



POSUDEK ŠKOLITELE NA DISERTAČNÍ PRÁCI

Autor disertační práce:	Ing. Jan Štěpán
Název práce:	Návrh a implementace univerzální architektury pro sběr senzorických dat a automatizaci
Školitel:	doc. Ing. Vladimír Soběslav, Ph.D.

Rozsah a struktura disertační práce

Předložená disertační práce má rozsah 146 stran textu se seznamem zdrojů a je rozdělena do devíti kapitol včetně úvodu a závěru. V úvodní kapitole rozebírá autor klíčová východiska a motivaci pro sepsání disertační práce. Následující kapitola definuje hlavní cíl disertační práce, které jsou dekomponovány do dílčích cílů, zároveň je stanoven metodický postup pro jejich dosažení. Ve třetí kapitole autor vhodně rozebírá aktuální stav poznání, definuje základní pohledy, přičemž dále vysvětluje základní terminologii a rozpracovává východiska disertační práce. Disertant neopomenul zmínit klíčové problémy a příležitosti v oblasti IoT – internetu věcí. Současně je zmíněna i důležitá analýza dostupných řešení na komerční i otevřené bázi. Z této analýzy pak vyplývá potřeba a zdůvodnění pro návrh nového architektonického řešení založeného na open-source technologiích. Ve čtvrté kapitole autor prezentuje návrh nového řešení open-source platformy. Jsou zde dekomponovány klíčové technologie od fyzické architektury, přes datový model až po návrh jednotlivých uzlů, které utvářejí samotnou architekturu. Následující kapitoly představují ukázkové implementace IoT middleware, samotného subsystému a ukázkové implementace modů. Tyto kapitoly jsou sepsány na slušné odborné úrovni. Disertant neopomenul zdůvodnit a provázat tato řešení s analýzou problémů současného stavu v dané oblasti. V obsahově poslední kapitole se pak autor věnuje problematice zhodnocení a ověření výsledků disertační práce, kde ve vztahu k úvodním analýzám využitým ve srovnání současných řešení, opět analyzuje a srovnává navržené řešení. Využití je pak doloženo řadou projektů, kde je stávající architektura využívána.

Rozsah disertační práce a pojednání odpovídá řešené problematice a úrovni disertačních prací.

Aktuálnost tématu disertační práce

Tématem disertační práce je IoT – Internet of Things. Vzhledem k rozvoji edge computingu, cloudových technologií a IoT koncových zařízení, se jedná o velmi aktuální téma. Důraz na open-source technologie a jejich otevřenost umožňuje přispět novou architekturou mezi řadu nákladných komerčních řešení. Autor disertační práce promítl v této oblasti mnoholeté zkušenosti a studium na Univerzitě Hradec Králové, kde se zabýval vývojem vývoje IoT platformy, která je využívána v rozličných projektech aplikovaného výzkumu a při spolupráci s komerční sférou.

Téma disertační práce je velmi aktuální a odpovídá studijnímu oboru.

Vymezení cíle a jeho naplnění

Hlavním cílem disertační práce je „Navrhnout open-source architekturu nového IoT řešení pro sběr senzorických dat a automatizaci, která přidává oproti existujícím systémům specifické funkcionality“.

Na tento cíl navazují dílčí cíle:

1. *Vymezení základní terminologie a obecného modelu senzorických IoT architektur a různé pohledy na oblast IoT.*
2. *Představení technologií využitelných v oblasti internetu věcí.*
3. *Popis existujících IoT platforem.*
4. *Provedení rešerše současného stavu výzkumu v oblasti internetu věcí a nalezení řešených problémů.*
5. *Porovnání existujících řešení z hlediska nalezených problémů.*
6. *Návrh architektury nového řešení.*
7. *Implementace vybraných softwarových a hardwarových částí nového systému.*
8. *Diskuze a představení výzkumných projektů využívajících nové řešení.*

Disertant jednoznačně deklaroval cíle disertační, které pak vhodně dekomponoval do dílčích cílů. Konkrétně byla analyzována problematika IoT architektur včetně definice klíčových východisek, problémů a výzev v této oblasti. Na základě této analýzy byla navržena nová open-source IoT platforma, která řeší specifické požadavky a dílčí problémy aktuálních platforem a došlo k ověření samotné architektury dle deklarovaných dílčích cílů.

Cíle disertační práce byly naplněny.

Adekvátnost použitých metod a způsob jejich použití

Zvolené téma disertační práce je charakteristické šíří využívaných technologií a řešení, které determinují velké množství pohledů. Autor rozebral klíčová teoretická východiska, formuloval vybrané problémy a jejich řešení, které pak využil pro návrh a ověření nové IoT architektury.

Použité metody v disertační práci považuji za adekvátní.

Formální a jazykové úroveň disertační práce

Po formální stránce je disertační práce přehledně strukturována, což je dáno i rozumným množstvím kapitol a přehlednému počtu podkapitol, které jsou pečlivě uváděny. Přestože se práce v této oblasti nevyhne řadě anglicismů či přechylování cizích výrazů, jsou klíčové obrázky přeloženy a převzaté grafy a tabulky vhodně graficky upraveny.

Formální úroveň disertační práce je na dobré úrovni.

Celkové zhodnocení a připomínky k disertační práci

Celkově se jedná o velmi zdařilou disertační práci, která je sepsána na slušné odborné úrovni. Předložená disertační práce má dobrý aplikační potenciál a zároveň jsou řešeny aktuální problémy a výzvy. Jak již bylo řečeno, disertant promítl mnoholeté zkušenosti z působení ve vědeckých týmech, ale také i spolupráci s komerčním sektorem. Klíčovým přínosem autora je návrh nové IoT architektury, která v souladu s deklarovanými cíli přináší nové poznatky.

Práci doporučuji k obhajobě před příslušnou komisí a na základě úspěšné obhajoby navrhuji udělit titul Ph.D.

Otázky k obhajobě:

- 1) Jaké jsou potenciální bezpečnostní hrozby vzniklého IoT architektury a jak je možné jim předcházet?

- 2) Jaké jsou vaše plány se vzniklou IoT architekturou, plánujete jí dále rozšiřovat?
- 3) Jak byste vymezil navrženou IoT architekturu oproti tradičním komerčním řešením?

V Hradci Králové, dne **14. června 2021**



doc. Ing. Vladimír Soběslav, Ph.D.
podpis