

Bírálat

Kalauz Károly: Algoritmusok kidolgozása logikai, idő és megbízhatósági feltételeket teljesítő folyamathálózatok szintéziséhez

című Ph.D. értekezéséről.

Jelen bírálatomat a Pannon Egyetem Informatikai Tudományok Doktori Iskola Doktori Szabályzatban foglaltak figyelembe vételével készítettem el.

1. Az értekezés témájának újszerűsége, aktualitása, tudományos és társadalmi jelentősége.

A gyártási, logisztikai vagy üzleti folyamatok modellezése, analízise és optimalizálása aktuális probléma, amelyre számos megoldás született már. A jelölt jelen dolgozatában ezen összetett, több lépésből álló folyamathálózatok különböző feltételek melletti – kölcsönösen kizáró feltételek, megbízhatósági korlátok, időkorlátok - strukturális alternatíváinak algoritmikus szintézisére ad megoldást. Ez az aspektus újszerű, ígéretes, aktualitása megkérdőjelezhetetlen. Tudományos szempontból vizsgálva az eredményeket, azok mindenképpen jelentős mértékben járulhatnak hozzá a gyártási, logisztikai vagy üzleti folyamatok optimalizálásához. Amint erre dolgozatában a jelölt példákkal is szolgál, az eredmények a gyakorlatban közvetlenül hasznosíthatók, biztosítva ezzel a valós rendszerek optimálisabb, hatékonyabb modellezését, tervezését.

2. A szakirodalom feldolgozásának színvonala.

A 2. fejezetet alkotó „Irodalmi áttekintés” részben megfelelő súllyal és mélységben kerül sor a témához kapcsolódó szakirodalom feldolgozására. A szerző az első részben a folyamatok logikai struktúráját leíró módszereket tárgyalja. Elsőként az üzleti folyamatok modellezésénél már szabványosnak tekinthető BPMN grafikus leírónyelv kerül bemutatása, majd a Petri hálók részletes áttekintése következik. Az értekezés a grafikus és az absztrakt matematikai leírásokon túl kitér a Petri hálók különböző kiterjesztéseire is. Az alfejezet részletes, alapos, tartalmazza a PNS és a Petri hálók összehasonlító elemzését is. Az állapot-tevékenység hálózat, az erőforrás-tevékenység hálózat és az S-gráf bemutatása teszi teljessé az első részt.

A második részben a folyamathálózat-szintézis kombinatorikus alapjait mutatja be a szerző, melynek középpontjában a P-gráf áll. A fejezet korrekt módon adja meg a szükséges definíciókat és ad meg egy termelési példát. Lényeges része ezen fejezetnek a strukturális tulajdonságokat leíró leképezések, a kombinatorikusan lehetséges struktúrák szükséges axiómái, az S1..S5 axiómák bevezetése, az MSG, SSG és ABB algoritmusok megadása.

Összességében tekintve a szakirodalom feldolgozása betölti azt a szerepet, ami egy PhD dolgozatnál elvárható. A szakirodalom feldolgozása során a témával összefüggő fontosabb tudományos előzmények bemutatásán túl megfelelő részletességgel megtörténik az eddigi megoldások, módszerek, algoritmusok bemutatása és a területen eddig elvégzett munkásságok bemutatása. A szakirodalom feldolgozásának az elemző része, a kritikai munka is tetten érhető a megfelelő helyeken.

Megítélésem szerint a szakirodalom feldolgozásának másik célja az, hogy a jelölt egyértelműen bizonyítsa, hogy az általa kitűzött célok elérésére a szakirodalom tanúsága szerint nem született eddig megoldás, illetve a meglévő megoldások továbbfejleszthetők. Ennek a résznek hangsúlyosabban kéne alátámasztania, hogy a jelölt kutatása indokolt, eredményei újak és hozzá fognak járulni a tudományterülethez.

3. A dolgozat felépítése, tagoltsága, stílusa.

A dolgozat szerkezeti felépítése, tagoltsága jó, megfelel a PhD dolgozatokkal szemben támasztott általános elvárásoknak. Táblázatai, ábrái egyértelműek és világosak, a rájuk történő hivatkozások a szövegben pontosan illeszkednek az ábrákhoz. A szerző minden eszközzel könnyítette a dolgozat áttekintését, megértését (táblázatok jegyzéke, ábrák jegyzéke, tárgymutató, jelöléstan, stb.)

A dolgozat stílusa világos, gördülékeny, könnyen követhető, ugyanakkor megfogalmazásában szakmailag korrekt. Az alkalmazott jelölésrendszer jól definiált, pontos és világos. A dolgozat külső megjelenése igényes munkát tükröz. Az ábrák áttekinthetőek és informatívak, a kódrészletek jól strukturáltak. Csak elvétve fordulnak elő elütések, helyesírási hibák, de ezek nem zavaróak, így a dolgozat értékét nem csökkentik.

4. A jelöltnek az értekezéssel összefüggő publikációs tevékenysége.

A jelölt a dolgozatban társszerzőként 5 referált nemzetközi folyóiratcikket, 17 nemzetközi konferencia előadást és 2 hazai konferencia hivatkozást tüntetett fel. Az MTMT 2014. augusztus 24-i állapota szerint a szerzőtől az adatbázisban 17 publikáció található meg. A rendszer összesítő táblázata szerint a tudományos publikációik száma 6, amelyből 5 idegen nyelvű folyóiratcikk szakfolyóiratban és egy idegen nyelvű konferenciaközlemény. A független idézetek száma 5, az összesített impaktfaktor 5,4. ami elismerésre méltó.

Az új tudományos eredményeket bemutató fejezetek végén a jelölt korrektül megadja az adott tézishoz tartozó publikációkat. Ezek alapján, illetve az összesített publikációs lista alapján egyértelműen megállapítható, hogy a jelölt eredményeit folyamatosan publikálta, kutatásáról rendszeresen számot adott. A jelölt ezzel a publikációs teljesítménnyel túlteljesíti a doktori iskola ilyen irányú elvárásait.

5. Az értekezés új tudományos eredményei.

A jelölt a dolgozat 3. fejezetében egy alapfeladatot fogalmaz meg formálisan, azaz egy PNS feladat fix részt tartalmazó lineáris költségfüggvényű változata kerül bemutatásra. Szakmailag korrekt, hogy a dolgozat további fejezeteiben ugyanezt, az itt bevezetett alapfeladat formális leírását alapul véve keresi a szerző az általa kidolgozott módszerekkel a különböző feltételek – kölcsönösen kizáró feltételek, megbízhatósági korlátok, időkorlátok - melletti megoldásokat. Ez a koncepció nem valósul meg teljesen, azonban a sok példával a megfontolások, levezetések követhetőbbek, az új tudományos eredmények bemutatása konzisztensebb.

A jelölt új tudományos eredményeit a 4.-6. fejezetekben foglalta össze. Mindegyik fejezet (a 6. csak részben) tartalmazza a feladat (probléma) megfogalmazását, a szükséges definíciókat, a korrektül megadott modellt, a jelölt által kidolgozott megoldást, annak helyességének bizonyítását és egy példát, amelyben bemutatja a megoldás

alkalmazhatóságát a gyakorlatban. Az adott fejezet végén a jelölt megadja az adott tézishez kapcsolódó publikációit.

A megfogalmazás és a kidolgozás során a jelölt támaszkodik a ismert tudományos eredményekre, célja a terület eredményeinek továbbfejlesztése, új megoldások bevezetése. Az alkalmazott módszerek helyesek, megbízhatóak és korszerűek, igazolják a jelölt magas szakmai és kutatói felkészültségét.

Az első tézist bemutató 4. fejezetben a jelölt bevezeti a PNS alapfeladat kölcsönösen kizáró tevékenységek kezelésével kibővített változatát. Az eredeti PNS alapfeladatnál használt S1..S5 kombinatorikus axiómák mellé megad egy új újabb strukturális feltételt, mellyel biztosítható, hogy kölcsönösen kizáró tevékenységek nem kerülhetnek egyetlen lehetséges megoldás struktúrába sem. Ezzel a kombinatorikusan lehetséges struktúrák száma is tovább csökken. A megoldáshoz a szerző az eredeti SSG algoritmus továbbfejlesztéseként az általa kidolgozott SSGMX algoritmus változatot vezeti be, majd bizonyítja annak helyességét. A jelölt megadja az ABB algoritmuson alapuló ABBMX algoritmust, amely a kölcsönösen kizáró műveletek kezelésével lett kiegészítve. A fejezet tartalmazza az új algoritmus helyességének bizonyítását is. A kölcsönös kizárás kezelését szemléltető jármű hozzárendelési példa és a bemutatott további feladatok futási eredményei meggyőzően bizonyítják, hogy a PNS feladat ily módon történő kiterjesztése elméletileg megalapozott új kutatási eredmény, amely a gyakorlatban is számtalan területen alkalmazható és ezáltal nagymértékben segíti a valós élethez optimálisabban alkalmazkodó modellezést és tervezést. A tézist új tudományos eredménynek fogadom el.

A második tézist felölelő 5. fejezetben a jelölt a redundancia kérdését vizsgálja a folyamat-hálózatok megbízhatóságának növelésére, a hálózat és az általa megvalósuló szolgáltatás robusztusságának biztosítására. A rendszer megbízhatóság két fő struktúrájából a soros és párhuzamos rendszerekből kiindulva elemzi és vizsgálja a lehetséges alternatív struktúrákat, illetve a redundánsan kibővített szuper struktúrát. A redundancia nyújtotta lehetőségek kihasználására bevezeti a redundancia generáló RG algoritmust, amely a maximális struktúra bővítésén keresztül teszi lehetővé, hogy a megoldás struktúrák között az alternatív tevékenységek az összes lehetséges kombinációban szerepelhessenek. A jelölt megadja a megbízhatóság meghatározásának módját a P-gráf módszertanban és elemzi a redundancia és a megbízhatóság kapcsolatát, majd módszert ad a tetszőleges struktúrák megbízhatóságának meghatározására. Egy szemléltető példán keresztül mutatja be a kidolgozott módszertan alkalmazhatóságát. A tézis egy fontos problémával, a rendszerek megbízhatóságával és annak redundancia alkalmazása által történő növelésével foglalkozik a folyamat-struktúrák területén. A problémafelvetés időszerű, a megoldás újszerű, korrekt és hozzájárul vele a szerző a tudományterület eredményeihez. Értékelendő, hogy a szerző nem csak elméleti megfontolásokat tesz, hanem algoritmikus módszert ad meg, mely a P-gráfok esetében alkalmazható. A tézist új tudományos eredménynek fogadom el.

A harmadik tézist tárgyaló 6. fejezetben a szerző bevezeti az időkorlátok kezelésével kibővített PNS modellt, azaz a TCPNS modellt, melyben az összes végcélt adott időben el kell érni, miközben az erőforrások időbeli rendelkezésre állása korlátozott. Módszert ad úgy a szinkron, mint az asszinkron működésű megoldások generálására. Egy jármű hozzárendelési feladaton keresztül mutatja be a szerző az időkorlátok kezelésével kibővített PNS feladatot és annak megoldását. Ugyanezt az utat követi a jelölt az előidejűség kezelésére szolgáló strukturális kiegészítés bevezetésekor.

A két példa és az egyetlen egy bizonyítás nem tükrözi a második tézisének tapasztalt részletességét, alaposságát, amely elvárható lenne ennél a tézisének is. Maga a tézis fontos lépés a valósághű modellalkotás irányába, az időkorlátok figyelembe vétele és kezelése jelentősen növeli a PNS alkalmazhatóságát ezen a területen. A tézist új tudományos eredményként elfogadom, azonban a mellékletben található listákkal és a három publikációval együtt is úgy vélem, hogy ezen tézist erősebben kellett volna megalapoznia a jelöltnek.

6. Megjegyzések, kritikai észrevételek, kérdések

1. Az első tézist bemutató 4. fejezet végén a szerző ebben a témakörben csak két, négy évvel ezelőtti publikációt adott meg. Tekintve, hogy az egymást kölcsönösen kizáró tevékenységek kezelésére egy értékes, új, a gyakorlatban is jól használható megoldást dolgozott ki, mi az oka annak, hogy nem foglalkozott tovább ezzel? Tudomása szerint publikációi alapján más folytatta ezt az irányt, vagy használta a gyakorlatban az eredményeket?
2. A második tézisének a redundancia beépítésével a megbízhatóság és a robosztusság növelésének erős költség és erőforrás korlátai vannak. Ezek elemzésének mélységét hiányolom az 5. fejezetből. Tervezi-e ennek figyelembe vételét a későbbiekben?
3. Kíváncsi lett volna a jelölt publikációira történő hivatkozásokat is feltüntetni a dolgozatban, mindenképpen emelte volna az eredmények tudományos megítélésének mértékét.

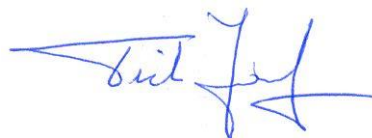
7. Összefoglaló értékelés.

A jelölt tudományos munkásságának megítélésére részben az értekezés alapján, részben a megismert publikációi tartalma alapján volt lehetőségem. A jelölt 8 évet felölelő publikációs tevékenysége az MTMT rendszerben korrekt módon szerepel, így annak figyelembevételére is alkalmam nyílt.

Az értekezésben összefoglalt tudományos munka alapos, korrekt, színvonalas kutatást és publikációs tevékenységet tükröz. Az eredmények fontosak a tudományterületen, nagymértékben járulhatnak hozzá a logisztikai, gyártási és üzleti folyamatok modellezéséhez, tervezéséhez.

Mindhárom tézist új, saját, tudományos eredményként fogadom el. Javasolom Kalauz Károly doktori (PhD) értekezésének nyilvános vitára bocsájtását és a fokozat megadását.

Budapest, 2014. augusztus 27.



Dr. Tick József