

Opponensi vélemény

Charaf Hassan

MOBIL PLATFORMOK TÁMOGATÁSA MODELLVEZÉRELT MÓDSZERTANOKKAL

c. DSc Értekezéséről

Témaválasztás

Az értekezés témaválasztása rendkívül korszerű. A mobil rendszerek egyre jobban terjednek és egyre több alkalmazási területen kerülnek felhasználásra, mint a felhasználói interfész hordozói. Ezzel a növekvő népszerűséggel nehéz a gyártók számára a lépést tartani és olyan ütemben generálni a mobil alkalmazásokat, amilyen ütemben az igények felmerülnek. A helyzetet tovább súlyosbítja, hogy számos különböző mobil operációs rendszer létezik, melyek mindegyikéhez célszerű lenne az alkalmazásokat kidolgozni. A jelölt ezt a problémát kívánja megoldani, vagy legalább is orvosolni azáltal, hogy olyan mobil alkalmazás fejlesztő keretrendszert vezet be, amelyből az alkalmazások félig automatizáltan generálhatók a legkülönbözőbb mobil operációs rendszerek számára is.

Formai szempontok

Az értekezés 7 fejezetből áll, melyeket 4 Appendix és egy Összefoglaló egészít ki. Az értekezés nyelve angol, és e mellett az Összefoglaló magyar nyelven is megtalálható. A 7 fejezet három csoportba tagolható. Az első csoportba tartoznak az 1. és 2. fejezetek, melyek bevezető jellegűek, és amik leírják a kutatás hátterét, célkitűzéseit és az alkalmazott módszereket. Az értekezés legfontosabb három fejezete a 3., 4. és 5. fejezetek, amik az egyes téziseket fejtik ki. Ezek felépítése egységes szerkezetet mutat, ami jól követhetővé teszi az érdemi munka kidolgozását. Mindhárom fejezet először bemutatja a jelölt által végzett munkát, majd ezt összeveti a szakirodalomból ismert hasonló kutatásokkal, végezetül egy összefoglaló részben értékeli a fejezetben elért eredményeket. A harmadik csoportba tartozik a 6. és 7. fejezet, melyek egyfajta összefoglalását adják a bemutatott munkának. A 6. fejezet több olyan alkalmazási területet mutat be, ahol a jelölt kutatási eredményei hasznosultak, a 7. fejezet pedig a téziseket foglalja össze. Én szerencsésebbnek tartottam volna, ha a tézisek azon fejezetek végén jelennek meg, ahol a kifejtésük is le van írva és a 7. fejezet inkább egy általános értékelést adott volna és a tervezett jövőbeli kutatási irányokat mutatta volna be.

Az A. Appendix kódrészletekkel mutatja be, hogyan lehet többféle mobil platformhoz egységes elvek alapján kódot generálni. Én ezt az appendixet feleslegesnek tartom, képzett informatikusok számára az itt bemutatott kódrészletek és az általuk demonstrált módszer elég triviális. A másik három appendix már jóval érdekesebb, konkrét alkalmazási példákon keresztül mutatják meg, hogy az

értekezésben kifejtett mobil alkalmazás fejlesztési módszertant és környezetet hogyan lehet a gyakorlatban használni. Sőt, az utolsó példánál a jelölt számszerű adatokat is közöl arról, hogy az általa kidolgozott módszertan és fejlesztő környezet segítségével mennyivel gyorsabban lehet a mobil alkalmazásokat kifejleszteni, mint azok alkalmazása nélkül.

Az értekezés gondosan és szépen van szerkesztve. Az ábrák kifejezőek és általában jól olvashatók, de van néhány ábra (pl. 3-2, 3-3, 3-5, 5-6 és 5-8), melyek csak nagyon nehezen, vagy egyáltalán nem olvashatóak. Az értekezés nyelve angol, amit a szerző igen jó színvonalon használ. Nyelvtani hiba, vagy elírás alig van a dolgozatban.

A szakirodalmi hivatkozások száma igen jelentős, de sajnos össze van olvasztva a jelölt saját hivatkozásaival, így nem könnyű a kettő szétválasztása. Különösen hiányolom, hogy a téziseket kifejtő fejezetekben nincsenek ott azon cikkek hivatkozásai, melyeket a jelölt az adott témakörben publikált. A téziszűzetben a jelölt 190 olyan publikációt adott meg, amit egyedül írt, vagy amiben társszerző. Ez igen impresszív számú saját publikáció.

Az értekezés tartalmi áttekintése

Az 1. Fejezetben a jelölt bemutatja azokat a motivációkat, amik alapján a kutatási területét kiválasztotta. Szintén itt írja le a kutatás legfontosabb célkitűzéseit.

A 2. Fejezetben a jelölt rövid betekintést ad azon területekre, ahol a kutatási tevékenysége összpontosul: modellezés és modellfeldolgozás, mobil platformok, felhő rendszerek használata és adatkezelés.

A 3. Fejezet az első tézishez tartozó kutatásokat írja le. Az első tézis a szakterület-specifikus modellezés és modellfeldolgozás területén elért eredményeket foglalja össze. Négy altézis tartozik hozzá a következő területeken: Szakterület-specifikus nyelvek transzformáció alapú támogatása; szakterület-specifikus nyelvek dinamikus viselkedésének támogatása modelltranszformációval; szoftvermodellek modelltranszformáció-alapú feldolgozása és végül többplatformos modelltranszformációk futásidejű validálása. Maga a 3. Fejezet azokat a mobil alkalmazás fejlesztő módszereket és rendszereket mutatja be, amik az első tézishez kapcsolódó kutatások eredményeképpen létrejöttek. A tézisben megfogalmazott eredmények igen fontosak és nemzetközi összehasonlításban is számottevőek. Ugyanakkor leírásuk a 3. Fejezetben több kivetnivalót hagy maga után. Általános probléma, hogy a fejezet leíró jellegű és nem analízis. Ezen azt értem, hogy viszonylag részletesen leírja, hogy a jelölt milyen szoftver rendszereket fejlesztett ki milyen elvek alapján, de nem megy bele ezek mélyebb analizálásába, a kidolgozásukhoz vezető tudományos és matematikai módszerek kifejtésébe. Így az olvasó nem igazán kap képet azokról a tudományos és matematikai módszerekről, amiket a jelölt valószínűsíthetően használt az eredményként megadott szoftver rendszerek kidolgozása során. Pozitívumként kell megjegyezni, hogy a tézis kidolgozásához kapcsolódóan a jelölt vezetésével 6 megvédett PhD disszertáció készült, amik a kutatás tudományos színvonalát bizonyítják.

A 4. Fejezet a második tézishez kapcsolódó kutatásokat mutatja be. A második tézis a mobil platformok hatékonyságának növelésére szolgáló kutatások eredményeit foglalja össze, amik három fő területre összpontosulnak: peer-to-peer információ visszakereső mobil hálózatok vizsgálata; mobil platformokat támogató közösségi hálózatok vizsgálata és végül energiahatékony mobil Peer-to-Peer megoldások kidolgozása. Erre a fejezetre és az 5. Fejezetre is ugyanazokat a megállapításokat lehet tenni, mint a 3. Fejezetre: A kutatás eredménye - a gyakorlatban is jól használható módszerek és

szoftverek készítése - nagyon értékes, nemzetközileg is kiemelkedő, de az eredményekhez vezető út módszerének kifejtése meglehetősen hiányos. Ugyanakkor itt is valószínűsíthető a tudományos módszerek használata mivel ezen a kutatási területen 5 PhD értekezés született a jelölt vezetésével és mindegyiket sikeresen meg is védtek a szerzők. Ebben a fejezetben egy kicsit jobb a helyzet, mint a 3. Fejezetben, mivel az energiahatékony mobil Peer-to-Peer megoldások kidolgozását a szokásosnál részletesebben írja le a jelölt és ezért itt jobban beleláthatunk az alkalmazott tudományos módszerekbe.

Az 5. Fejezet a harmadik tézishez tartozó kutatásokat tárgyalja. A 3. Tézis különböző mobil platformok közös aspektusainak szakterület-specifikus modellezésével, és a modellekből a szükséges natív forrásfájlok származtatásával foglalkozik. A tézis címében és a 3. Altézis címében szerepel az IoT eszközök támogatása is, de az 5. Fejezetben erre vonatkozó leírást nem találtam. Ugyanakkor a 6.1.5 fejezet tartalmazza a SensorHub IoT keretrendszer leírását, ami alátámaszthatja a 3. Altézis állítását. Ha a jelölt ezt a fejezetet szánta erre, akkor ez egy elég szerencsétlen döntés volt, mert felborítja az értekezés amúgy világos és jól átgondolt szerkezetét. Viszont a 4. Altézis alátámasztására, ami a felhő alapú technológiák alkalmazásához szükséges módszerek és algoritmusok kidolgozását állítja semmilyen részletesebb leírást nem találtam az értekezésben. A 2.5 fejezet bevezetőszzerűen ír a felhő technológiák fontosságáról és négy lehetséges alkalmazási módjáról, de ez messze nem elegendő egy altézis alátámasztásához. Néhány alkalmazás leírásában, így a 6.1.5.2 fejezetben a VehicleICT Platform leírásakor, ill. a C. Appendix esettanulmányában szerepel a felhő használat, de ezek elég triviális módjai a felhő technológia használatának, nem látom, hogy egyszerű szoftverfejlesztésen kívül milyen kutatás kellett, ami a 4. Altézishez kapcsolódhatna.

A 6. Fejezet kiemeli az értekezésben bemutatott munka fő erősségét: a jelölt olyan eredményeket ír le, amik a gyakorlatban széleskörben alkalmazásra kerültek. Ezt az állítást hivatott alátámasztani a 6. fejezet és ezt igen meggyőző módon teszi. Bemutatja, hogy a kutatás eredményeképpen létrejött szofver rendszerek milyen környezetben, ill. projektekben kerültek alkalmazásra. Én itt csak két alkalmazást szeretnék kiragadni annak illusztrálására, hogy a kidolgozott eredmények mennyire használhatóak és fontosak. A jelölt kutatócsoportja által kidolgozott SymTorrent alkalmazást, ami az első BitTorrent mobil kliens alkalmazás volt, 500.000 mobil számára töltötték le. A már említett SensorHUB IoT keretrendszer egy olyan rendkívül korszerű és flexibilis IoT rendszer, amit a legkülönbözőbb alkalmazási területen is kiválóan lehet alkalmazni, így pl. sikeresen alkalmazták a csatolt járművek kiemelten fontos új kutatási területén oly módon, hogy a domén-specifikus VehicleICT Platformot a SensorHUB IoT keretrendszerből származtatták.

Végezetül a 7. fejezet a három tézist adja meg az összes altézissel együtt és azon publikációk hivatkozásával, amik a tézisek anyagából készültek.

A dolgozat tartalmaz még négy appendixet, amik példákat mutatnak a dolgozat eredményeinek használhatóságára. Különösen figyelemre méltó az utolsó appendixben leírt MobTorrent mobil kliens alkalmazás kifejlesztéséről szóló esettanulmány, mivel konkrét összehasonlítást tartalmaz a kézi kódolással történő fejlesztési idő és az értekezésben leírt domén-specifikus nyelv felhasználásával történő fejlesztési idő között. A közölt különbségek igen meggyőzőek.

Általános értékelés

A disszertációban leírt kutatás keretében a jelölt nagyon korszerű szoftverfejlesztési módszereket és eszközöket dolgozott ki, amiket a gyakorlatban is kiválóan lehet alkalmazni. Ezt tekintem az értekezés legnagyobb erényének.

Ugyanakkor a disszertáció meglehetősen szokatlan módon lett összeállítva. A leírt eredmények egyrészt gyakorlati szempontból nagyon fontosak, másrészt olyan új módszereket alkalmaznak, amik tudományos eredménynek fogadhatók el. Ugyanakkor ezeket a módszereket a jelölt nem fejti ki a szokásos disszertációkban megszokott alapossággal, nem részletezi a módszerek mögött rejlő elvi megoldásokat, matematikai megközelítéseket, hanem csak meghivatkozza azokat a cikkeket és PhD disszertációkat, ahol ezek kifejtése valószínűleg megtörtént. A beadott disszertáció ennek megfelelően inkább hasonlít a régi, munkásság kategóriában beadott disszertációkhoz azzal a különbséggel, hogy ott a legfontosabb cikkeket, amikre a munkásság alapult, csatolni kellett, mint a disszertáció részét. Ez itt sajnos nem történt meg, így az opponensnek igen nehéz dolga van az elméleti háttér megítélésében. Ugyanakkor a beadott disszertáció anyagából több mint tíz elfogadott és megvédett PhD disszertáció készült, ami hihetővé teszi a tézisekben megadott eredmények tudományos megalapozottságát.

Az informatika területén egyre inkább a csapatmunka kerül előtérbe, ha széleskörben használható eredményeket akarunk elérni, amelyeknek valóban jelentős impaktja van. A jelen disszertációban leírt munkára ez különösen jellemző. A jelölt hosszú évek kitartó tudományos csapatmunkájának eredményeit foglalja össze, ami rendkívül pozitív. Jól mutatja ezt a 190 publikáció, amit a jelölt által vezetett kutatócsoport produkált. Ugyanakkor a csapatmunka jelleg nem teszi lehetővé annak egyértelmű megítélését, hogy a csapatmunkán belül a jelölt konkrétan milyen módon járult hozzá a tézisekben leírt eredmények kidolgozásához. Ezt a hiányosságot a nyilvános védés során mindenképp pótolni kell.

Mindent összevetve az értekezés meggyőzően bizonyítja, hogy a szerző kiemelkedő szakértője a mobil rendszereknek. Igen sok szempontból vizsgálja ezeket a rendszereket és sok területen jelentősen hozzájárult ezek továbbfejlesztéséhez, alkalmazási területeik szélesítéséhez, ill. programozási módszertanuk továbbfejlesztéséhez.

Az informatika területén tudományos jellegű eredménynek fogadhatók el az 1.-3. tézisekben megfogalmazott eredmények, kivéve a 3. tézis 4. altézisét. Ezt az altézist a disszertáció nem tudta meggyőzően alátámasztani.

Összefoglalva, az értekezés alapján a doktori munka eredményeit elegendőnek tartom az MTA doktori cím megszerzéséhez, és javaslom a nyilvános védés kitűzését.

Budapest, 2016. július 11.

Kacsuk Péter (az MTA doktora)