FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVII.

Kolozsvár, 2012. március 22–23.

FOLYAMATOK ÉS RENDSZEREK MODELLEZÉSE EGY VIRTUÁLIS LABORATÓRIUM

POKORÁDI László

Abstract

The paper shows **Virtual Lab of Process & System Modeling** founded by the Author in 2011. The antecedent of foundation, present research areas, members and data of current publications will be displayed very shortly.

Key words:

system engineering, mathematical modeling, model uncertainty, fuzzy sets theory.

Összefoglalás

A tanulmány a Szerző által 2011-ben alapított **Folyamat- és Rendszermodellezési Virtuális Laboratóriumot** mutatja be. Röviden leírja az alapítás előzményeit, bemutatja jelenlegi kutatási területeit, tagjait és az eddig megjelent publikációk adatait.

Kulcsszavak:

rendszertechnika, matematikai modellezés, modellbizonytalanság, fuzzy halmazelmélet.

1. Bevezetés

Több mint 25 éves felsőoktatási tevékenységem során a közvetlen oktató, nevelő munkám mellett — alapvetően a repüléstudomány, illetve a műszaki menedzsment területeihez tartozó — rendszerek és folyamatok matematikai modellezési lehetőségeit kutattam, kutatom. A modellezési munkáim és eredményeim alapján jutottam el a modellek és rendszerek bizonytalansági, a rendszerek érzékenységelemzési kérdéseinek problémáihoz, melyek elemzését a következőkben folytatandó kutatásaim főbb céljainak tekintek. 2007-ben egy könyv megírását terveztem el [1]. Ezzel a munkával rendszerezetten összefoglaltam az addigi műszaki-tudományos tevékenységem eredményeit, illetve megfogalmaztam, körvonalaztam a további kutatásaim területét, irányvonalát.

2010-ben két fiatalember csatlakozott hozzám, mint PhD hallgatóim. A következő évben megalapítottuk a Folyamat- és rendszermodellezés Virtuális Laboratóriumát (Virtual Lab of Process & System Modeling). Jelen cikkben ezen laboratóriumot tervezem bemutatni.

A laboratórium www.prosysmod.hu weblapjára látogató megismerheti a Laboratóriumot és tagjait érintő híreket, tájékozódhat:

- aktuális kutatási területeinkről;
- laboratórium tagjairól;

- elért eredményeinkről (publikációinkról);
- velünk együttműködő személyekről és szervezetekről;
- az előttünk álló eseményekről.

1. ábra. A virtuális laboratórium logója

2. A kutatási területek

A – Üzemeltetési folyamatok valószínűségi modellezése

A mérnöki gyakorlat egyik fő része a különböző technikai berendezések és rendszerek üzemeltetése, karbantartása. Az üzemeltetés tágabb értelemben a technikai eszközök használatának, különböző szintű kiszolgálásának és javításának összetett folyamata, az üzemeltetés során az üzembentartók (az alkalmazó szervezeti egységek) használják (üzemben tartják), tárolják, az üzemfenntartás keretében kiszolgálják, karbantartják, javítják a technikai eszközöket. Egy technikai eszköz üzemeltetése az eszközzel, vagy annak valamely rendszerével, berendezésével a gyártás és a kiselejtezés között történtek összessége. Ez a valós, fizikai folyamat matematikai szempontból sztochasztikus folyamatnak tekinthető. Kutatásaink célja a sztochasztikus matematikai modellek alkalmazási lehetőségeinek elemzése karbantartás döntéshozatalban.

B – Technikai rendszerek determinisztikus modellezése

A valós technikai rendszerekben lejátszódó fizikai folyamatokat általában determinisztikus modellek írjuk le. Kutatásaink célja a determinisztikus matematikai rendszermodellezés különböző módszereinek, azok felhasználási lehetőségeinek elemzése.

C – Fuzzy halmazelméletre épülő kockázatbecslési módszerek

Minden emberi tevékenység maga után von valamilyen formájú-, és mérvű kockázatot. A kockázatkezelés folyamatának kiemelten fontos momentuma a kockázati szint becslése, amelynek során objektív értékítélet alakítható ki az egyes kockázati tényezőkről. Az úgynevezett *lágymód* kockázatbecslő eljárások valamilyen kvalitatív eljárást alkalmaznak. Az egyik ilyen módszer a fuzzy halmazelméleten, alapuló kockázatbecslés. Célunk új fuzzy halmazelméletre, fuzzy szabálybázisra, vagy fuzzy aritmetikára épülő kockázatbecslési eljárások kidolgozása.

D – Fuzzy halmazelmélet alkalmazása a műszaki menedzsment döntéshozatalában

A műszaki menedzsment munkája során gyakran előfordulhat, hogy a döntéshozatalhoz nem rendelkezünk megfelelő határadattal. Ilyenkor úgynevezett szakértői riportok készítése és azok

kiértékelése szükséges. Mivel ezek a szakértői vélemények egyéni tapasztalatok kiértékeléséből származnak, jelentős szubjektivitással bírnak. Ezért nem lehet ezeket „teljesen objektív” adatokként kezelni — de fuzzy tagsági értékeknek, függvényeknek tekinthetők. Munkánk során olyan módszereket tervezünk kidolgozni, melyek elősegítik a műszaki menedzsment döntés-előkészítő tevékenységét.

E – Modellbizonytalanságok vizsgálata

A matematikai modellek felállításakor, illetve a kapott eredmények elemzésekor mindig számolnunk kell valamilyen fajtájú, illetve mértékű bizonytalansággal. Ennek oka részben az, hogy ismereteink sosem teljesek a modellezett rendszerrel, folyamattal kapcsolatban, illetve a rendelkezésre álló adataink is némi pontatlansággal bírnak. Kutatásaink során a rendszer és modell bizonytalanságok új leírási, elemzési módszereit dolgozzuk ki.

F – Minőségbiztosítás, fuzzy halmazok alkalmazásával

A mai ipar számos területén alkalmazták az úgynevezett minőségtervezést egy új termék vagy folyamat tervezési szakaszában két fő céllal. Az egyik az, hogy meghatározzák a vevői igényeket és annak megfelelően tudják a tervezők kialakítani a gyártandó terméket, vagy folyamatot, ezáltal azt gyártják majd, amire szüksége van a vásárlóknak. A másik nagyon fontos feladata a termék, vagy folyamat bevezetése, gyártása előtt feltárni és kiküszöbölni a potenciális hibákat.

Munkánk során a fuzzy logika és halmazelmélet felhasználásával létrehozni matematikai modelleket, amelyek általánosan használhatók, valamint kidolgozni olyan fuzzy matematikán alapuló, az iparban széles körben alkalmazható döntéshozatali rendszert, amely a felhasználótól nem követel meg komoly matematikai ismereteket.

G – Vállalatok szervezeti és technikai képességeinek modellvizsgálata

A vállalatok fő célja az ügyfeleinek magas szintű kiszolgálása, mely cél elérését a Business Intelligence — adat gyűjtő, tároló és értékelő eszközök és módszerek alkotta — rendszer segíti. Ezen kutatási terület fő célja értékelő modellek felállítása a vállalatok azon képességeinek feltárására, hogy milyen mértékben alkalmasak egy Business Intelligence projekt végrehajtására. A felállítandó modellek lehetővé teszik egy adott vállalat fenti leírt készségének értékelésére — technikai, szervezeti szempontokból

3. A laboratórium tagjai

A laboratórium alapító tagjai:

- ➔ **Pokorádi László** — jómagam.
- ➔ **Portik Tamás**, okleveles matematikus MSc (Debreceni Egyetem), műszaki menedzser (Debreceni Egyetem). Főiskolásként a TDK hallgatóm volt —akkor is fuzzyval foglalkozott. Most a Debreceni Egyetem Informatikai Tudományok Doktori Iskola nappali PhD. hallgatója.
- ➔ **Varga Tamás**, gépészmérnök MSc. (Miskolci Egyetem). Jelenleg az IHI Charging System

International GmbH (Németország) beszállítói minőségbiztosítási mérnöke, és a Debreceni Egyetem Informatikai Tudományok Doktori Iskola levelező PhD. hallgatója.

Az alapítás után nem sokkal csatlakozott hozzánk Iránból **Mr. Vahid Farokhi**, aki az *Allameh Tabataba'i University*-n (Tehran), *Amirkabir University of Technology*-n (Tehran), majd *University Science Malaysia*-n (Pulau Pinang, Malaysia) szerzett BSc. és MSc. fokozatokat a műszaki tudomány területén. Jelenleg a Debreceni Egyetem Informatikai Tudományok Doktori Iskola PhD. hallgatója.

4. Elért eredmények

Az eddig megjelent publikációk adatait mutatja kutatási területenként az 1. táblázat, ahol egy-egy tanulmány több kutatási területhez is kapcsolódhat, az összegző oszlop adatai külön értendők. A publikációinkra eddig 4 jelentős (2 impakt faktorral bíró folyóiratban, 2 pedig IEEE által referált kiadványban megjelent) hivatkozás történt.

1. táblázat. A Virtuális Laboratórium eddigi publikációs adatai

Kutatási terület	A	B	C	D	E	F	G	Σ
Angol nyelvű	2	3	2	2	5	3	1	13
Magyar nyelvű	1	0	0	3	8	6	0	16

5. A közös munka (*Staff Only*)

A weblapon külön link segíti munkáink koordinálását. Felhőkönyvtárakban helyezzük el közös munkáink aktuális eredményeit, készülődő publikációink fejlődő verzióit. Hetente rendszeressé váló munkaértekezleteinket az interneten folytatjuk. Különbféle web-technikák segítségével beszéljük meg, közösen korrigáljuk, szerkesszük tanulmányainkat.

6. Tisztelt Olvasó!

Remélem, ezen rövid cikk ráirányította figyelmét virtuális laboratóriumunkra, és az ott végzett tudományos tevékenységünkre. Ha a (www.prosysmod.hu) weblapunk meglátogatása, virtuális laboratóriumunk munkájának megismerése felkeltette érdeklődését, vagy valamilyen észrevétel fogalmazódott meg, kérjük, ossza meg velünk. Együttműködési szándékát is szívesen fogadjuk.

Irodalom

[1] Pokorádi L.: Rendszerek és folyamatok modellezése, Campus Kiadó, Debrecen, 2008., pp.242.

Prof. Dr. Pokorádi László, a műszaki tudomány kandidátusa
MTA DAB, Debreceni Egyetem
4028 Debrecen, Ótemető u. 2–4. Magyarország
Telefon / Fax: +36 30 9194929 / +36 52 418643
E-mail: pokoradi.laszlo@prosysmod.hu