např. vyvíjí relevantní legislativa EU?
5. Jaké vidíte budoucí směry vývoje a aplikace IoT technologií na základě Vašich výzkumných výsledků a zkušeností získaných při realizaci těchto projektů?

c) Publikační a další tvůrčí aktivity habilitanta

Publikační aktivita autora je na vysoké úrovni jak co do četnosti (obsahuje 44 děl celkově, přičemž 9 z nich je časopiseckých indexovaných v ISI WoK), kvality (3x Q2), ale i vhodnosti oborové příslušnosti dle kategorií časopisů indexovaných v ISI WoK, ale i v IEEE Xplore. Vyzdvihnout je třeba i poměrně slušnou citovanost prací (celkem 142 dle ISI WoK) s ohledem na obor, které vedou k dosaženému odpovídajícímu h-indexu habilitanta (6 dle ISI WoK).

Publikační výstupy jsou pak v řadě případů výsledkem participace na vědeckovýzkumných projektech včetně respektovaných mezinárodních.

Z uvedeného je tedy zcela zřejmý přínos pro fakultu i vlastní pracoviště habilitanta.

d) Splnění požadavků na habilitační práci - úroveň habilitační práce

Habilitační práce splňuje požadavky na ní kladené ve variantě komentovaný soubor prací. Do habilitační práce byl zařazen soubor 9 vzájemně souvisejících publikačních výstupů. Publikace jsou realizovány v kvalitních časopisech indexovaných v JCR a ESCI ISI WOK, nebo konferenčních příspěvků vedených v CPC I ISI WOK, což dokládá jejich dobrou úroveň a úroveň jejich oponentního řízení a zároveň garantuje splnění požadavků na úroveň habilitační práce.

e) Závěr:

Z pohledu rozvoje oboru i pedagogické praxe jsou habilitační práce a především inovativní myšlenky a algoritmy, vhodně využitelné a uplatnitelné v aplikační praxi, kde vhodně doplňují stávající dostupná řešení komerčního charakteru. Lze navíc velmi ocenit i schopnost dotažení řešeného problému do reálné aplikace a její publikace v prestižních časopisech.

Práci shledávám z vědeckého hlediska jako kvalitní a patřící k těm lepším v daném oboru telekomunikací. Proto ji **doporučuji k obhajobě** před VR FEIT v Žilině.

V Hradci Králové 14. 04. 2024

prof. Ing. Ondřej Krejcar, Ph.D.

prorektor pro vědu a tvůrčí činnost
Univerzita Hradec Králové

Pověřený vedoucí centra základního a aplikovaného výzkumu
Fakulta Informatiky a Managementu
Univerzita Hradec Králové