

Kertész Attila

Behaviour analysis of complex, distributed systems

című doktori munkájának a bírálata

A számítástechnikai eszközök és szoftverek nagymértékű fejlődése következtében az elmúlt huszonöt esztendő alapvető változásokat hozott számos tevékenységben. Például a kapcsolattartás, a kereskedelem, számos munkakör vagy mérnöki tevékenység már szinte elképzelhetetlenek különböző informatikai alkalmazások nélkül. Olyan programcsomagok jelentek meg, amelyek már nem a felhasználó saját számítógépén kerülnek végrehajtásra, tárolják az adatokat, hanem külső erőforrásokat alkalmaznak. Az IoT megoldások széleskörű elterjedésével az alkalmazások szenzorokkal figyelhetnek távoli folyamatokat, aktuátorokkal befolyásolhatják azok végrehajtását. A felhasználók hasonló felületet látnak, mintha a saját számítógépükön futna az alkalmazás, és legtöbbször nincs tudomásuk arról, hogy milyen technológiai háttér szolgáltatja nekik a felhasználói élményt. Ilyen megoldásokat lehetővé tevő informatikai rendszerek főként szimulációkkal történő kutatása ennek a doktori munkának a témája. Külön kiemelő, hogy a szimulációk saját fejlesztésű programcsomagok alkalmazásával történtek.

Ezek alapján kijelenthető, hogy a témaválasztás aktuális és fontos technológiai kérdésekre kíván válaszolni.

A doktori mű négy egymással nem szorosan kapcsolódó fejezetből áll és ennek megfelelően négy csoportba vannak megfogalmazva a tézisek is. Mindegyik fejezet az elméleti előzmények összefoglalásával és más szerzők által kidolgozott hasonló szimulációs környezetek áttekintésével kezdődik, majd a saját kutatások tárgyalása után az elért eredmények összefoglalásával zárul, felsorolva a jelölt kapcsolódó kutatási projektjeit és publikációit. Az első fejezet a számítástechnikai felhő federációk vizsgálatával foglalkozik. A második és a harmadik rész az IoT technológiák és a felhő, valamint a kód-felhő informatikai rendszerek összekapcsolását vizsgálja. A negyedik fejezet az biztonságos információátvitel lehetőségével foglalkozik blokklánc technológiákat alkalmazó IoT-kód-felhő informatikai rendszerekben. A kidolgozott szimulátorok lehetőséget teremtenek a megfelelő allokációs stratégiák kiválasztására, optimalizálva az informatikai infrastruktúrák kihasználtságát, egyúttal csökkentve az alkalmazások futási idejét és a felhasznált erőforrások költségét. Kiemelő, hogy a javasolt megoldások a legtöbb esetben az alkalmazott informatikai rendszer energiahatékony működtetését is eredményezik.

Kérdéseim/megjegyzéseim a jelölthöz:

1. A doktori műben foglalt eredmények jelentős részét a kérelmező másokkal együttműködve érte el. A benyújtott doktori mű és a tézispontok megfogalmazása alapján abban a saját teljesítményének aránya kétséget kizáróan nem állapítható meg. Ezért kérem a tézisek új megfogalmazását, különös tekintettel a 2.1, 2.2, 2.3., 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, és 4.4 tézispontokra, egyértelműsítve a közös teljesítményből a kérelmező részesedését.
2. A doktori mű általában nem tartalmazza a kidolgozott/alkalmazott algoritmus leírását, hanem részletek helyett a jelölt publikációit hivatkozza. Az algoritmusok bemutatása megkönnyítené az értekezés szimulációinak részletesebb megértését.

3. Hogyan történt a felhő föderációk adatközpont vizsgálatára kidolgozott Pliant algoritmus ütemezési együttműködésének a megválasztása? Milyen a speciális szigmoid függvény, és milyen normalizálás történt?
4. Miért szükséges a Service Level Agreement (SLA) leírására egy új nyelvet bevezetni? Valamelyik jelenleg is használt jelölő nyelv (markup language), mint az XML, miért nem megfelelő?
5. Manapság milyen gyakorisággal (frekvenciával) továbbíthatók szenzormérések adatai (pl. 256 KB) az IoT-Fog-Cloud rendszerek esetén? Hogyan módosul ezeknek a rendszerek a megbízhatósága az adattovábbítás gyakoriságának a függvényében? Mennyi a felhasználói oldal átlagos vételi ideje?
6. Hasonlítsa össze a vizsgált blokklánc megoldásokat a DAG (direct acyclic graph) technológiával. IoT eszközöket tartalmazó rendszerek esetén a javasolt szomszédválasztó protokoll helyett nem lenne előnyösebb a DAG alkalmazása?
7. Az 5G és azon túli telekommunikációs rendszerek egyik célkitűzése, hogy nagyon nagy számú IoT eszközt kezelhessenek, beleértve azok adatainak továbbítását, esetleges tárolását és feldolgozását. Mivel a jövőbeli rendszerek lényegesen nagyobb adat továbbítási kapacitást és sokkal alacsonyabb késleltetést biztosítanak, ezért alapfunkcióként olyan szolgáltatások is elérhetők lesznek, mint a V2X (vehicle to everything). Az értekezésben bemutatott IoT eszközöket tartalmazó rendszerek és blokklánc megoldások alkalmazhatók-e távközlési hálózatokban? Milyen további rétegek szükségesek az integrációhoz?
8. A doktori munka számos rövidítést tartalmaz. Az olvasást nagymértékben megkönnyítené egy jelölés összefoglaló.

Összefoglalva, a jelölt kiemelkedő informatikai felkészültséggel rendelkezik. **A tézisek tartalmát új tudományos eredményeknek ismerem el.** Azonban, az egyes tézispontok elfogadása a saját eredmények kétséget kizáró megfogalmazásának a függvénye.

A doktori művet a nyilvános vitára alkalmasnak tartom.

Szabó Zsolt

Budapest. 2024. április 13.

Szabó Zsolt
az MTA doktora