

Dr. Lengyel László bírálói kérdéseire adott válaszok

MTA doktora értekezés szerzője, címe:
Kertész Attila
Komplex, elosztott rendszerek viselkedésének elemzése

Először is szeretném megköszönni Dr. Lengyel Lászlónak, hogy időt és energiát szánt MTA doktori értekezésem alapos átolvasására, tanulmányozására és megfogalmazta opponensi véleményét. Köszönöm az értekezéssel kapcsolatos hasznos észrevételeit és kérdéseit, amelyeket az alábbiakban válaszolok meg:

"Több eredmény kidolgozása csoportban történt, melyeket a szerző szépen részletez, majd külön leírja, hogy azon belül melyek az ő saját munkájának eredményei. A csoportok számos esetben nemzetközi konzorciumok, melyek keretében történt a közös kutatómunka. Ez mind dicséretes, példaértékű."

Válasz: Köszönöm az Opponens elismerő véleményét.

"A gyakorlati alkalmazásban benne van a potenciál. Összességében itt elsősorban intellektuális (tudományos) hasznosulásra látunk jó példát. Minden bizonnyal a társadalmi, illetve majd a gazdasági hasznosulás is közvetlenül vagy közvetve tetten érhető lesz."

Válasz: Köszönöm az Opponens elismerő véleményét.

"Az értekezés jól szerkesztett, színvonalas munka. Az eredményeket érthetően összefoglalja. Talán az ábrákat lehet még közösebb nevezőre hozni, egységes színek és jelleg tekintetében, ugyanakkor külön-külön azok is rendben vannak."

Válasz: Köszönöm az Opponens elismerő véleményét. Az ábrák tekintetében jogos a kritika, a különböző téziscsoportokban helyet kapó, sokszor más projektekhez és csoportokhoz köthető, és időben jelentősen eltérő kutatásokat illetően nem törekedtem az eredmények egységesített prezentációjára. Igaz, hogy az értekezés stílusának szempontjából előnyös lett volna ilyen irányú egységesítés. Az eredeti ábrák megtartása mellett az volt a fő érvem, hogy ha az Olvasó egy adott, módosított ábrához kapcsolódóan keresné elő a befoglaló publikációt további információ gyűjtéséhez, nehezebben lehetne beazonosítani a keresett cikkrészletet.

"A védésen kérem, hogy a szerző adjon egy rövid ugyanakkor átfogó képet az eredmények, illetve a kutató munkája révén aktuálisan folyó nemzetközi együttműködésekről, azok témájáról és potenciális hasznosulásáról ebben a három bontásban: társadalmi hasznosulás, intellektuális hasznosulás, gazdasági hasznosulás."

Válasz: Jelenleg három aktív nemzetközi együttműködésben veszek részt:

- Connecting Education and Research Communities for an Innovative Resource Aware Society (CERCIRAS), EU COST CA19135 Akció: Ez a projekt már célkitűzésében a *társadalmi* hasznosulást hangsúlyozta: olyan megoldásokat, módszereket tervez kidolgozni, amelyek elősegítik az erőforrás-tudatos társadalom kialakulását. A résztvevő kutatók számos IKT területről hoznak kompetenciát (pl. mobil, beágyazott, és nagy-teljesítményű számítások) azzal a céllal, hogy megbirkózzanak az okos,

adaptív és autonóm rendszerek optimalizálásának sokszor egymásnak ellentmondó követelményeivel (pl. energiafogyasztás és végrehajtási idő). A projektben az IoT-Köd-Felhő rendszerek szimulációs vizsgálata területén a hazai NKFIH-FK-131793 (OTKA) projektben kidolgozott DISSECT-CF-Fog szimulátort ([122] az értekezésben) alkalmazzuk a jelen projektben felmerülő használati esetek többparaméteres optimalizációjára. Ehhez kapcsolódóan a legutóbbi eredményünk (intellektuális, azaz *tudományos* hasznosulás) egy folyóirat publikáció egy horvát intézménnyel közösen (Prof. Karolj Skala, [124] az értekezésben). Szintén ehhez a szimulátorhoz kapcsolódóan bírálókat áll egy idén januárban beküldött folyóiratcikk, amelyben Prof. Pawel Czarnul vezetésével, 12 intézmény kutatóinak együttműködésével készítettünk egy összehasonlító tanulmányt az elosztott rendszerekben napjainkban alkalmazható erőforrás-tudatos optimalizációs módszerekről. A blokklánc rendszerek erőforrás-hatékony vezérlésének területén a kutatócsoportom vezetésével, egy norvég (Prof. Sabita Maharjan) és egy osztrák (Prof. Radu Prodan) intézmény bevonásával készült folyóiratcikkünk áprilistól van bírálókat alatt, amely gépi tanuló módszerekkel tervezi csökkenteni a PoW típusú blokklánc rendszerek energiafogyasztását. A *gazdasági* hasznosulást illetően, mivel elsősorban alapkutatást végzünk, a szimulátor későbbi üzleti alkalmazása jelenthet ilyen eredményt a jövőben.

- Application-level Swarm-based Orchestration Across the Cloud-to-Edge Continuum (Swarmchestrator), EU Horizon projekt: A projekt 2024-ben indult 14 partnerintézmény részvételével. A projekt célja egy olyan elosztott orkesztrációs megoldás kidolgozása, amely képes a Mesterséges és Raj Intelligencia módszereit felhasználva hatékony alkalmazás-végrehajtást megvalósítani Cloud-to-Edge infrastruktúrákon. Kutatócsoportommal a hazai NKFIH-FK-131793 (OTKA) projektben kidolgozott DISSECT-CF-Fog szimulátort ([122] az értekezésben) fogjuk alkalmazni a tervezett módszerek kiértékelésére, és a FogBlock4Trust sub-grant projektünk (TruBlo EU H2020 957228) eredményeképpen létrejött PriFoB eszköz ([27] az értekezésben) megoldásait tervezzük felhasználni a projekt információs rendszerének megtervezéséhez. Ezek a korábbi eredményeink *tudományos* hasznosulását jelentik. A projekt keretében kifejlesztendő orkesztrációs platformhoz kapcsolódó tervezett publikációk jelentik majd a *tudományos* hasznosulást, és a pályázatban megfogalmazott három használati eset megvalósítása (árvíz előrejelzés, okos parkolás, természeti környezet monitorozás: swarmchestrator.eu) konkrét *gazdasági*, és közvetett *társadalmi* hasznosulást fog eredményezni.

- A proactive Social-based framework for Smart transportation (SO-SMART), EIG-CONCERT EU-Japan projekt: A projekt öt partnerintézmény részvételével 2024-ben indult azzal a céllal, hogy a fenntartható közlekedési megoldások területén, a meglévő tömegközlekedési erőforrások és a fuvarmegosztási lehetőségek kihasználásával és integrálásával egy olyan proaktív keretrendszer valósítsa meg, amely megkönnyíti a lakosság hozzáférését ezekhez a szolgáltatásokhoz. A projekt először a japán Okinawa szigetének városi területein fog kísérletezni, amely jelenleg komoly környezeti nyomás alatt áll a turizmus és a lakosok tevékenységei miatt, valamint a jelenlegi erőforrások koordinációjának hiánya miatt. A projekt *társadalmi* és *gazdasági* hasznosulását ezek a célok eleve előrevetítik. A kutatócsoportom a korábbi IoT és mobil területeken elért eredményeivel (MobIoTSim, [102] az értekezésben) és kompetenciáival vesz részt a projektben, európai vezető partnerként. A tervezett keretrendszerhez kapcsolódó jövőbeli publikációk jelentik majd a *tudományos* hasznosulást.

"Kíváncsi lennék a szerző véleményére, hogy azon jellegű munkákat, amit Ő is végez, tehát csapatban, nemzetközi csapatban, valamint IKT területen, hogyan a legjobb objektíven mérni a tudományos eredményesség szempontjából? Melyek a kulcs faktorok, amiket érdemesnek lát vizsgálni, melyek azok a közbülső faktorok, amelyek jól előre jelzik a tudományos, társadalmi és gazdasági hasznosulást?"

Válasz: Az értekezés alapját adó kutatásokhoz kapcsolódóan közel tíz nemzetközi projektben vettem és veszek részt. Véleményem szerint a támogató/finanszírozó szervezet által az adott projekt pályázati felhívásában vagy a támogató szerződésben megfogalmazott indikátorok elsősorban a projekt sikerességét mérik, és a résztvevő kutatók egyéni eredményességét csak közvetve értékelik. Ezek közül a publikációk száma és minősége (D1, Q1-4 és CORE lista), mint értékelési faktorok nyilván figyelembe vehetők az egyéni minősítésnél is. Ezen túl fontosnak tartom egy adott, nemzetközi együttműködés keretében megvalósított projekt esetében az *elért eredményekre épülő, újabb projektek* elnyerését és sikeres megvalósítását. Ennek feltétele egy hosszútávon működő, azaz aktívan fenntartott kutatási kapcsolati háló kiépítése.

Egy csapatban megvalósított projekt eredményeinek hasznosulását illetően, véleményem szerint a potenciális *társadalmi* hasznosulásról már a pályázati fázisban nyilatkozni kell. Amennyiben a pályázat céljai közt nem szerepel valamely társadalmi problémának a megoldása vagy enyhítése, később már nagyon nehezen lesznek alkalmazhatók az eredmények ezen a területen. A *tudományos* hasznosulást illetően, szintén szükséges már a pályázatírási fázisban a tudományos publikációk, mint eredmény indikátorok tervezése, de ezek mennyisége és minősége erősen függ a kutatás előrehaladásától. Ebben a fázisban a későbbi eredményességet illetően kulcs faktor lehet a résztvevő kutatók előlétele, azaz kellő tapasztalata és a korábbi kapcsolati háló megléte. Tehát amennyiben a partner kutatók korábban már dolgoztak együtt egy sikeres projekten, a jelen pályázat megvalósításában is jó eséllyel sikeresek lesznek, azaz elkerülük az újonnan formálódó konzorcium esetleges buktatóit. A *gazdasági* hasznosulást véleményem szerint a projekt eredményeire épülő termék jelezheti elő. Az IKT területen ez legtöbb esetben egy szoftvert jelent, amelynek kidolgozottságát, illetve az üzleti alkalmazhatóságát a TRL (Technology Readiness Level) mérőszám (mint szoftver fejlettségi szint) adja meg. Ez is tervezhető a pályázati fázisban, de megvalósulása szintén a kutatás előrehaladásától függ. Végezetül, a *nyílt forráskódú fejlesztés* is pozitívan hathat a későbbi hasznosíthatóságot illetően.

"Külön kérem, hogy térjen ki arra a faktorra, hogy mit jelent a kutató munkája szempontjából, hogy folyamatosan része nemzetközi projekteket megvalósító konzorciumoknak/közösségeknek?"

Válasz: Korábban már említettem a nemzetközi kapcsolati háló kiépítésének fontosságát. Bár ennek súlya tudományterületenként eltérhet, az IKT területen különösen jelentős. Egy ilyen kapcsolati háló fenntartása és fejlesztése nagy energiabefektetést igényel. Nem csak a nemzetközi konzorcium szervezéssel és pályázatírással, valamint projekt részvétellel dolgozhatunk (illetve kell dolgoznunk) kutatóként ebben az irányban, hanem az egyéb közéleti tevékenységek (mint például konferencia részvétel, szervezés, bírálói tevékenység) is fontos szerepet kapnak.

Szeged, 2024. május 10.


.....
Kertész Attila