

Oponent:
Doc. Ing. Václav Vrbík, CSc.
Fakulta pedagogická
Západočeská univerzita v Plzni
Univerzitní 8
306 14 Plzeň
e-mail: vrbik@kvd.zcu.cz

OPONENTSKÝ POSUDEK
Disertační práce
Ing. Martin Zmítka
Využití vybraných aspektů mobilního kontextu pro podporu vzdělávání

Obsah a struktura práce

Práce je velmi zdařilým a přínosným textem, který je věnován aktuální a důležité problematice, zabývá se návrhem a tvorbou systému pro podporu vzdělávání, který umí pracovat s polohou uživatele uvnitř budov. Práce postihuje podstatné problémy zvoleného tématu a způsoby jejich řešení.

Základní text práce má 111 stran (bez seznamů příloh) a je členěn do číslovaných kapitol (včetně úvodu a závěru). Text dále obsahuje soupis bibliografických citací, seznam obrázků, seznam tabulek, seznam vlastních publikací disertanta souvisejících s tématem, seznam všech publikovaných prací disertanta a seznam odborných vědecko-výzkumných aktivit disertanta.

Disertační práce je členěna do 8 kapitol. Kapitola 1 *Úvod*, kapitola 2 *Definice cílů práce na základě analýzy současného stavu a volba metodologie*, kapitola 3 *Analýza současného stavu řešení tématu*, kapitola 4 *Mobilní kontext uživatele*, kapitola 5 *Návrh systému pro podporu vzdělávání*, kapitola 6 *Etický a bezpečnostní pohled ve vztahu k indoor lokalizaci*, kapitola 7 *Zhodnocení a uvedení přínosů disertanta* a kapitola 8 *Závěr*. Ze struktury práce je zřejmé, že práce je uspořádána systematicky a přehledně.

Rozsah i kvalita autorem použitých informačních zdrojů je srovnatelná s obdobným typem prací.

Cíl práce, aktuálnost tématu, použité vědecké metody

Cíle disertační práce autor uvedl v samostatné kapitole (2 *Definice cílů práce na základě analýzy současného stavu a volba metodologie*). Cíle jsou přehledně strukturovány a výstižně popsány. V kapitole 7 *Zhodnocení a uvedení přínosů disertanta autor podrobně hodnotí, zda a jak cíle splnil*. Mohu jen konstatovat, že cíle vytýčené v kapitole 2 autor práce beze zbytku splnil. Předložením disertační práce bylo prokázáno, že autor dokáže inovativně rozvíjet přístupy existující v rámci zkoumané problematiky a rozmanitých problémů s tím spojených.

Praktické dopady práce jsou nepopíratelné, přínos pro praxi neoddiskutovatelný. V práci byly autorovy závěry, např. problém nalezení optimálního počtu prvků ve vztahu

k algoritmu K-nejbližších sousedů, ověřeny formou experimentu na Universitě Hradec Králové.

Po podrobné rešerši (kapitola *Aktuální stav problematiky*) byly vytipovány a zvoleny následující vědecké metody. Metoda analogie (vztah outdoor a indoor lokalizace), metoda komparace (porovnání návrhu se stávajícím řešením), metoda pokusů (ověření optimálního rozmístění vysílačů) a další. Uvedené postupy byly zvoleny vhodně a se zřetelem na validitu a reliabilitu výzkumu.

Výzkumný problém je formulován zajímavě a netriviálně. Považuji jej za důležitý jak z teoretického, tak i praktického hlediska. Použité metody byly zvoleny vhodně a poté byly aplikovány správně. Cíle i metodologický rámec mají odpovídající obtížnost a rozmanitost. Téma práce je jednoznačně disertabilní.

Přesnost práce

Práce je napsána jazykově správně. Styl vyjadřování a přehledná úprava práce svědčí o autorově dlouhodobém systematickém zájmu o tematiku práce, svědomité práci, i o rozsáhlých praktických zkušenostech s danou problematikou. Na jazykové prohřešky jsem téměř nenarazil. Jako ilustraci méně významných typografických prohřešků uvedu jednopísmenné předložky na koncích některých řádků. Na některých místech práce se vyskytuje chybný pravopis u seznamů s odrážkami, tj. chybějící interpunkční znaménka (zde čárky nebo tečky) na koncích textu jednotlivých položek seznamů (např. str. 3, 16, 45, ...). Autor se pečlivě věnoval kromě odborné stránky i formální stránce disertační práce.

Formální stránka práce, originalita práce

Formální stránka práce i přesnost vyjadřování, úprava tabulek a obrázků, jsou na vysoké úrovni a přispívají ke čtivosti a srozumitelnosti práce. Práce má jasnou strukturu a je v ní dobrá orientace. Práci jsem prověřil pomocí systému pro odhalování plagiátů <https://odevzdej.cz/a> konstatuji, že použití převzatých textů je zcela bezvýznamné a pokud se převzaté velmi krátké odstavce vyskytují, tak jsou vždy autorem pečlivě popsány jako citace s uvedením příslušného zdroje. Práce je originální. Na několika místech se vyskytují nevýznamné spornější formulace. Např. na str. 10, 1ř. shora se zcela jistě nejedná o „praktikanty v medicíně“. Míra podobných prohřešků v celé práci je však nepatrná.

Výsledky práce, poznatky a přínosy práce

Hlavním přínosem pro vědu v předmětné oblasti představuje kapitola 4.2.1 *Optimální rozmístění vysílačů ve vztahu k indoor lokalizaci* – zde disertační práce a související publikační činnost popisují ověřenou vlastní metodu pro rozmístění těchto zařízení po budově tak, aby se ušetřily náklady a zachovalo se optimální pokrytí signálem. Relativně snadno tak může kdokoli, kdo by chtěl tento systém vybudovat, použít zmíněnou metodu pro rozmístění v příslušných prostorách.

Navazující činnost se zabývá algoritmy pro vlastní určení polohy subjektu uvnitř budov s pomocí indoor lokalizace. Zde je největším přínosem práce nalezení optimálního počtu prvků ve vztahu k algoritmu K-nejbližších sousedů, které proběhlo formou experimentu na Universitě Hradec Králové. Přínosem pro vědeckou obec je v tomto

případě vzhled do problematiky algoritmů pro určení polohy uživatele u systémů tohoto typu.

Součástí disertační práce je přehled výsledků výzkumu. Výsledky byly dosaženy převážně v rámci specifického výzkumu, který se zabýval indoor lokalizací. Autor tak průběžně navazoval a rozšiřoval téma svojí diplomové práce z roku 2014. Výzkum zaměřil na řadu oblastí týkajících se iBeacons a vzdělávání. Jednotlivé oblasti popsal v textu práce spolu s dílčími shrnutími výsledků, kterých bylo dosaženo. Řada podkapitol disertační práce přímo koresponduje s články, které byly v rámci výzkumu publikovány. Dílčí výsledky výzkumu se také opírají o poznatky z řešeršní části, především kapitola 5 *Návrh systému pro podporu vzdělávání* přímo souvisí s řešeršní činností v oblasti Vzdělávání 4.0 a stávajících řešení. Z předloženého textu je zřejmé, že se autor věnuje předmětné problematice systematicky, dlouhodobě a úspěšně.

Práce přináší nové výsledky v oblasti teoretické, metodologické i praktické. Za hlavní výsledky lze považovat důsledné zpracování předmětné oblasti a ověření některých principů. Výsledky disertační práce lze využít jako výchozí bod pro další rozvoj výzkumu v dané oblasti

Publikační činnost autora ve vztahu k práci

Publikační činnost disertanta ve vztahu k předložené práci je na velmi dobré úrovni. Je autorem, hlavním autorem či spoluautorem čtyř publikací, které úzce souvisí s tématem disertační práce, s Journal Impact Factorem či s indikátorem SCImago Journal Rank (zde dále uvádí další dvě rozpracované práce). Publikované práce v indexovaném sborníku konference čítají tři položky.

Oceňuji, že autorem uváděné publikace jsou v anglickém jazyce.

Sounáležitosti disertační práce ke studijnímu oboru a potenciálu jeho rozvoje

Obsah práce dobře koresponduje se zaměřením studijního oboru Aplikovaná informatika v doktorském studijním programu Aplikovaná informatika. Práce je bezesporu originálním příspěvkem autora k popisované problematice a její potenciál dává prostor pro rozvoj nových nástrojů a postupů i v oblasti vzdělávání.

Nedostatky v práci

V práci se vyskytují některé drobnější nedostatky, které lze přičíst především přehlédnutím autora při závěrečných úpravách textu disertační práce. Např. ve druhé kapitole je odkaz na neexistující kapitolu *Aktuální stav problematiky* (str. 3, 5 ř. zdola). Podobně je tomu na str. 108 s kapitolou *Optimalizace rozmístění vysílačů ve vztahu k indoor lokalizaci*.

Další podobné nedostatky nebudu uvádět, mohu však konstatovat, že žádné z nich nemají podstatný vliv na přehledné uspořádání textu a dobrou čtivost práce.

Úvahy autora, které se týkají pedagogické oblasti, jsou zařazeny „navíc“, v zadání práce, které je přiloženo na konci textu, nic takového požadováno nebylo. Chápu, že vzhledem k rozsahu práce musely být tyto odstavce velmi stručné a zřejmě proto se autorovi někdy nepodařilo zcela vystihnout danou věc. Někdy (i s odvoláním na

konkrétního autora) jsou prezentovány myšlenky zřejmě vytržené z kontextu a které nakonec vyznívají jinak, než bylo původním úmyslem autora. Např. na str. 16 v odstavci *Interpretace dat* autor s odvoláním na zdroj [23] usuzuje, že bez znalostí z oblasti matematické gramotnosti bude v budoucnu možné *aplikovat teoretické poznatky na čísla a pomocí lidských úvah odvodit logiku a trendy z těchto dat*. Zde mám problém nejen s tím, že je autorovo tvrzení sporné, ale i s autorovým chápáním pojmu číslo ve výše uvedeném kontextu. V matematice je přece číslo chápáno jako abstraktní entita (filosoficky něco existujícího) používaná pro popis množství. Jak chce autor na tuto entitu aplikovat teoretické poznatky? Nechci zde autora dále kritizovat, protože cíle práce byly stanoveny do jiné oblasti, než je oblast pedagogická. Z tohoto důvodu nebudu dále uvádět další sporná tvrzení autora (z oblasti vzdělávání). Chtěl bych však apelovat na autora, aby v příštím odborném textu, který jej jistě v budoucnu čeká, dbal v uvedeném kontextu na preciznější vyjadřování.

Otázky do diskuse k rozpravě u obhajoby

- Je zřejmé, že přístupy ke vzdělávání by měly být odlišné např. u různých věkových skupin i podle typu škol. V disertační práci však nejsou tyto věkové skupiny explicitně zmíněny, ve většině autorových závěrů je zřejmé, že se tyto týkají většinou vysokoškolské výuky. Můžete v kontextu závěrů disertační práce stručně popsat, která vaše zjištění jsou obecně platná a u kterých je nutný ohled na věkovou skupinu vzdělávaných?
- Na str. 44 věnované optimálnímu rozmístění vysílačů ve vztahu k indoor lokalizaci je uvedeno, že měření slouží jako základ k dalšímu výzkumu v oblasti využití iBeacon. V rámci jednotlivých modelových situací se zaznamenávají údaje uvedené výčtem. Zabýval jste se také možností rušení signálu z vnějšího prostředí (mimo místnost, mimo budovu,...)?
- V textu práce se vícekrát vyskytuje pojem optimální či optimalizace. Uveďte prosím definice těchto pojmů.

Závěr

Závěrem mohu konstatovat, že autor disertační práce má odpovídající teoretické znalosti předmětného tématu, orientuje se v dané problematice, přinesl nové poznatky a prokázal, že ovládá vědecké metody práce. Autorovi se podařilo poskytnout plastickou představu o předmětu svého výkladu.

Disertační práci Ing. Martina Zmítka *Využití vybraných aspektů mobilního kontextu pro podporu vzdělávání* **doporučuji přijmout k obhajobě** před komisí studijního oboru Aplikovaná informatika ve studijním programu Aplikovaná informatika a po úspěšné obhajobě udělit kandidátovi titul Ph.D.

V Plzni
dne 9.11.2021

Doc. Ing. Václav Vrbík, CSc.