

Charaf Hassan
„Supporting mobile platforms with model-driven methodologies”
című akadémiai doktori értekezésének bírálata

A felkérésnek megfelelően áttanulmányoztam az értekezést és véleményemet az alábbiakban foglalom össze.

1. Az értekezés kritikus áttekintése

A kutatómunka fő motivációja az volt, hogyan lehet hatékonyabbá tenni a mobilszoftver-fejlesztést, figyelembe véve a mobil platformok jelenlegi és a jövőben várható sokféleségét. A javasolt módszertan modell-vezérelt megoldásokon alapul, amelyekben a mobil alkalmazások és IoT-megoldások tervezése szakterület-specifikus modellező nyelvekkel történik, és a platform-specifikus kódokat szakterület-specifikus modellprocesszorok állítják elő. Ily módon ugyanabból a modellből állíthatók elő az alkalmazások a különböző mobil platformok számára. A módszertan fontos, hatékonyságot növelő elemei a felhő-számítástechnika alkalmazása és az energiahatékonyságot biztosító platform-specifikus programkönyvtárak alkalmazása.

A munka fő célkitűzései a következők voltak:

1 Integrált szoftver-modellezési és modellfeldolgozási keretrendszer létrehozása, domain-specifikus modellező nyelvek kifejlesztése, a szoftvermodellezés és modellfeldolgozás támogatása érdekében. A cél a platformfüggetlen mobilalkalmazás-fejlesztés támogatása.

2 Mobilplatform-független, domain-specifikus nyelvek kifejlesztése.

3 Energhatékony szoftverkomponensek kidolgozása mobil platformok számára.

4 Közös platform-keretrendszer kidolgozása.

5 Az eredmények integrálása felhőalapú szolgáltatásokkal.

Az értekezés felépítését, az egyes részek fő mondanivalóit és a kapcsolódó észrevételeimet az alábbiakban foglalom össze.

A 2. fejezet (Backgrounds) azoknak a kutatási területeknek az összefoglalását adja, amelyek a munka alapjául szolgáltak, a szoftvermodellezés kérdéseitől a hálózati kódoláson át az IoT-megoldásokig. Az összefoglaló lényegretörő, világos, az egyes részterületeket közelebbről nem ismerők számára is érthető, sok hivatkozást tartalmaz. Ami talán hiányzott, rámutatni arra, hogy mi volt a szerepe az egyes területeknek/technológiáknak a kutatómunkában, ilyen jellegű megjegyzést csak a Model Processing-nél és Network Coding-nál találtam. A későbbiekben természetesen kiderül ezeknek a „háttér”-területeknek a kapcsolata a szerző kutatómunkájával.

A 3. fejezet (Domain-Specific Modeling and Model Processing) fő mondanivalója a szerző és munkatársai által kidolgozott, innovatív modellező és modell-transzformációs rendszer, a VMTS, és képességeinek ismertetése. A részletes leírás meggyőzően mutatja be a rendszer képességeit, azonban az újdonságai, előnyei a már ismert és használt rendszerekkel összehasonlítva csak a „Related Work” szakaszból derülnek ki, bár ott is csak az utolsó két rövid bekezdés említi ezeket. Ugyanakkor a 6. fejezetben a 6.1.1. szakasz (85. o.) részletesen kifejti a VMTS előnyös tulajdonságait az ismert modellező keretrendszerekkel szemben. Ez a struktúra a jelen bíráló szerint kevésbé előnyös, mint az általában szokásos felépítés, amely a state-of-the-art kritikus analízisével kezdődik, rámutatva az ismert, használt módszerek hiányosságaira, és – még a javasolt új módszer részletes ismertetése előtt – összefoglalva, hogy miben állnak utóbbi újdonságai és előnyei. Azonban ez csak prezentációs kérdés, a VMTS-hez kapcsolódó új eredmények jelen opponens számára is nyilvánvalóvá és egyértelművé váltak.

A 4. fejezet (Increasing the Efficiency of Mobile Platforms) a nagyrészt a Nokiával való együttműködés keretében folytatott kutatások eredményeit foglalja össze, melyek célja a mobil készülékek üzemidejének növelése volt olyan szoftveres megoldásokkal, amelyek hatékonyabban gazdálkodnak a rendszer erőforrásaival. Három területtel foglalkozik a szerző: a 4.1. szakaszban a p2p architektúrákban történő tartalommegosztás hatékonyságának növelésével, a 4.2. szakaszban energiahatékony megoldásokkal a mobil platformok számára, s a 4.3. szakaszban a hálózati kódolás módszerének alkalmazásával mobil p2p hálózatokban történő adatszétosztás hatékonyságának növelésére.

Ez a fejezet és a kapcsolódó 2. tézis (csoport) számos vizsgálatot és eredményt foglal össze, - számomra sajnálatos módon - túl tömören. Így például a 4.2.1.1. szakaszban a válaszadási valószínűségekre vonatkozó eljárást, illetve a kapcsolódó adatstruktúrák kialakításának módszerét egy-egy rövid bekezdés említi csupán, lényegében ugyanolyan tömören, ahogy ezek a téziszüzetben a 2.1. altézis két eredményeként megjelennek. Véleményem szerint például helyénvaló lett volna itt ismertetni azt az eljárást, amellyel a keresett információra vonatkozó válaszadás valószínűsége megbecsülhető. Hasonlóképpen, a mobilalapú közösségi hálók skálázhatóságával kapcsolatban a 4.2.1.2. szakaszban csupán lakonikus állítások szerepelnek, pl. hogy az identitások száma közel lineárisan nő a tagok számának függvényében, vagy hogy a telefonkönyvek száma exponenciális eloszlású. A vonatkozó tézisek között található egy mondat (a 2.2. altézis második állítása), nevezetesen, hogy „Egy technika kialakítása a mobilalapú közösségi hálózatok skálázására”, amely valószínűleg pontatlan, nem skálázási technika kialakításáról van szó, hanem a skálázhatóság vizsgálatára szolgáló technikáról. Kérem a szerzőt ennek pontosítására.

A hálózati kódolással kapcsolatos résznél (4.2.3. szakasz) a problémám szintén az eredmények túl tömör ismertetése. Míg a hálózati kódolás elvét a szerző részletesen elmagyarázza (kb. 3 oldalt szentelve erre), a hálózati kódoláson alapuló vizsgálatait csak nagyon tömören foglalja össze (kb. 1 oldalon). Jó lett volna, ha a vizsgált scenáriókat és protokollokat bővebben ismerteti, leírja a szimulációs környezetet (csak utalás történik arra, hogy saját szimulátort alkalmazott), és az eredményekből is közöl legalább példákat, számszerűsítve az elért javulást a különböző esetekben. A 2.3 altézisben ezek az eredmények hasonlóan tömören és általános megfogalmazásban jelennek meg, amely egyébként nem is utal a network coding módszerére.

Az 5. fejezet (A Model-Driven Methodology for Supporting Mobile Platforms) az előző két fejezetben foglaltakra (és az első két téziscsoportban megfogalmazott eredményekre) támaszkodva, multiplatform mobil alkalmazások és szolgáltatások hatékony fejlesztésének támogatását tűzte ki célul. A metodika a mobilalkalmazások különböző aspektusainak modellezésén és ezeknek a modelleknek a feldolgozásán alapul. A több mint egy évtizedes munka először a Symbian, MS .NET CF, Windows Phone 7 és Java 2 ME mobil platformokra, majd az Android, iOS és Windows Phone 8 platformokra koncentrált, végül napjainkban az IoT van a kutatások fókuszában.

A fejezet záró szakaszában összehasonlítást kapunk néhány elterjedt cross-platform fejlesztő rendszerrel (PhoneGap, Appcelerator Titanium, Adobe Integrated Runtime, Xamarin).

A 6. fejezet (Application of the Results) első része a kidolgozott alkalmazásokat és módszereket foglalja össze, amelyek a következők:

- A VMETS rendszer, amely más előnyei mellett egyszerre teljesíti a modellező keretrendszerekkel szembeni követelményeket, míg a meglevők ezek egyikét célozzák csak meg, pl. a teljesítőképességet.
- Modellalapú fejlesztőkörnyezet intelligens város alkalmazások számára. Megjegyzem, hogy a szakasz címe említi az IBM Smart City projektet, de erre való hivatkozást nem találtam.
- Mobil peer-to-peer megoldások, köztük a mobil közösségi háló alkalmazás, amely a Nokiával való együttműködés keretében került kifejlesztésre.
- Hálózati kódoláson alapuló megoldások két területen (elosztott tárolás és multimédia streaming).
- IoT-alapú megoldások: (i) a SensorHUB IoT alkalmazások és szolgáltatások fejlesztésére szolgáló keretrendszer, és (ii) a VehicleIT, járműkommunikációs alkalmazások tesztelésére.

A fejezet további értékes része azoknak a kutatási tevékenységeknek és projekteknek a bemutatása, amelyekben a szerző vezető és meghatározó szerepet töltött be. A Mobil Innovációs Központban – MIK - szolgáltatásfejlesztési igazgatójaként és projektvezetőjeként, az Információtechnológiai Innovációs és Tudásközpontban - BME (IT)² - projektigazgatójaként és a BME Kutatóegyetem projektjében programigazgatójaként tevékenykedett.

A 7. fejezet foglalja össze az új tudományos eredményeket.

Az értekezéshez négy függelék csatlakozik. Az A) függelék az 5. fejezethez kapcsolódik és multiplatform fejlesztés támogatására mutat be példákat.

A B), C) és D) függelékek három esettanulmányt mutatnak be.

Az első esettanulmány okos mobil szótáralkalmazást, a második felhő alapú kiadáskövető alkalmazást, a harmadik pedig három szakterület-specifikus modellező nyelvet mutat be.

2. Az alkalmazott kutatási módszerek

Az alkalmazott kutatási módszerek komplex együttest alkottak, amelyek komponensei a következők voltak:

- matematikai modellezés és szimuláció,
- tesztelés és mérések,
- eredmények validálása ipari környezetben,
- iteratív jelleg a gyakorlati megvalósítások vizsgálatából nyert eredmények visszacsatolásával.

3. Az új tudományos eredmények értékelése

A jelentős számú eredményt a szerző 3 tézisben csoportosította, ezek tulajdonképpen téziscsoportok, mindegyiken belül – altéziseknek nem nevezett - alaosztást alkalmazva, és a konkrét eredmények ill. állítások az altéziseken belül, mintegy a hierarchia harmadik szintjeként kerültek megfogalmazásra. Az első téziscsoportban 4, a másodikban 3 és a harmadikban szintén 4 altézist találunk, amelyeken belül összesen 25 eredmény van.

Ahogy fentebb már említettem, a második téziscsoportot ismertető fejezetben fontos és tézisként szereplő vizsgálatokat csak nagyon röviden, szinte utalásszerűen ismertet a szerző. Így a válaszadási valószínűségre vonatkozó eljárást, illetve a kapcsolódó adatstruktúrák kialakításának módszerét. Véleményem szerint helyénvaló lett volna például ismertetni azt az eljárást is, amellyel a keresett információra vonatkozó válaszadás valószínűsége megbecsülhető, hasonlóképpen a mobilalapú közösségi hálók skálázhatóságával kapcsolatosan például azt az állítást, hogy az identitások száma közel lineárisan nő a tagok számának függvényében, vagy hogy a telefonkönyvek száma exponenciális eloszlású. Ugyanúgy fontos lenne, ha a hálózati kódoláson alapuló módszer hatékonyságát bemutatná. Kérem, hogy válaszában foglalja össze ezeket a vizsgálatokat.

Két formai megjegyzésem is van a tézisekkel kapcsolatban: az egyik, hogy a hivatkozásokat célszerűbb lett volna nem tézisenként összevontan, hanem altézisenként külön megadni, a másik pedig az, hogy egy-két helyen nem tézisszerű megfogalmazással találkoztam, pl. „investigation of...”, vagy „analysing the scalability...”

A fenti megjegyzéseim mellett is a téziseket a szerző új tudományos eredményeiként elfogadom.

4. Formai értékelés

Az értekezés jól szerkesztett, könnyen áttekinthető, logikusan felépített írás. Stílusa gördülékeny, helyenként élvezetesnek is mondható. Formailag is igen gondos munka. Ugyanez igaz a téziszüzetre is.

5. Összefoglaló értékelés

Összefoglalva megállapíthattam, hogy az értekezés (i) napjainkban kulcsfontosságú területtel foglalkozik, (ii) kutatási szempontból igényes, ugyanakkor a gyakorlat számára is rendkívül fontos célok kitűzéséről és eléréséről számol be, és (iii) a tézisekben megfogalmazott állítások új tudományos eredményekként elfogadhatók. Külön kiemelném, hogy a szerző eredményeit sokéves, céltudatos, mindig az alkalmazások igényeit szem előtt tartó munkával, nagyrészt kutatócsoportjának élén és számos projekt kutatási-fejlesztési vezetőjeként érte el. Fentebb, a 4. pontban, a tézisekkel foglalkozó fejezet értékelésénél kifejeztem néhány hiányérzetemet, mindez azonban nem befolyásolta érdemben a disszertáció eredményeinek megítélését, az eredmények újdonságának és jelentőségének megértését és a tézisek új tudományos eredményekként való elfogadását.

A fentiek alapján javaslom az értekezés nyilvános vitára bocsátását és az MTA Doktora cím odaítélését.

Kérdések

Miért volt szükség saját szimulátor alkalmazására a hálózati kódoláson alapuló módszer vizsgálatánál (4.2.3. szakasz)?

Az értekezés 5. fejezetében olvashatjuk, hogy 2012-ben az Android és az iOS részesedése a mobil platformok között már több, mint 90% volt. Hogyan alakult azóta e két vezető platform részesedése, illetve mely továbbiak játszanak még számottevő szerepet?

Mi a véleménye, mennyire lesz a világ multiplatformos a jövőben? Ha a fenti két platform fog dominálni, akkor is ugyanúgy nagy jelentőséggel fognak-e bírni az értekezésben tárgyalt multiplatformos alkalmazásfejlesztést támogató módszerek?

Mit tart a javasolt modell-alapú multiplatform fejlesztési módszertan fő előnyének az ismert cross-platform fejlesztő rendszerekhez képest?

2016. szeptember 12.

Dr. Szabó Csaba Attila
a műszaki tudomány doktora