

Bírálati vélemény

Orosz Ákos

“Megbízható folyamatok szintézise P-gráf módszertanra alapozva” című értekezéséről

Bírálat: Fábián Csaba DSc, egyetemi tanár, Neumann János Egyetem, Kecskemét

A dolgozat folyamathálózatok megbízhatósági kérdéseivel foglalkozik. A téma égetően időszerű, amit a Gartner egyik jelentéséből* vett idézet is mutat: „... persistent uncertainty and volatility will be a key focus for data and analytics leaders ...”.

A jelölt eredményei a P-gráf módszertanra épülnek, amelyet az első, bevezető fejezetben foglal össze. A módszertant Friedler Ferenc és munkatársai dolgozták ki, eredetileg a vegyiparban adódó hálózatszintézis feladatok leírására. A Pannon Egyetemen a módszertant kiterjesztették újabb döntési feladatokra, pld szállítási és disztribúciós hálózatok illetve ellátó láncok tervezésére. Emellett több évtizedes intenzív kutató-fejlesztő munkával a módszertanhoz illeszkedő hálózatszintézis eljárásokat dolgoztak ki és implementáltak.

A második fejezetben egy adott folyamathálózat megbízhatóságának a számítására dolgoz ki formulát illetve a megbízhatóságot becselő eljárást. Felteszi, hogy minden műveleti egységnek ismert az egyedi megbízhatósága, és hogy a műveleti egységek meghibásodásai egymástól függetlenek. A bevezetett fogalmakat és eljárásokat sok példával illusztrálja. Különösen érdekes és jól használható eredménynek tartom a bináris döntési diagramban a számítási mélységre vonatkozó vizsgálatokat. A cél a véletlen meghibásodások következtében előálló realizációk (részhálózatok) leszámolásának a gyorsítása. Adott K egész szám esetén eleve működőképtelennek tekint minden olyan realizációt, amely K -nál több meghibásodott műveleti egységet tartalmaz. Az így nyert $\hat{r}^K$ természetesen alsó becslés a rendszer $\hat{r}$ megbízhatóságára. Hibabecslést is kidolgoz az $\hat{r} - \hat{r}^K$ eltérésre. Az eljárás hasznosságát egy 30 műveleti egységet tartalmazó rendszeren mutatja be. A K szám különböző választásai mellett szemlélteti az $\hat{r}^K$ becsléshez szükséges számítási erőfeszítést és az $\hat{r} - \hat{r}^K$ hibát. Az eredményeket meggyőzőnek tartom.

A harmadik fejezet a rendszerbe építhető redundanciák fajtáival foglalkozik, és ezeket egy szemléltető példán mutatja be. A példában látszik, hogy a hagyományos, műveleti egység szintű redundancia alkalmazásával nem érhető el optimális hálózat. Ehhez folyamat szintű redundanciára van szükség, ahol a műveleti egységek meghibásodásai esetén a rendszer egyes funkcióit egy tartalék részrendszer veszi át, amelynek hálózata eltérhet az eredetitől. Az ismertetett példa nagyon szemléletes, és az utána következő elemzést érdekesnek, meggyőzőnek és hasznosnak tartom.

* 12 Data and Analytics Trends to Keep on Your Radar. Gartner Inc, 2022.

A negyedik fejezet azt mutatja be, hogy megbízhatósági szempontok miként érvényesíthetők folyamatszintézis eljárások során. Először példákat mutat a korábban ismertetett szintézis eljárások kiterjesztésére; az eljárás során generált hálózatokat nemcsak működőképesség és költség, hanem megbízhatóság szempontjából is kiértékeli. Ez a kiterjesztett eljárás a P-gráf módszertan szintézis algoritmusain alapszik. A bemutatott példák személetesek, különösen hasznosnak tartom a lehetséges hálózatok ábrázolását a *költség* és *meghibásodási valószínűség* síkon.

Egy más elven működő eljárást is bemutat megbízható rendszerek szintézisére; ez a működési módok kombinálásán alapszik. Ezt nagyon jó ötletnek tartom, és a bemutatott példa is meggyőző.

Összefoglaló értékelés.

A jelölt komoly publikációs tevékenységet folytat. Már a disszertációban hivatkozott 7 saját cikk is figyelemre méltó (ezek közül három 2018-ban jelent meg, négy pedig 2019-ben, mind elismert nemzetközi folyóiratban.) A Scopus szerint azóta 2020-ban 4, 2021-ben 6, és 2022-ben 7 cikke jelent meg, és összesen 106 hivatkozást kapott, ami doktorandusz hallgatók között kivételesnek számít.

A jelölt eredményeit érdekeseknek tartom és úgy látom, hogy a gyakorlatban jól alkalmazhatóak; sőt, a vizsgált kérdések az utóbbi időben egyre fontosabbá válnak.

A házivédésen tett megjegyzéseimre válaszul a jelölt újabb teszt-futtatásokat végzett, átfogalmazta az egyik tézispontot, és a 4.1, 4.2 részeket kiegészítette a futási idők tárgyalásával. A végrehajtott javításokat és kiegészítéseket elfogadom.

A téziseket elfogadhatóknak tartom. Javaslom az értekezés elfogadását, mint a doktori fokozat megadásának alapját.

Kérdéseim.

1. A harmadik fejezetben felhoz egy példát arra, hogy bizonyos műveleti egységek meghibásodása között összefüggés lehet. A felhozott példa azonos helyszínen levő műveleti egységekre vonatkozik. Lát-e lehetőséget ilyen lokális hatások figyelembe vételére a dolgozatban ismertetett megbízhatósági számításokban?
2. Lát-e lehetőséget másfajta véletlen események figyelembe vételére? Pld. bizonyos termékek iránti kereslet, illetve bizonyos nyersanyagok hozzáférhetősége változhat az évek során. A felmerülő lehetőségeket forgatókönyvekkel lehetne leírni. Cél lehetne olyan rendszer megtervezése, amely különböző forgatókönyvek megvalósulása esetén különböző üzemmódokban képes működni.

Budapest, 2023 február 17.



Fábíán Csaba