

Dr Lengyel László

Modelltranszformációk validálása és alkalmazása

Című értekezésének bírálata, amelyet MTA Doktora cím elnyeréséért benyújtott

Elöljáróban szeretném rögzíteni, hogy jelen pályázatot a habitusvizsgálat során mint előterjesztő láttam és nagyon sajnálom, hogy többen nem vállalták jelen disszertáció bírálatát. A disszertáció nem az én szűkebb szakterületemre esik. Ez magyarázza/magyarázhatja azt a tényt, hogy bizonyos – a szűkebb szakterületen dolgozók számára egyértelmű - dolgokat megkérdem.

A Téma időszerűsége

Az infokommunikációs rendszerek mindannyiunk életének szerves részévé váltak, és az ezekben megjelenő szoftverek folyamatos fejlődés /átalakulás fázisában vannak. A szoftverek komplexitása folyamatosan nő, automatizálni kell a fejlesztést és a tesztelést. A disszertáció tehát a szakterület érdekes és fontos nyitott problémáit vizsgálja.

A disszertáció tartalmi összefoglalója

A disszertációt a pályázó angolul írta, a megértést zavaró hibát nem találtam. A dolgozat áttekinthető felépítésű, de nem könnyű olvasmány. Sokat segített volna az olvasó számára egy táblázatos rövidítés gyűjtemény.

Az **első fejezet** a Bevezetés, ahol a szerző a vázolja a megoldandó problémát és a fő célkitűzéseit és felvillant kutatási irányokat.

A **második fejezetben** a disszertáció kutatási területének az irodalmi áttekintését látjuk. Megmutatja a software fejlesztési technológia, konkrétan az Internet of Things, hogyan van jelen a mindennapjaink igen különböző területein. Ennek két vetülete az adatok összegyűjtése processzálása és analízise, valamint az ezek alapján nyújtott szolgáltatások.

A szoftver fejlesztési metodikák szempontrendszerét ismerteti a fejlesztők, a forgalmazók, a felhasználók és a tudományos kutatás és oktatás szempont rendszerének figyelembevételével.

A szoftver modellezés és a szakterület specifikus modellek magas szintű specifikációból indulnak és a cél a kód generálás. A disszertáció ismerteti a különböző modell transzformációs megoldásokat és ezek közül a gráf újra írásos transzformációt ismerteti részletesebben. Hiányolom ennek a transzformációnak a pontos definícióját.

A fejezet végén bevezeti a Visual Modelling Transformation Framework (VMTF) keretrendszert mint a szoftver modellezés és transzformáció hatékony, a futási időben paraméterezhető eszközt.

A harmadik, negyedik és ötödik fejezet tartalmazza a disszertáció új tudományos eredményeinek részletes leírását.

A **harmadik fejezet** a gráfújrírás alapú modell-transzformációk verifikálását és validálását támogató módszerek ismertetését adja. Az irodalom releváns eredményeinek összefoglalása után a dinamikus validálási módszert ismerteti a jelölt. Részletesen ismerteti a modell-transzformációk osztályozását.

A 3-6 ábra különösen értékes, ahol a jelölt a modell transzformációs eljárások nagyon jó és tömör osztályozást adja.

A 3.4 alfejezet kitér a modell transzformációs verifikáció/validáció folyamat komplexitásának a csökkentési lehetőségeire.

A 3.5 fejezet a teszt-vezérelt verifikáció/validáció módszert és algoritmusát adja a szerző. Itt az algoritmusok leírása ún. pszeudo-kóddal történik. Talán jobb lett volna egy folyamatábrával megadni az algoritmusokat. A 3.6 fejezet az eredmények összefoglalását adja. Ezen a helyen is megjegyzem (és ez igaz a negyedik és ötödik fejezetre is), hogy nem szerencsés, hogy a szerző az eredményeit többes szám első személyben adja meg.

A fejezet új tudományos eredményeit az első téziscsoport tartalmazza.

Kérdéseim:

Hiányolom a gráf pontos definícióját, mik a szögpontok és mik az élek .

Definiálja a verifikációs/validációs eljárások komplexitásának a fogalmát.

Milyen a 3.5 fejezet algoritmusainak (1.3 tézis) időfüggése?

A **negyedik fejezet** a Modellvezérelt megoldások támogatása szakterület-specifikus nyelvek és modell feldolgozók alkalmazását mutatja be. A fókuszban a szoftverfejlesztések minőségének biztosítása áll.

A mobil rendszerek energia-hatékony kezelésére ad javaslatot. Magasszintű közelítéssel él és a kommunikációt optimalizálja. Kérdés, hogy van-e lehetőség a rendszer egyéb folyamatainak optimalizálására is az energiafelhasználást illetően?

A fejezet új tudományos eredményeit a második téziscsoport tartalmazza.

Kérdéseim:

A 4-1 ábra alapján működő modell alapú szoftver fejlesztés tesztelése költséghatékony megoldást eredményez. Mit lehet mondani a hatékonyságjavulás mértékéről?

Mekkora energia hatékonyság javulás várható a 4.5 fejezet eredményének köszönhetően?

Az **ötödik fejezet** a szakterület specifikus tervezési minták és szakterület specifikus tulajdonságok validálását mutatja meg. A szakterület specifikus tervezési minták az 5-1 ábra szerint valósulnak meg. A fejezet felépítése segíti a megértést, mert a használt fogalmak definíciójából kiindulva építkezik. A szoftver modellek szakterület specifikus tulajdonságainak validálására bevezeti a sikerfeltételek és negatív sikerfeltételeket. Algoritmusokat dolgozott ki a siker-feltételek felhasználásával validáló szabályok előállítására. Talán érdemes lenne az algoritmusok időfüggésére becslést adni.

Ez a fejezet, megítélésem szerint, a tudományos eredmények szempontjából a legjelentősebb.

A fejezet új tudományos eredményeit a harmadik téziscsoport tartalmazza.

A **hatodik fejezet** valós alkalmazási példákat, szoftver rendszerek fejlesztési eredményeit ismerteti, ahol az előző fejezetek kutatási eredményeit felhasználták.

Kérdés:

Az elért kutatási eredmények mennyiben (esetleg paraméterekkel alátámasztva) javították a szoftver-fejlesztés hatékonyságát ?

A **hetedik fejezet** a szerző új tudományos eredményeit, a disszertáció téziseit ismerteti, ezek értékelésére a tézisek kapcsán térek ki.

A dolgozat formai értékelése

A szöveg érthető, de az érthetőség javítható lett volna, ha rövidebb mondat struktúrát használt volna a jelölt. Az ábrák szép kivitelűek, de több helyen nehezen olvashatók (pl. a 2-3 ábra) így nem tudják kellően hatékonyan szolgálni a megértést. Különösen nehezen olvashatók a képernyőről lementett diagrammok (például a 4-4 ábra)

A tézisek értékelése

Az első tézis csoport a gráfújraírás alapú modell-transzformációk alkalmazásával foglalkozik a verifikáció és validáció támogatása céljából.

Az 1.1 tézis a modell-transzformációs közelítések osztályozását adja.

A pályázó 1.2 Tézise a szabály alapú rendszerek validálására ad módszert. Ez a tézis megítélésem szerint Charaf Hassan 1. 4 tézisével azonos állítást közöl, amelyet egy közös, kétszerzős cikkben publikáltak. Ezt a tézist így nem tudom elfogadni új tudományos eredményként.

A 1.3 tézis a tesztvezérelt verifikáció és validáció Basic és Advanced módszerét adja.

A második téziscsoport a modellvezérelt fejlesztés támogatására szakterület-specifikus nyelvek és modellfeldolgozókat javasol.

A 2.1 tézis Szoftverfejlesztési minőségbiztosításra ad módszert a modellalapú technikák és modellvezérelt eszközök alkalmazásával.

A 2.2 tézis a szakterület specifikus modellek kialakítására és kezelésére ad megoldást a szöveges és vizuálmegjelenítés közötti hatékony átmenet biztosításával. A tézis megfogalmazása nem megfelelő és a tézisben megfogalmazott eredményt nagyon hasznosnak tartom, de nem tartom kellő súlyú tudományos eredménynek.

A 2.3 tézis a VMTS modellező és a Simulink között teremt kapcsolatot kiépítése, elismerem, igen hasznos és a fejlesztés hatékonyságát növelő eszköz. A tézis megfogalmazása nem felel meg az elvártaknak (egyes szám első személyben kell kimondani) az állítás súlya megítélésem szerint nem tézis értékű.

A 2.4 tézis az energia-hatékony működést meghatározó tulajdonságok bevezetését adja a szoftver modellek szintjén. A tézis fontos eredménynek tartom, de jelen megfogalmazásában nem tudom új tudományos eredményként elfogadni, mert azt egyes szám első személyben kell kimondani.

A harmadik téziscsoport a szakterület specifikus tervezési mintákat mutat szakterület specifikus tulajdonságok validálására.

A 3.1 tézis a szakterület specifikus minták támogatását mutatja meg a gráftranszformációs szabályokban. A tézis megfogalmazása nem megfelelő. A „Bizonyításra került...” vagy az „Igazolásra került...” Állításokról nem dönthető el, hogy ez a szerző vagy egy közösség munkája / eredménye.

A 3.2 tézis eljárást adott a szakterület-specifikus tulajdonságok ellenőrzésére a modellfeldolgozás során. Bebizonyította (kísérleti v. elméleti úton?), hogy a validáló szabályok nem módosítják a kimeneti modellt.

A 3.3 tézis algoritmusokat adott a validáló kényszerek modularizált kezelésére. Az eljárás kísérleti vagy formálisan is bizonyítható?

Összefoglalva

Ennek alapján új tudományos eredménynek ismerem el az 1.1, 1.3, 2.1, 3.2, 3.3 téziseket.

A 2.4 és 3.1 téziseket a megfogalmazásuk miatt kénytelen vagyok jelen formájában elutasítani. A 2.2 és 2.3 téziseket fontos részeredménynek tartom, de nem tézisértékű. Az 1.2 tézis újdonságtartalma nem bizonyított számomra.

Az új tudományos eredmények alkalmazása a Visual Modeling and Transformation System (VMTS) és a SensorHUB keretrendszerek kialakításával és felhasználásával történt meg. Ezeket a rendszereket jelentős nagy fejlesztési projektekből alkalmazták és ezek sikeresen bizonyítják az elvégzett munka hasznosságát.

A disszertáció tudományos eredményeit a jelölt 42 publikációban ismertette, ezek közül csak hét impactfaktoros folyóiratcikk. Ezt részben a szakterület rohamos fejlődésével lehet indokolni.

Összefoglalás

Szabály alapú rendszerek validálása és a verifikációs folyamatok komplexitásának egyszerűsítése, új validációs módszereket és algoritmusokat dolgozott ki. Ezen túlmenően szoftver fejlesztési projektek minőségbiztosításának támogatása modellvezérelt eszközökkel, szakterület specifikus modellek kialakítása, az energia-hatékony működés kezelésére módszer kialakítása jellemzi munkáját. Módszert és algoritmusokat dolgozott ki szoftvermodellek szakterület specifikus tulajdonságainak validálásához, ahol a validáló kényszerek modularizáltak.

A fenti kritikai észrevételekkel a disszertáció nyilvános vitára bocsátását támogatom és sikeres védelem esetén a cím odaítélését javaslom.

Budapest, 2019. Április 30.

Szolgay Péter

Egyetemi tanár, az MTA Doktora