

Válasz Dr. Bálint Lajos, PhD bírálatára

Megköszönöm Dr. Bálint Lajos igen alapos munkáját, a bírálat elkészítésére szánt idejét. Számos pontban egyetértek a megállapításaival. A következőkben reagálok a bírálatban szereplő észrevételekre, javaslatokra és kritikákra, de ezt megelőzően fontosnak tartom összefoglalni a kutatómunkám során követett és a dolgozatban tükröződő vezérelveket, alapgondolatokat.

Előzmények

Az értekezésem az elmúlt 20 évben végzett munkámat foglalja össze. A PhD értekezésem beadását követően az IKT (Információs- és Kommunikációs Technológiák) egyre jobban tért hódított az iparban és a mindennapjainkban is. Már a PhD értekezésem beadását megelőzően is ipari szoftvereket fejlesztettem (a Hejőcsabai és Bélapátfalvi cementgyárak ömlesztett cement folyamatainak felügyelésére és vezérlésére). Kezdetben egyedül dolgoztam, de hamar rájöttem, hogy az IKT gyors és átütő fejlődése olyan tetterős csapatot igényel, amely tudományos felvértezettséggel képes követni a szakma változásait, gyorsan tud reagálni a fokozatosan növekvő ipari és társadalmi, valamint hazai és nemzetközi igényekre, képes felismerni a fejlődés meghatározó trendjeit, kutatási feladatokra lebontani ezen fejlődés kihívásait. A meggyőződésem 20 évvel ezelőtt is az volt és most is az, hogy az oktatási-kutatási intézmények az IKT területén, csak akkor tudnak érdemben fejlődni, jelentős lépéseket tenni, ha az iparral szoros kapcsolatot építenek ki, és az ipar szereplőivel együtt fogalmazzák meg a tudományos, szakmai kérdéseket, és keresik az ezekre adandó válaszokat is. Mindebből következik, hogy a munkám és erőm megoszlott a kutatási aktivitás, valamint a csapat építése között. Felismertem, tetterős csapatot építeni úgy lehetséges, ha az egyetemen bevonom a tehetséges fiatalokat a munkába. Minderre az oktatási intézmények berkein belül kézenfekvő a TDK témák, diplomatervek és PhD témák indítása és vezetése. A munkamódszer arról szólt, hogy párbeszédet indítsunk az ipari vállalatokkal annak érdekében, hogy a valódi igények kidomborodjanak, és azokra reagáljunk. Két évtized után büszkén állítom, hogy sikerült olyan szakmai műhelyt kialakítani, ami hazánkban és külföldön egyaránt ismert és elismert. A csoportom egyre jobban teljesítette a változatos ipari megbízásokat és ütemesen növekedett. Nem volt egyszerű korábban sem és most sem egyben és egységben tartani a stábot, támogatni és serkenteni a tudományos fokozatszerzés folyamatát, fókuszálni az igényes és kihívásokkal teli feladatokra. Az ipar intenzíven csábította és folyamatosan csábítja el a fiatalokat, mindenekelőtt a jobb anyagi juttatások révén. A kutatómunkám kezdeti fázisában a szoftverfejlesztési tevékenységek egyaránt irányultak a nagygépekre és a személyi számítógépekre. Gyorsan kiderült, hogy a hordozható mobil eszközök népszerűek lesznek és jelentős teret hódítanak. Bár ez a tendencia még jelenleg is folyamatosan erősödik, felismerése akkor távolról sem volt triviális. Hangsúlyozottan büszke vagyok rá, hogy Európában az oktatásba elsőként vezettem be a mobil eszközöket megcélzó szoftverfejlesztési tevékenységet. Ennek megfelelően a kutatási területem egy jelentős részét ennek a témának szenteltem. Abban az időben ez a lépés merésznek tűnt, ám két év leforgása alatt sikerült a döntést validálni. A hallgatók körében egyre népszerűbbek lettek a kiírt feladatok. Az elvégzett munkám eredményeként, valamint a kialakított és folyamatos erősített csapatom révén, több egyetemi szinten kiemelt projektbe kértek fel IKT szakmai vezetőnek. Például a Pap László professzor úr vezetésével életre hívott BME Mobil Innovációs Központ, vagy a BME Információtechnológiai Innovációs és Tudásközpont, továbbá a BME kutatóegyetemi projektje,

valamint a most induló BME FIEK (Felsőoktatási és Ipari Együtműködési Központ). Ezek a projektek elsősorban a széleskörű tudományos megalapozottsággal kialakított célkitűzéseik révén nagyban segítették a munkámat, a csapatom erősítését, és hozzájárultak a tevékenységem volumenének növeléséhez. Összefoglalva, ahelyett, hogy egy szűk területen mélyültem volna el, tudatosan azt az utat választottam, hogy a szoftvertervezési és - készítési folyamatok teljes egészére összpontosítok. A területet egészében fedem le mind az egyedi kutatási eredmények kidolgozásával és alkalmazásával, mind pedig a szakma alapos ismeretével, a trendek követésével és nem ritkán alakításával. A munkafolyamat abból állt, hogy feltérképeztem egy-egy területet, felkutattam mind a gyakorlati, mind a tudományos kihívásokat, megfogalmaztam a célkitűzéseket, dolgoztam a fókuszált területeken, eljutottam a terület első új saját tudományos eredményeihez, és gyakorlati vetületéhez. Ezt követően a kutatási terület szélesítése érdekében, valamint az eredmények gyorsabb kidolgozását és alkalmazhatóságát megcélozva, folyamatosan doktoranduszokat vontam magam köré a téma további elmélyült kidolgozására. A hallgatóimmal együtt dolgozva tudományos válaszokat fogalmaztunk meg, eredményeinket konferencia és folyóirat cikkek formájában publikáltunk, valamint PhD értekezések is készültek. Eredményeink nemzetközi szintén is pozitív fogadtatásra, visszhangra találtak. Mindezzel párhuzamosan a következő terület meghódítását én magam indítottam el. Így dolgoztam fel több területet és jelenleg is ezen elvek szerint tevékenykedem. A kidolgozott eredményeket olyan keretrendszerbe implementáltuk, amiknek segítségével a fejlesztési munkák egyre professzionálisabbá váltak. Az eredmények természetükből adódóan nem „One-man fellépés” szemléletben születtek, hanem tudatosan csapatban. Ezek a keretrendszerek a mai napig az alapját jelentik minden hazai vagy nemzetközi munkánknak. Egyre több K+F feladatot dolgozunk ki és készítünk alkalmazásokat az iparnak. Az ipar hamar rájött, hogy kész, hatékonyan működő megoldásokat tudunk versenyképesen létrehozni. Ennek köszönhetően folyamatosan és robbanásszerűen szélesedett az ipari partnereink köre. Ezt követte egy tudatos erősítés a nemzetközi szintén.

Az IKT sajátossága

Folyamatosan fejlődő világban élünk, gyorsan változó környezetben tevékenykedünk, amely igaz a legtöbb műszaki területre, tehát a BME profiljára is. Az érték a változásokra, a trendekre történő azonnali vagy legalább gyors reagálásban és a trendek alakulásának előrejelzésén van. A BME-nek a hozzáadott értékre, a jellegéből adódó tudásbázisra, az azt dinamikusán alkalmazni képes humán erőforrására kell építenie. Az érték az ipari szereplők irányába a megoldásokat, alkalmazásokat és szolgáltatásokat létrehozó, szállító, határidőre teljesítő mérnökökben, K+F csapatokban van.

Ebben a változó világban törekszünk harmóniára a K+F+I+O (kutatás, fejlesztés, innováció és oktatás) tevékenységeinkben. A célok realizálásában meghatározó szerepe van az iparral való közös munkának és a tudástranszfernek.

Emiatt napi kapcsolatban vagyunk az iparral. Mint műszaki szakembereknek az a feladatunk és azon kell dolgoznunk, hogy meghallgassuk az ipari igényeket és a valós igényekre adjunk válaszokat, megoldásokat.

Folyamatos célom egy olyan innovatív környezet egyértelmű definiálása, majd a kialakult miliő folyamatos és tudatos erősítése, melynek keretein belül a hallgatók, ipari kollegák és egyetemi kutatók-oktatók-fejlesztők tevékenykednek. Mindenki megtalálja a számára megfelelő kihívásokat, ahol a környezet segíti a K+F tevékenységet és a teljesítőképes munkaerő képzését.

A folyamatot fenntartani úgy tudom, ha helyesen határozom meg a jövőképet. Az egyszeri esetekkel szemben, a tudatosan végrehajtott folyamatos közös gondolkodás, építkezés és munka végzése tudja elérni a kívánt közös, jövőbe vetett célt. A technológiák változásának felgyorsulásából látszik, hogy a technológiai váltás gyakori, ezek követése, ipari és egyetemi berkekben a naprakészen tartása, a folyamatosan értékes, magas hozzáadott értékű termékek kidolgozására és fejlesztésére képes munkaerő megléte és képzése a motiváló erők közül egy kiemelt szempont.

Az IKT szakmában erős konvergencia mutatkozik. A kommunikációs technológiák a vezetékes és vezeték nélküli technológiák konvergenciája már jó ideje jelen van, most a szoftver terén is végső stádiumába érkezett ez a konvergencia. Egyre kitapinthatóbbak az egységes szoftveres megközelítések a mobil eszközök és személyi számítógépek között. Egyre jobban találkozunk olyan alkalmazásokkal, amelyek mind a két eszköz típuson futnak. Ugyanez a konvergencia a háttérrendszerek terén már jelen van a felhő alapú megoldások térhódítása révén.

Az értekezésem felépítése az elvégzett feladatok sorrendjét követi. Az IKT gyors változása ellenére, a munka kezdetén elért eredményeket mai napig használjuk és sikeresen építünk rájuk.

A dokumentum további részében dőlt betűtípussal szedve szerepelnek a bírálatból átvett részletek, majd ezt közvetlenül követik a válaszaim.

A jelölt nem könnyű feladatra vállalkozott, amikor a választott témában doktori fokozat elérését célzó disszertáció készítésére határozta el magát a mobil IKT (Információs és Kommunikációs Technológiák) terén. Elért eredményeinek bemutatása ugyanis már csak azért is meglehetősen nehéz, mert a témakör oly gyorsan fejlődik, hogy ami újdonságként egy közleménybe ma bekerül, az holnapra máris elavulttá válhat. De a témaválasztás nehézségét jellemzi az is, hogy e területen még tudomány és technika közötti határvonalaknak a műszaki tudományok területén egyébként is időnként gondot okozó meghúzása is szinte lehetetlen feladat. Valóban rendkívül bonyolult kérdés, hogy mi tekinthető kutatómunkának és mi az, ami – értékében természetesen semmivel sem csekélyebb jelentőségű – műszaki fejlesztésnek, mi az, ami a doktori fokozat elnyerése szempontjából tudományos kutatómunka és mi az, ami a gyakorlati alkalmazásokat tekintve oly fontos technológia-, termék- vagy szolgáltatás-fejlesztés.

Válasz: Egyetértek a Tisztelt bírálóval. Az eredmények összefoglalása nem volt könnyű és most sem egyszerű. A kutatási munka a műszaki területen gyakran fejlesztési feladatok kidolgozását is igényli és ugyanez igaz fordítva is. Ezen területek éles szétválasztása nem egyszerű, de talán nem is cél. Kutatás és fejlesztés, gyakran összemosódnak, de a pontos analízis megmutatja, hogy igazi sikerre csak ezen egymást feltételező folyamatok összefonódása vezethet a szoftver területén. Az eredményeim elméleti megalapozottságát igazolja az a tény, hogy a modellezés, a szakterületi nyelvek kialakítása és felhasználása területén végzett munka és a kapcsolódó kidolgozott eredmények 15 éves múltira tekintenek vissza, ugyanakkor jelenleg is sikeresen használjuk őket a kialakított keretrendszereink révén. Ezek a tudományos eredmények jelen vannak a fejlesztési munkáinkban is. A problémakört jelentős célok elérésével körvonalaztam, majd ebből levezetve összetett és volumenében nagy megoldástérben dolgoztam fel. Ezen terület elemeinek külön-külön kifejtésére irányítottam a diplomatervezőimet és doktoranduszaimat. Ennek megfelelően, a tézisek leírásánál egyértelműen szerepeltettem, hogy az egyes eredmények mely PhD értekezésekben kerültek részletezésre. Az ilyen jellegű értekezés elkészítésére a Magyar Tudományos Akadémiának az ipar felé történő közeledése bátorított. Az MTA már több alkalommal megrendezte a *Tudomány megrendelői* című

konferenciáját, ahol minden alkalommal hangsúlyt kaptak a tudomány-ipar egymáshoz közeledési kérdései, kiemelve a tudományos eredmények ipari relevanciáját és gyakorlati alkalmazhatóságát.

A kérdés megválaszolását – és ezzel az opponens munkáját – csak tovább nehezíti, hogy a tudományos kutatás elismert standard módszerei (a felismerésekre, sejtésekre és/vagy intuitív ötletekre épülő hipotézisek korrekt megfogalmazásán és azok rigorózus vizsgálatán keresztül megfogalmazott következtetések, tételek, elméletek szabatos rögzítésén, ezek érvényességi korlátainak gondos bemutatásán, validitásuk utólagos, diszkusszív elemzésére épülő kiértékelésén, következményeik, hatásuk, alkalmazási lehetőségeik és általánosíthatóságuk teljességre törekvő kifejtésén alapuló és ezeket integráló eljárásai) nem alkalmazhatók akkor, ha a törekvések – és ez jellemzi a jelölt egyébként igen értékes munkáját – nem irányulnak (a célok jellegzetességei miatt esetleg nem is irányulhatnak) a választott téma valóban tudományos jellegű és igényű feldolgozására.

Charaf Hassan jól tette, hogy a fenti dilemmától nem zavartatva magát, bátran vállalta a kutatás és fejlesztés nehezen definiálható elválasztó mezsgyéjén történő előrelépésre irányuló célt.

Válasz: Úgy érzem, hogy az elmúlt két évtizedben olyan tudást sikerült megszereznem és olyan mennyiségű kutatás-fejlesztési eredményt elérnem, hogy összefoglalhatom az eddigi eredményeimet. Ezt tettem az értekezésemben. Annak érdekében, hogy a műszaki tudományon belül az IKT terület hathatósan fejlődjön, az eredmények ütemes alkalmazására, majd a tapasztalatok kutatásba történő visszacsatolására van szükség. Ilyen módon tevékenykedve a kutatás-alkalmazás iteratív, a visszajelzések alapján eredményeiben folyamatosan fejlődő, egymást erősítő folyamatot alkalmazok. A későbbiekben is hasonlóan nehéz lesz szétválasztani az elvégzett munka és kidolgozott eredmények jellegét. Úgy érzem, hogy a tudományossági faktor megfelelő mértékben kap szerepet az értekezésemben, még akkor is, ha nem a szokásos módon építettem fel az értekezésemet. A korrekt hozzáállás megkívánja, hogy a doktori fokozatra pályázó a munkájának kulcs gondolatait és eredményeit összefoglalja és így széles körben ossza meg.

Az értekezésemben bemutatott részeredmények kidolgozása részben a sajátjaim, részben pedig irányításom alatt kollegáimmal és a PhD hallgatóimmal együtt értük el. Ugyanakkor ezen eredmények integrálása, műszaki és gyakran üzleti szempontok szerinti összekapcsolása hangsúlyozottan az én saját eredményem. Ezen tevékenységre vagyok nagyon büszke, ezen dologra érkezik folyamatosan akadémiai és ipari körökből is a legtöbb elismerés, ennek tulajdonítja az IKT szakma a legnagyobb impaktot.

A dolgozat témaválasztása időszerű, célkitűzése igényes. A munka háttérét, helyzetét és nyitott kérdéseit, majd a választott vizsgálati módszert és megoldási törekvéseket, ezt követően az eredményeket és a végzett munka részleteit, végül pedig az alkalmazásokat és következtetéseket összefoglaló disszertáció mind a tartalom, mind a forma tekintetében alapjaiban megfelel a követelményeknek és a hasonló jellegű doktori eljárások között a későbbiekben ismertetésre kerülő fenntartások ellenére minden bizonnyal előkelő helyet foglal el értékeivel.

A dolgozat első fejezetei (a bevezetést és a háttér jellemzését követő 3. ... 6. fejezetek) részletesen bemutatják a disszertáció célját és az eredmények jellegét, a technológiai motivációt, majd ismertetik a kitűzött feladatokat, az elvégzett vizsgálatokat, valamint az alkalmazott módszereket. Ezt követi a 7. fejezetben az eredmények összefoglalása, a tézisek

bemutatása. A disszertáció az eredmények alkalmazásának és egy bibliográfiának a bemutatásával zárul.

Bár a magyar nyelven készült téziszfüzet és az angolul megírt disszertáció szerkezete nem teljesen felel meg egymásnak – ami az olvasó számára a befogadást kissé megnehezítheti – mindkét esetben gondos és igényes munkával találkozhatunk. Két kérdést azonban mindenképpen érdemes felvetni.

Meglepő, hogy a 3., 4. és 5. fejezetekben előbb kerül sor az eredmények bemutatására, mint az elvégzett munka ismertetésére (nem is igyekezve ily módon az elvégzett munka és az eredmények közötti okozati kapcsolat logikus bemutatására).

Válasz: Köszönöm a Bíráló konstruktív megközelítését. Először az értekezés készült el angol nyelven. Ezt követte annak a kivonatolása, majd a magyar nyelvre történő fordítása. Mind a kivonatolás során, a terjedelemre való tekintettel, mind a fordítás alkalmával a magyar szakmai nyelvhez illeszkedve történtek megfogalmazásbeli módosítások. Mindezek célja az olvashatóság, valamint az érthetőség és az egyértelműség növelése volt. Elnézést kérek az ebből adódó kellemetlenségért.

A fejezetek sorrendjének megválasztásakor az értekezésben jelenleg szereplő sorrendet tartottam a leginkább lényegre törőnek és magyarázónak. Úgy éreztem, hogy az eredmények alkalmazása és az eredmények prezentálása közötti kapcsolatot így tudom egyértelműen szemléltetni.

Még meglepőbb viszont, hogy a disszertáció közel 200 tételes bibliográfiájában alig 30 olyan hivatkozás szerepel, melyben a jelölt is szerző (ez csak töredéke a téziszfüzet által felsorolt ilyen – a jelölt által is szerzőként jegyzett – közleményeknek). Ugyanakkor – és ez is legalább ilyen meglepő – a téziszfüzetben az idegen szerzők mintegy 30 munkáját felsoroló irodalomjegyzéket „további publikációk a munka témaköréből” címmel ugyancsak közel 200 olyan közlemény listája követi mindenfajta hivatkozás nélkül, melyekben a jelölt is szerző – bár csupán 2 közülük a társszerző nélkül, önállóan közölt publikáció. Ami pedig igazán elfogadhatatlan (és az értékelhetőség szempontjából rendkívül sajnálatos): a téziszfüzetben a tézisek bemutatásakor kizárólag külföldi szerzők munkáira található hivatkozás (a tézisek nincsenek összekapcsolva Charaf Hassan-t is szerzőként feltüntető közleményekkel). Sőt, az értekezésben sem sokkal jobb a helyzet: itt is csupán homályos kapcsolati utalás található – a három tézis három publikáció-csoporthoz való rendelésével és ez utóbbiak „related key publications”-ként történő megjelölésével – arra, hogy e publikációk valamelyikében a vonatkozó tézisek valamely állításai valamilyen módon a tudományos közvélemény figyelmébe lettek volna ajánlva. Az értékelhető referenciák ilyen mértékű hiánya, az egyes tézisek és altézisek konkrét publikációkhoz való rendelésének teljes elmaradása igen erősen kifogásolható és sajnos az opponensi értékelésre gyakorolt komoly negatív szerepe is óhatatlan.

Válasz: A kritikát elfogadom, az egyszerűbb áttekinthetőség kedvéért tézisek alátámasztása során a több mint 200 publikáció helyett néhány tíz publikáció megadására szorítkoztam. A tézisek/altézisek háttérben levő publikációk hozzárendelése pótlásra került, melyet a válaszhoz mellékelten küldök. Mindezt a számok pontosítása érdekében szeretném a következőkkel kiegészíteni: a publikációk magas számának oka, hogy 23 doktorandusz munkáját irányítottam. Sajnos több olyan doktoranduszom is volt a 20 év során, akiket a kutatómunka befejezése előtt elcsábított az ipar. Ugyanakkor a közös munka során született eredményekből a legtöbbjük esetén publikációk készültek.

Szeretném hangsúlyozni, hogy ahogy a mellékelt új listából látszik, minden tézist publikációk támasztanak alá.

A bemutatott eredmények értékelését néhány általános megjegyzéssel célszerű kezdeni. A dolgozat és a mögötte álló munka nagy erénye a gyakorlati alkalmazhatóság igényének primátusa, az ipari kapcsolatokból adódó lehetőségek kiaknázása, az innovációs törekvések érvényesítése. Ez különösen fontos napjainkban, a közelmúlt kutatásbeli prioritásváltásának a tükrében – elsősorban az átfogó európai kutatástámogatási elvek és gyakorlat szinte ugrásszerű változásának a megvilágításában. Míg néhány évvel ezelőtt még a kiválóság volt szinte az egyetlen domináns szempont a kutatómunka értékelésében és ezzel együtt a kutatástámogatási döntések meghozatalában, az EU 2014-2020 közötti prioritásait rögzítő Horizon2020 (a VIII. Kutatási és Technológiafejlesztési Keretprogram) finanszírozási szempontjait az innovációs célú alkalmazás-orientáltság, de legalábbis az innovációs lehetőségekre gyakorolt hatás uralja. Ki-k döntse el, hogy ezt az átalakulási folyamatot kedvezőnek, vagy kedvezőtlennek tartja-e (és egyáltalán, egyetért-e a prioritásváltás tényére vonatkozó megállapítással), afelől nem lehet kétség, hogy a jelölt munkája jelentős mértékben illeszkedik ehhez az alkalmazás-orientáltsági folyamathoz és innováció-erősítő törekvéshez.

Válasz: Köszönöm a bíráló pozitív értékelését. Az említett tendencia valóban erősödik. Ezen felismeréshez csatlakoztam a kutatómunkám során. A gyakorlati alkalmazhatóság mindig kritikusan fontos volt és a jövőben is fontos lesz számomra.

Az egyetem-ipar közti win-win modell garantálja, hogy hosszútávú, gyümölcsöző legyen a kapcsolat. A folyamatosság, a fenntarthatóság szempontjából cél egy ilyen win-win modellre törekedni, hogy mindkét oldal megtalálja a jövőbeni érdekeit, szempontjait a kapcsolatban.

A csapat ereje, az együtt dolgozás hatásának ereje, a különböző szemléletű, háttérű, képességű, szakemberek együttes alkotó munkája, tapasztalatuk egymásra hatása, valamint az együtt tevékenykedés hatása az innováció előre mozdítója. Összefoglalva innováció csapatmunka révén jön létre, amely során együtt dolgozik kutató és mérnök, a kreativitás pedig annak az eredménye, ha valaki több forrásból merít. Ezen elvet először megérzés alapján, majd felismerve tudatosan követtem. A tapasztalataim alapján valódi eredményeket a különböző képességeket felvonultató csapatok tudnak elérni, igaz ez az innovációra is.

A disszertáció és a téziszfüzet stílusa határozottan eltér a tudományos értekezések szokásos gyakorlatától. Még a tézisekben bemutatott eredmények ismertetése során is óvakodik az egyes szám első személy alkalmazásától és az eredmények tudományos jellege melletti túlzott érveléstől, ami nem meglepő, hiszen a témaválasztás, a kutatómunka irányának megválasztása és az eredmények bemutatása is a tagadhatatlan alkalmazásorientáltságot tükrözi, ezáltal szinte kötelezővé téve a professzionális, vagy fél-professzionális ismeretközlés és tájékoztatás szokványos kommunikációs stílusához hasonló, ahhoz közelítő tárgyalásmódot.

Nehéz is volna ilyen állításokkal élni a jelölt által végzett munka tekintetében, hiszen ha van olyan területe a tudománynak, amelyben gyakorlatilag nincs előzmény nélküli előrelépés, nincs széleskörű közös munkára épülő eredmény, akkor az információs és kommunikációs technológia területe egyértelműen ebbe a kategóriába esik.

Válasz: A válaszom bevezetésében, az előzmények taglalásánál leírtak során részleteztem a munkamódszerem, mindennek fényében a téziszfüzetben az egyes szám első személy használatát nem éreztem a megfelelő, a korrekt módnak. Az egyes szám első személy azt sugallja a bíráló felé és a külvilág felé, hogy ezek az eredmények csak az én saját erőmből

születtek. Ahogy leírtam, a munkát csapatban, az irányításommal végeztük. Tény, hogy területenként az első eredményeket én dolgoztam ki, valamint, hogy az irányokat, az elért eredmények feletti rendszerszemléletet egységben én képviselem, de az egyes komponensek, az egyes részeredmények kidolgozásában számos kollega részt vett. Büszke vagyok rá, hogy ennyi tehetséges fiatal munkáját koordináltam és tudtam eredményeiket egységbe foglalva, volumenében nagyobb és jelentősebb összeredmény felmutatni. Ezen eredmények alkalmazási oldalán a kidolgozott keretrendszereink jelennek meg, melyek az elmúlt két évtizedben több mint 100 projekt alapját jelentették. 11 PhD értekezés született a vezetésemmel, valamint további 12 PhD hallgató hagyta félbe a kutatómunkát. Ezen eredményeket nem köthetem megfogalmazásában sem egy személyhez, még akkor sem, ha a kutatott területek kijelölése, a célok meghatározása, az első sikeres lépések és a munka irányítása az én nevemhez fűződik. A munkát én irányítottam, szinkronizáltam a részeredmények között, vontam be külföldi kutatóhelyeket, valamint több részterület kifejtése is az én munkám.

Az értekezés szövegezése, az angol nyelv, valamint a cikkekben megszokott többes szám első személy miatt egyértelműen követi ezt a szokást.

A fenti indoklás mellett, mellékelten csatolom a társszerzői nyilatkozatokat, amik remélhetően segítik a saját munkám pozicionálását.

Mindazonáltal a bemutatott eredmények meggyőzően igazolják, hogy a jelölt a dolgozat témakörének jeles szakértője, a terület trendjeinek és fejlődési tendenciáinak, de éppúgy a téma megoldásra váró nyitott kérdéseinek és a megoldásra váró problémák kezelésére irányuló törekvéseknek is alapos ismerője. Sőt, oktatási kötődése révén egyúttal annak a lehetőségnek is a birtokosa (és a számos többszerzős publikáció által alátámasztott eredmények tükrében gondos, sikeres kiaknázója is), mely a tehetséges fiatalok bevonásával a kutató-fejlesztő munka hatékonyságát, ötletgazdagságát, belső ön-kontrollját mással nem helyettesíthető módon biztosítja.

Válasz: Köszönöm az elismerő véleményt.

A dolgozat az eredményeket bemutató fejezetben három tézist és ezeken belül összesen tizenegy altézist fogalmaz meg, az alábbiak szerint (a téziszfüzet szóhasználatát és nem a disszertáció angol fogalmainak és kifejezéseinek fordítását használva, de eltérő tartalom esetén a disszertációra támaszkodva és az eltérést zárójelk között bemutatva):

1. Tézis: Szakterület-specifikus modellezés és modellfeldolgozás, ezen belül:

- szakterület-specifikus modellezés (nyelvek transzformáció alapú) támogatása,
- szakterület-specifikus nyelvek dinamikus viselkedésének támogatása (modelltranszformációval),

- szoftvermodellek modelltranszformáció-alapú feldolgozása, és
- (többplatformos) modelltranszformációk (futásidejű) validálása;

2. Tézis: Mobilplatformok hatékonyságának növelése, ennek részeként:

- mobil Peer-to-Peer hálózatok vizsgálata, szemantikus információ visszakeresés,
- mobil platformokat támogató közösségi hálózatok vizsgálata,
- energiahatékonny mobil Peer-to-Peer megoldások;

3. Tézis: Modellvezérelt módszer több mobilplatform és IoT eszközök támogatására, ezt kifejtve:

- az eltérő mobilplatformok közös aspektusainak (szakterület-specifikus) modellezése,
- modellfeldolgozási technika több mobilplatform és IoT eszközök fejlesztésének támogatására,
- módszerek kidolgozása erőforráskorlátos környezetben futó alkalmazások támogatására,

- felhő alapú technológiák alkalmazása.

A tézisek megfogalmazása – ahogy azt az opponensi vélemény már jelezte – érzékelhetően eltér a disszertációk szokásos fogalmazási módjától. Tartózkodik az egyes szám első személyének alkalmazásától, ami nem véletlen, hiszen – mint a dolgozat és a tézisfüzet is jelzi – a jelölt éveken keresztül, számos munkatárs (elsősorban hallgató és ösztöndíjas) bevonásával dolgozott a témán. Ezért érthető és korrekt eljárásnak tekinthető, hogy csak elvétele (ld. a tézisfüzetben az 1.4 tézis harmadik kijelentése, ill. 3.3 tézis) találkozunk a más disszertációkban használatos fogalmazást legalább megközelítő szóhasználattal. (Általánosan elfogadott szövegformula tudományos eredményeket ismertető tézisek esetén pl. az, hogy "Jelentős önálló új tudományos eredményként felismertem ... meghatároztam ... kimutattam ... igazoltam ... előállítottam ..." valamit egy jól definiált tudományos probléma jól definiált kutatási céljának tudományos módszerekkel történő elérése során.)

Válasz: Az észrevételt elfogadom. A munka jellege, a terület sajátossága, a nagyszámú munkatárs, doktorandusz, diák szerepe hangsúlyosabban került a munkában kiemelésre, mint azt máshol tapasztaljuk. A bemutatott teljes kutatási vonulat az én alkotásom, a kidolgozott eredmények, a részeredmények az én irányításommal, de munkatársaimmal közösen jöttek létre. Amit én fogalmaztam meg tézisként, azok a saját eredményeim. Ennek megfelelően készültek el a kollégák kapcsolódó nyilatkozatai. A fentiek fényében nem lett volna korrekt az én oldalamról megismételni a PhD értekezésekben már szereplő téziseket. Ugyanakkor, úgy érzem, hogy koncepcionális szinten mozgó, a kutatási eredményeket integráló, azokat részleteiben átfogó elvégzett munkám jelentős, és egyáltalán nem véletlen, hogy számos szakmai fórumon engem keresnek meg és kérnek fel az IKT területéről. Természetesen, amikor szereplésről beszélek, nem az ipari oldalra gondolok, hanem az akadémiaira. A vonulat, amit az értekezésemben szemléltettem, egyértelműen azt mutatja, hogy az eredmények egymásra épülnek. Kezdve a modellezés és modelltranszformáció területével, a mobil eszközökön futó alkalmazásokon át egészen a jelenleg aktuális tárgyak internete (IoT) területéig. Az elért eredményeinket folyamatosan alkalmazzuk, ezekből az eredményekből élünk a mai napig. Egészében valóban nem egyszemélyes tevékenységről van szó, hanem stratégiai döntés, hogy legyen az országban olyan szakmai műhely az akadémiai szférában, amely megfelelő ütemben képes reagálni az ipar igényeire és követni tudja a szakmai trendeket. Az eredmények megcélzott volumene determinálta, hogy csak csapatban tudtam mindezt kidolgozni, elérni. Számos területen matematikusok által kidolgozott eredményekre támaszkodunk. Célunk, hogy a Műszaki Tudományok területe minél jobban magára tudja vonni a figyelmet a gazdaságban és a társadalomban. Ez a cél motivál, ezt a feladatot tűztem ki célul és közel negyed évszázadnyi munkám van benne.

A jelölt tézisekben megfogalmazott eredményeinek újdonságára, tudományos jellegére és mélységére vonatkozó kérdések nem igazán bízató vizsgálatával szemben jóval ígéretesebb – és ezért érdekesebb és fontosabb is azok széleskörű alkalmazhatóságának, remélhető messzemenő hatásának értékelése. Eltérően ugyanis sok más – egyébként sikeres és elismerésre méltó – kutatómunka eredményeinek gyakran elenyésző alkalmazási lehetőségétől, alkalmazói körétől, és ezekből fakadó mérsékelt hatásától, itt valóban hatalmas felhasználói kör igen széles gyakorlati felhasználási területén van potenciális lehetőség az eredmények kiaknázására. Ha a jelölt által bevezetett és javasolt szoftverfejlesztési módszerek átütővé válnak, akkor ehhez a rendkívüli alkalmazási hatáshoz nem férhet kétség.

Válasz: Az eredmények nem a jövőben kerülnek felhasználásra. az elmúlt két évtizedben és jelenleg is folyamatosan használjuk őket. Számos projektünk alapjait jelentik ezen eredmények.

Az ipari szereplőkkel napi kapcsolatban állunk, ismerjük a kihívásaikat, ezek megoldása számunkra, mint kutatók számára is fontos, amikor a megfelelő eredményeket kidolgozzuk, azok alkalmazása magától értetődik. Több nagy, a teljes egyetemet átölelő pályázat fókuszált és jelenleg is összpontosít a területre. Már a második, több éven át tartó EU projektünkön dolgozunk EIT Climate-KIC finanszírozásban, melyeket egyértelműen az eredményeink miatt nyertünk el és megvalósításuk során szintén használjuk őket. Több tucatnyi alkalmazás készült el a csapatunkban ezekre a munkákra építve.

A tézisek értékelése során a fenti szempontokat fokozottan célszerű figyelembe venni.

Ennek megfelelően a disszertáció és a téziszfüzet által bemutatott tézisek és altézisek jelentős részét új, fontos szakmai fejlesztési tevékenységként és eredményként ajánlom mindazok figyelmébe, akik a műszaki fejlesztés területén keresnek – és adott esetben honorálnak is – olyan eredményeket, melyek a gyakorlatban is kiemelkedően fontosak. Az eredmények önállóságát tekintve azonban a disszertáció és a téziszfüzet alapján nem lehetséges ilyen pozitív megállapítást tenni és ugyancsak nem állítható, hogy az elért eredmények jellege – műszaki-technikai értékük jelentőségével szemben – a tudományos kutatási kritériumoknak megfelelné.

Válasz: Ahogy a fentiekben részletezésre került, csapatban dolgoztunk, én irányítottam a kollégákat, én indítottam el őket az adott részek kidolgozásában, én segítettem a munkájukat. A teljes kutatási környezet létrejöttéhez alapvető volt a hozzájárulásom, a kidolgozott tudományos eredmények részben a sajátjaim, részben tanítványaimmal közösek. Amit én fogalmaztam meg tézisként, azok a saját eredményeim. Ennek megfelelően készültek el a kollégák kapcsolódó nyilatkozatai, melyek egyértelműsítik mindezt.

Szintén több ponton összefoglalásra került, hogy az MTA több rendezvényén egyértelműen megfogalmazta a kutató társadalom kettős mivoltát, nevezetesen: „A tudomány problémáinak, célkitűzéseinek két forrása van, az elméleti fejlődés és a gyakorlati alkalmazás. Ami a legszebb a tudományban, és ami a tudományt igazán hajtja az, hogy ez a két különböző és más forrásból származó motiváció összeér és olyan eredményeket hoz, amelyeket mind a két szempontból rendkívül izgalmasak és fontosak.” (Lovász László, MTA elnöke, 2014 A tudomány ünnepe, elnöki köszöntő)

Ezt az értékelést ajánlom a Bírálbizottság szíves figyelmébe is.

Egyúttal sajnálatomat fejezem ki – tudva természetesen, hogy maga az ötlet is bizarr, megvalósítása pedig még gondolatban sem lehetséges – tehát sajnálatomat fejezem ki, hogy olyan értekezések esetében, melyek nem kifejezetten tudományos jellegűek, nincs mód a munkának egy, a doktori fokozattól eltérő, de ugyanannyira értékes (talán innovációs hozzájárulás elismeréseként felfogható) honorálására, együtt mindazon munkatársak hasonló elismerésével, akik hatékonyan és érdemben vettek részt az éppen értékelt jelölttel együtt a közös munkában. Nem szerencsés, ha a közös munkák semmiféle elismerésben nem részesülnek az ilyen esetekben – és jelen esetben a jelölt által bemutatott eredmények értékelésének eredményeként, illetve azzal párhuzamosan.

Válasz: Ahogy a megelőző pontban összefoglalásra került:

- A tudomány problémáinak, célkitűzéseinek két forrása van, az elméleti fejlődés és a gyakorlati alkalmazás.
- Ezen két eltérő és más-más forrásból táplálkozó motiváció összeér és olyan eredményeket hoz, amelyeket mind a két szempontból rendkívül értékesek.

A kutatómunkám által megcélzott terület szélessége és komplexitása, azaz az elvárt eredmények nagyságrendje implikálta, hogy skálázódva, tehát csapatban tudok átütő

eredményeket elérni. Ismét hangsúlyozom, hogy az értekezésben tárgyalt teljes kutatási portfólió az én alkotásom, a saját eredményem. Mindezeket társszerzői nyilatkozatok is alátámasztják.

Charaf Hassannak a témakör kapcsán kifejtett tevékenységét értékelve feltétlenül kiemelendő egy igen fontos, hasznos, és értékes eleme annak a feladat- és felelősségvállalásnak, amellyel a mobilitás egyre újabb technikáival, eszközeivel, alkalmazásaival foglalkozik – nevezetesen az a népszerűsítési misszió, amely a tudományos kutatás kiemelkedő alakjai esetében is igen sokszor hiányzik. Bár a jelölt esetében nem kifejezetten tudománynépszerűsítési, hanem sokkal inkább technika- és technológianépszerűsítési képességről, készségről és sikerekről beszélhetünk, jelentőségét tekintve a vállalt misszió összemérhető a klasszikus tudománynépszerűsítés jelentőségével, sőt, hatását tekintve talán még messzebb is vezet. Mindez komoly mértékben növeli a jelölt által a témakörben végzett munka értékét.

Válasz: Köszönöm a Bíráló elismerő szavait. Meggyőződéseim vezérelnek, amikor a tudományos eredményeken alapuló, gyakorlati vetülettel és alkalmazásbeli hasznossággal rendelkező példákon keresztül és esettanulmányok keretében népszerűsítém az IKT különböző aspektusait. Ebben szerepet kap a Bíráló által kiemelt technikai és technológiai aspektus, de hasonlóan, a kontextusból adódóan elsősorban az akadémiai fórumokon a tudományos megalapozottság és igényesség is.

Az elismerő szavak jól esnek, mert fontosnak tartom, hogy a teljes vertikumot lefedve, a probléma felvetésétől egészen az alkalmazott megvalósításig végig tudjuk vinni irányításommal a kidolgozást és a fejlesztést.

Opponensi véleményem végéhez közeledve megköszönöm az MTA Doktori Tanácsának a bizalmát, mely irántam a jelölt, Charaf Hassan doktori munkájának értékelésére irányuló felkérésben megnyilvánult, és megköszönöm magának a jelöltnek, hogy disszertációján keresztül egy izgalmas és rendkívül gyorsan fejlődő témakör általa kibontott részleteibe betekinthessem. Bízom benne, hogy a Doktori Tanács számos hasonló jelentőségű – de tudományos kutatási jellegét, céljait, módszereit, eredményeit tekintve is meggyőző – doktori munkával fog találkozni és bízom abban is, hogy a jelölt az elkövetkezőkben sikerrel folytatja munkáját a mobil platformok és a szakterület-specifikus modellek témakörében.

*Végezetül hadd jelezzem, hogy – fenntartásaim és hiányérzetem ellenére, néhol csupán átfogó, máshol viszont részletekbe menő opponensi véleményem megerősítésével – **támogatom a jelölt munkájának a nyilvános vitára való kitűzését**, különös tekintettel arra, hogy a jelölt tevékenységének egyébként tiszteletreméltó jellegéből és a témakör jellemzőiből adódóan nem volna belátható időn belül várható a vizsgált kérdéskör tudományos kutatási értelemben számottevően kibővített vizsgálata, vagyis nem tekinthető indokoltnak a vita későbbre halasztása.*

*Ugyanakkor **a jelölt által bemutatott téziseket nem fogadom el önálló új tudományos eredményeknek**, mert azok nem felelnek meg a Doktori Szabályzat 37. §-ában előírt – és a bírálat elején már említett – feltételeknek, a bírálat által fentebb ismertetett indokok alapján nem tekinthetők tudományos eredményeknek. A jelölt eredményeinek önállósága, újdonsága, hitelessége sem állapítható meg a benyújtott doktori munka alapján, még akkor sem, ha téziseket a vizsgált szakmai feladatok megoldása szempontjából egyébként fontos műszaki eredmények megfogalmazásaként vizsgáljuk.*

Válasz: A Bíráló megbecsült véleményét köszönöm. Ugyanakkor a Bíráló tézisekre vonatkozó sommás megfogalmazását annak következményeként látom kialakultnak, hogy a disszertáció szokásostól eltérő felépítését, jellegét tudományos munka bemutatására kétségekkel fogadja. Remélem ugyanakkor, hogy a fentiek szellemében sikerül pozitív irányba megváltoztatni a Bíráló véleményét. A disszertáció – immár *a csatolt társszerzői nyilatkozatokkal igazoltan, és a tézispontokhoz kapcsolt publikációkkal kiegészítve* – hiteles módon tartalmaz meghatározó mértékben önálló és vitathatatlanul új tudományos eredményeket, ám ezek az eredmények nem csupán további kutatások alapvetését és irányultságát határozták és határozzák meg, hanem alkalmazást is nyertek egy olyan kutatási-fejlesztési központ létrejöttével és tevékenysége révén, amely központ fontosságának és értékeinek bemutatását talán túlzott mértékben is előtérbe helyeztem a dolgozat elkészítésekor. Büszkeséggel kell megjegyezni, hogy az eddigi akadémiai fogadtatások is rendre lelkesedéssel és nagyrabecsüléssel üdvözölték e kutatások megjelenését, pozitív szerepvállalását a deklarált akadémiai célok elérésére.

A fentiekben kifejtett szempontok szerint vitatkozom a Bíráló fenti megállapításával: a kutatómunkám által megcélzott vertikum, a várt eredmények volumene egyértelmű követelményként fogalmazta meg számomra, hogy a saját kutatási eredményeimet hozzáférhetővé tegyem az általam vezetett kutató közösség tagjai számára, folyamatosan új kutatási feladatokat tűzzek ki a kutató társak számára, irányítsam a munkájukat. Megtisztelő a számomra, ha ebben a tekintetben konstruktív vitát folytathatok a Bírálóval.

Az elmondottakat szem előtt tartva is támogatom a vita kitűzését egyebek mellett azért is, mert, egy nyilvános vita adhat igazán lehetőséget arra, hogy más szakértők – hivatalos bírálók, bíráló bizottsági tagok, a vitán résztvevő további szakértők, valamint maga a jelölt – véleményének ismeretében alakulhasson ki közös vélemény a jelölt tézisekben összefoglalt eredményeiről.

Válasz: Bizom benne, hogy a vita során egyértelműen meggyőződik a Bíráló is az eredményeim tudományos voltáról, és arról is, hogy szerepem nemcsak egy tudományos műhely létrehozása és felépítése, hanem a kutató-fejlesztő munka aktív irányítása volt. A PhD-m megszerzése óta közel 30 társszerzővel több mint 150 közleményt publikáltam, amelyek azonos elvekre épülnek, hasonló célokat tűznek ki, és egyértelműen magukon viselik a kezem nyomát, ötleteit, gondolatait az IKT fejlesztésének teljes vertikumán.

A válaszom végén ismételten szeretném megköszönni a Bíráló értékes megjegyzéseit és javaslatait. A fenti válaszok elkészítésével igyekeztem a felvetett kérdéseket megválaszolni, valamint a miérteket és az okokat bemutatva a döntéseket indokolni.

Budapest, 2017. február 12.

Dr. Charaf Hassan, PhD

tanszékvezető, egyetemi tanár

Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem