

Meta-módszer fejlesztése infokommunikációs rendszerek és kapcsolódó folyamatok hatékony szimulációjához

MUKA LÁSZLÓ

Elassys Consulting Kft.
muka.laszlo@elassys.hu

LENCSE GÁBOR

Széchenyi István Egyetem, Távközlési Tanszék
lencse@sze.hu

Lektorált

Kulcsszavak: szimulációs meta-módszer, dinamikus szimulációs probléma kontextus, ICT, hard- és szoft-rendszer módszer, BP

Egy szervezetben az ICT (Information and Communication Technology) rendszerek és a kapcsolódó BP (Business Process) rendszerek tervezésének támogatására indított szimulációs projektek hatékonyságát több kulcs-tényező is befolyásolja. A szimulációs meta-módszer (MM) fejlesztésének célja a leghatékonyabb módszer használatának támogatása a szimuláció minden fázisában. Cikkünkben azonosítjuk a szimulációs probléma kontextusokra ható, és azokat dinamikussá tevő tényezőket, majd megfogalmazzuk az MM-re vonatkozó, a dinamikus szimulációs probléma kontextusok által meghatározott követelményeket, figyelembe véve a hatékonyságot, tekintettel arra, hogy a szimulációs módszer egy hard-rendszer módszer. Ebből kiindulva meghatározzuk az MM-hez a különböző szimulációs probléma kontextusokhoz alkalmas hard- és szoft-rendszer módszerkészletet. Áttekintjük az MM módszertani elemeinek fontos jellemzőit és részletesen leírjuk az általunk javasolt tipikus szimulációs módszertan (SM) általános tulajdonságait, illetve az SM-re vonatkozó követelményeket, amelyeket mint egyedi jellemzőket határozzunk meg. Ismertetjük az MM ciklusait és az MM folyamatát – benne az alternáló működéssel és módszertani láncokkal – amely a dinamikus probléma kontextusokhoz alkalmazható.

1. Bevezetés

Egy szervezetben az ICT rendszerek és a kapcsolódó BP rendszerek tervezésének támogatására indított szimulációs projektek hatékonyságát több tényező, – közöttük módszertani tényezők is – befolyásolhatja. Korábbi cikkeinkben már számos ilyen tényezőt vizsgáltunk és a hatékonyság növelésének különböző módjait tanulmányoztuk [16-21].

Fontos megjegyezni, hogy a fejlesztett MM nemcsak a közvetlen hatékonyságra (*efficiency*) kíván összpontosítani – amely a kívánt eredmények és az elérésükhöz felhasznált források mértékének arányával jeleníthető meg –, hanem a hatékonyságot a célhatékonyság vagy eredményesség (*effectiveness*) és a hatássosság (*efficacy*) szempontjait figyelembe véve is javítja [9], elsősorban az előzetes modellezés és a szoft-rendszer módszerek alkalmazásával.

Cikkünkben először meghatározzuk azoknak a rendszereknek a körét, melyekhez a szimulációs meta-módszert használni kívánjuk, megadjuk a szimulációs folyamat definícióját. Általunk használt új megközelítés a *dinamikus szimulációs probléma kontextus*: azonosítjuk a dinamikus probléma kontextusokhoz vezető tényezőket, azaz az egyszerű-komplex és unitér-plurális probléma jellemzőkre ható tényezőket, (amelyek természetesen a komplex-plurális kontextusok kialakulásáért is felelősek), majd ennek alapján új módon megfogalmazzuk egy szimulációs meta-módszerrel szembeni követelményeket.

A következő részben a szimulációs meta-módszer elemkészletével foglalkozunk. Megmutatjuk az SM szín-

tézisét megalapozó szimulációs módszertan-fejlődést. Bemutatjuk a javasolt tipikus szimulációs módszertan általános tulajdonságait, illetve az SM-re vonatkozó új követelményeket, amelyeket mint egyedi jellemzőket határozzunk meg. Mind az SSM (Soft Systems Methodology), mind az MCM (Modified Conceptual Models) választásához rövid megfontolásokat fűzünk. A „További elemek” pontban a gyors, előzetes modellezéshez javasolt TFA (Traffic Flow Analysis) és EFA (Entity Flow-Phase Analysis) módszerek említése mellett röviden leírjuk a „Célredukció és összekapcsolás” szimulációs meta-módszer elemét. Végül fontos új elemeket ismertetünk: a szimulációs meta-módszer *alternáló* működését és a probléma kontextusok sorozatából képződő *módszertani láncokat*.

2. A szimulációval vizsgált rendszerek, a szimuláció és környezete

A szimulációs meta-módszer alkalmazási területe

Ebben a cikkben infokommunikációs rendszerek és a kapcsolódó folyamatok vizsgálatához alkalmas szimulációs meta-módszer fejlesztésével foglalkozunk.

Szokásos fogalmakkal úgy is meghatározhatjuk a vizsgálandó rendszerek csoportját, hogy itt kapcsolódó ICT rendszerekre és BP rendszerekre vonatkozik a szimuláció. Az egymással kapcsolódó ICT és BP rendszerek tulajdonképpen vállalati (Enterprise Information System, EIS), illetve kicsit tágabban értelmezve szervezeti (Organisational Information System, OIS) információs rendszereket alkotnak (ahol a Business Process szervezeti környezetet megjelölje az Organisational Process, azaz OP).

A szimulációs folyamat és a szimuláció alkalmazása

A számítógépes szimuláció szokásos definíciója sok szerzőnél megtalálható (pl. [25]). A szimulációs meta-módszer fejlesztéséhez a következő meghatározásokat alkalmazzuk:

A szimuláció a vizsgálandó rendszer szimulációs modellje kifejlesztésének és az azzal való kísérletezésnek a folyamata meghatározott célok elérése érdekében.

A szimuláció folyamata a vizsgálandó rendszer szimulációs modelljének kifejlesztésére vonatkozó igény azonosításától és elemzésétől a szimuláció eredményeinek implementálásához nyújtott támogatásig terjed [15].

Szervezeti környezetben a szimuláció folyamata egy projekt folyamat, amelynek az előre meghatározott célokat a projekthez rendelt erőforrások használata mellett, a megkívánt minőségi jellemzőkkel, megszabott idő- és költségkeretek között kell elérnie.

A dinamikus szimulációs probléma kontextus

A modellezési projektek gyakran kezdődnek *strukturálatlan probléma szituációval*: még ha egyetértés is volt a szimulációs módszer alkalmazásáról, a „Cél meghatározási” fázisban kiderülhet, hogy nincs egyetértés arról, hogy milyen kérdésekre keressük a választ [22].

A szimulációs módszert gyakran kell *szoft-rendszer környezetben* alkalmazni: már a probléma strukturálása a „Célok meghatározása” *komplex-plurális (complex-pluralist) szimulációs probléma kontextushoz* vezethet, ami szoft-rendszer megközelítést kíván, holott a szimulációs módszer egy *hard-rendszer módszer*, amely az egyszerű-unitér (simple-unitary) probléma kontextusokhoz alkalmas (a probléma kontextusok leírását [11], a hard- és a szoft-rendszer típusú megközelítések jellemzőit pedig [8] tartalmazza).

Fontos megjegyezni, hogy a szimulációs probléma kontextus jellemzői *dinamikusan* változhatnak a szimuláció folyamatának bármelyik fázisában. A következőkben megvizsgáljuk azokat a tényezőket (a [11]-ben leírtakból kiindulva), amelyek a *szimulációs probléma kontextusra* hatnak az *egyszerű-komplex (simple-complex)*, valamint az *unitér-plurális (unitary-pluralist)* jellemzőknek megfelelően, s amelyek gyakran eredményeznek komplex-plurális probléma kontextusokat.

Az *egyszerű-komplex* jellemzőkre ható tényezők:

- a rendszerek gyakran csak részlegesen megfigyelhetők,
- a rendszerek nehezen definiálhatók (pl. a rendszer-határok nem megfigyelhetők),
- a rendszerek valószínűségi jelleggel bírnak, és van aktív, saját céllal bíró részük,
- a rendszerek komplexitása növekedhet más rendszerekkel való kölcsönhatásuk figyelembe vétele miatt.

Az *unitér-plurális* jellemzőkre ható tényezők:

- A szimulációs projekt sokszereplős környezetben folyik. A szereplők (döntéshozók, probléma-megoldók (felhasználók, elemzők, modellezők)) világlátása/világképe (Weltanschauung) hat a szimulációs probléma kontextusára.

- A kezdeti problémastrukturálás gyakran vezet véleménykülönbségekhez az elérendő célokat illetően [22].
- Plurális probléma kontextushoz vezethetnek az implementációra vonatkozó véleménykülönbségek [22].

Mivel a szimulációs módszer akkor hatékony, ha hard-rendszer megközelítésként, egyszerű-unitér probléma kontextusokhoz használjuk, ezért a szimulációs folyamat hatékony végrehajtásához olyan *módszerkészletre* van szükségünk, amely alkalmazható a különböző előforduló probléma kontextusokhoz, valamint szükségünk van egy *formalizált folyamatra*, egy *szimulációs meta-módszerre*, amely irányítja a módszerek használatát a dinamikus szimulációs probléma kontextusokban.

3. A szimulációs meta-módszer elemeinek meghatározása

A szimulációs meta-módszer módszerkészletében szükség van *tradicionális* szimulációs módszertanra (hard-rendszer módszertan), szükség van olyan módszertanra, mely alkalmas a *szoft-rendszer* megközelítést igénylő kontextusokhoz, valamint szükség van a szoft- és a hard-rendszer szintet *összekapcsoló* módszertanra is. Célszerű olyan *további* módszerekkel is rendelkezni, melyek teljessé teszik a szimulációs folyamat lefedését és elősegítik a szimuláció hatékonyságának javítását. A következőkben ezekkel a módszerkészlet-elemekkel foglalkozunk.

Hagyományos szimulációs módszertan szintézise, egyedi jellemzőkkel

A hagyományos szimulációs módszertanok értékelése

A szimulációs módszertant, amely fázisok sorából áll, számos szerző leírta már [1-3,7,26]. Ezek a fázisok a szimulációs modell fejlesztésének és alkalmazásának felső szintjét mutatják. A szimulációs folyamat ilyen felső szintű leírása nem változik, függetlenül a probléma típusától és a szimulációs vizsgálat céljától [7] és ezen a szinten a szimulációs modellek mind a humán, mind a technikai erőforrások viselkedését képesek megmutatni [26]. Ha a fenti szerzők által leírt módszertanokat vizsgáljuk, a módszertanok *fejlődését* figyelhetjük meg a kezdeti szigorúan *probléma-megoldás* típusú hard-rendszer megközelítéstől a mai, inkább *szoft-megközelíté*sekig.

A mai állapot a módszertanok három fő szakaszának megfelelően a következőképpen összegezhető:

Modellezést megelőző szakasz:

A szimuláció megközelítése projekt szemléletű, a szimulációs projekt több résztvevős, kooperatív jellegű.

Modellezési és kísérleti szakasz:

A különböző feladatokhoz a szimulációs eszközök széles választéka áll rendelkezésre, különböző modell-építési és kísérlet-végrehajtási jellemzőkkel, amelyeket a módszertanok célszerűen figyelembe vehetnek.

Modellezés utáni szakasz:

A szimuláció döntéstámogató eszköz: a szimuláció eredményeit inkább *megértés-típusú, döntéstámogató* eredményeknek, mint *megoldás-típusú*, az adott problémához pontos megoldást nyújtó eredménynek tekintjük. Fontos a szimulációs projekt eredményeiről a projekt meghatározott szereplőinek nyújtott riport.

Tipikus szimulációs módszertan

A következőkben ismertetjük annak a tipikus, hat lépésből álló szimulációs módszertannak a jellemzőit, amelyet a szimulációs meta-módszerünkben használunk (az SM részletes leírása a [20]-ban található). Megjegyezzük, hogy ez nem egy új módszertan, hanem az előző elemzés következtetéseire alapuló *szintézis* eredménye, viszont ebben a módszertanban néhány, általunk megfogalmazott, különleges követelménynek megfelelő *egyedi jellemzőt* is definiálunk.

Az 1. ábrán látható *hatlépéses szimulációs módszertan lépései (fázisai)* a következők:

- SM1: Célok meghatározása,
- SM2: Adatgyűjtés és elemzés,
- SM3: Modelltervezés és modellépítés,
- SM4: A szimuláció végrehajtása,
- SM5: Eredmények elemzése,
- SM6: Implementáció támogatása.

Az SM jellemzőinek összefoglalása

Egyedi jellemzők:

- A kommunikáció elősegítéséhez, *minden egyes fázishoz külön outputot* definiálunk.

- A hatékonyság növelése céljából külön figyelmet fordítunk a módszertanban az *előzetes modellezésre*.
- Az implementációs fázisban szimulációs támogatást rendelünk az implementációról szóló döntéstámogatáshoz.

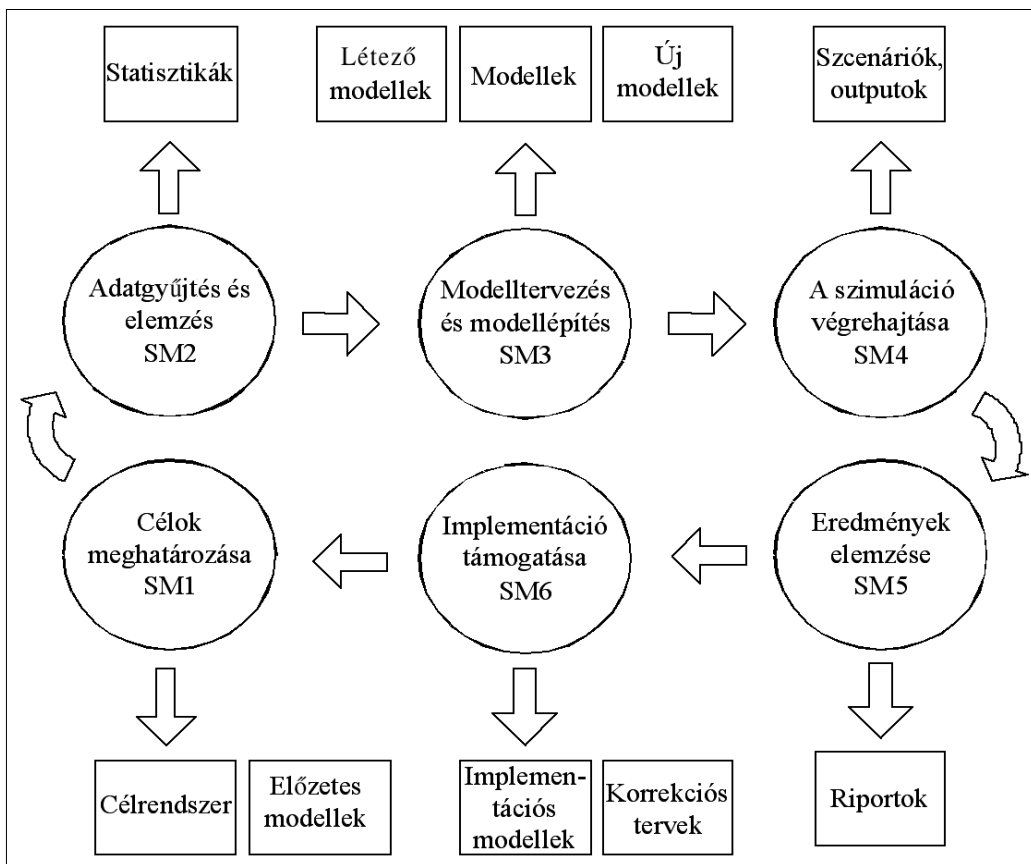
Általános jellemzők:

- Az SM eszközfüggetlen.
- Az SM a három fő szakasz mindegyikére egyforma hangsúlyt helyez.
- Az SM ICT és BP rendszerek szimulációjához is használható.
- Az SM, mint a vizsgált többi módszertan is, *iteratív* jellegű, egyes fázisok vagy fázis csoportok addig ismételhetők, amíg a kívánt eredményt nem kapjuk.
- Az SM ciklikus jellegű, azaz a módszertani ciklus lehet zárt, rövid vagy hosszú ciklusban:
 - a *rövid ciklus* az adott szimulációs projektben záródó ciklus,
 - a *hosszú ciklus* a szimulációs modell életciklusa alatt később záródó ciklus.

Az SSM a szimulációs meta-módszerben:**rövid megfontolás az SSM-ről és más lehetőségekről**

Az MM-hez választott SSM klasszikus szoftverrendszer megközelítés [8]. Az SSM választásról a következők mondhatók:

A választott módszertannak alkalmasnak kell lennie a szoftverrendszer típusú problémákhoz, valamint alkalmasnak kell lennie mind ICT, mind BP rendszerekhez. A jól ismert UML (Unified Modelling Language) tudja ke-



1. ábra
Hatlépéses
szimulációs módszertan
egyedi jellemzőkkel

zeln mind az ICT, mind pedig a BP oldalakat, de nem alkalmas a szoft-vonatkozások kezelésére [6]. A [12]-ben leírt TSI (Total Systems Intervention) módszertan inkább egy keret a módszertanokhoz (nagy számú hivatkozott módszertannal) és nincs ismert gyakorlata ICT és BP területeken. Az SSM alkalmazására (önállóan vagy más módszerekkel együtt, vagy más módszerekben használva) jelentős ismert tapasztalat van [10,5].

Az MCM a szimulációs meta-módszerben: rövid megfontolás az MCM-ről és más lehetőségekről

A szimulációval a rendszerek dinamikus tulajdonságait vizsgáljuk, ezért elengedhetetlen az idő bevezetése. A [24] leírja az idő bevezetését az UML-be, de mint korábban már írtuk, az UML nem kezeli a szoft-szituációkat. Gregory módszere [13,17] az SSM-re épülő szoft-módszer és fejlett „enhanced” koncepcionális modellezést tesz lehetővé, azonban az idő kezelésére nem rendelkezik kellő eszközökkel (modell idők szinkronizációja, idő dekompozíció, ami szükséges a szimulációs környezetben), nem különbözteti meg az ICT és P rendszereket, amelyek explicit kezelése szintén szükséges a hatékony szimulációhoz. Az MCM kiküszöböli ezeket a hiányosságokat, így válik a szimuláció támogatására jól alkalmazható módszerré.

Az SSM és más módszerek szokásos összeépítési módszerei a *beültetés (grafting)* és a *beágyazás (embedding)* [23]. (Beültetésre található példa a [4]-ben, be-

ágyazásra pedig a [5]-ben.) Az MCM (SSM módosított koncepcionális modellekkel) a klasszikus SSM koncepcionális modellje tulajdonságainak *kiegészítését* és a kiegészített tulajdonságokkal rendelkező koncepcionális modellek használatának az SSM-be történő *beültetését* jelenti. Ilyen módon az MCM alkalmazható hardrendszer szinten és szoft-rendszer szinten is, segítve a *módszertani rés* megszüntetését.

További elemek

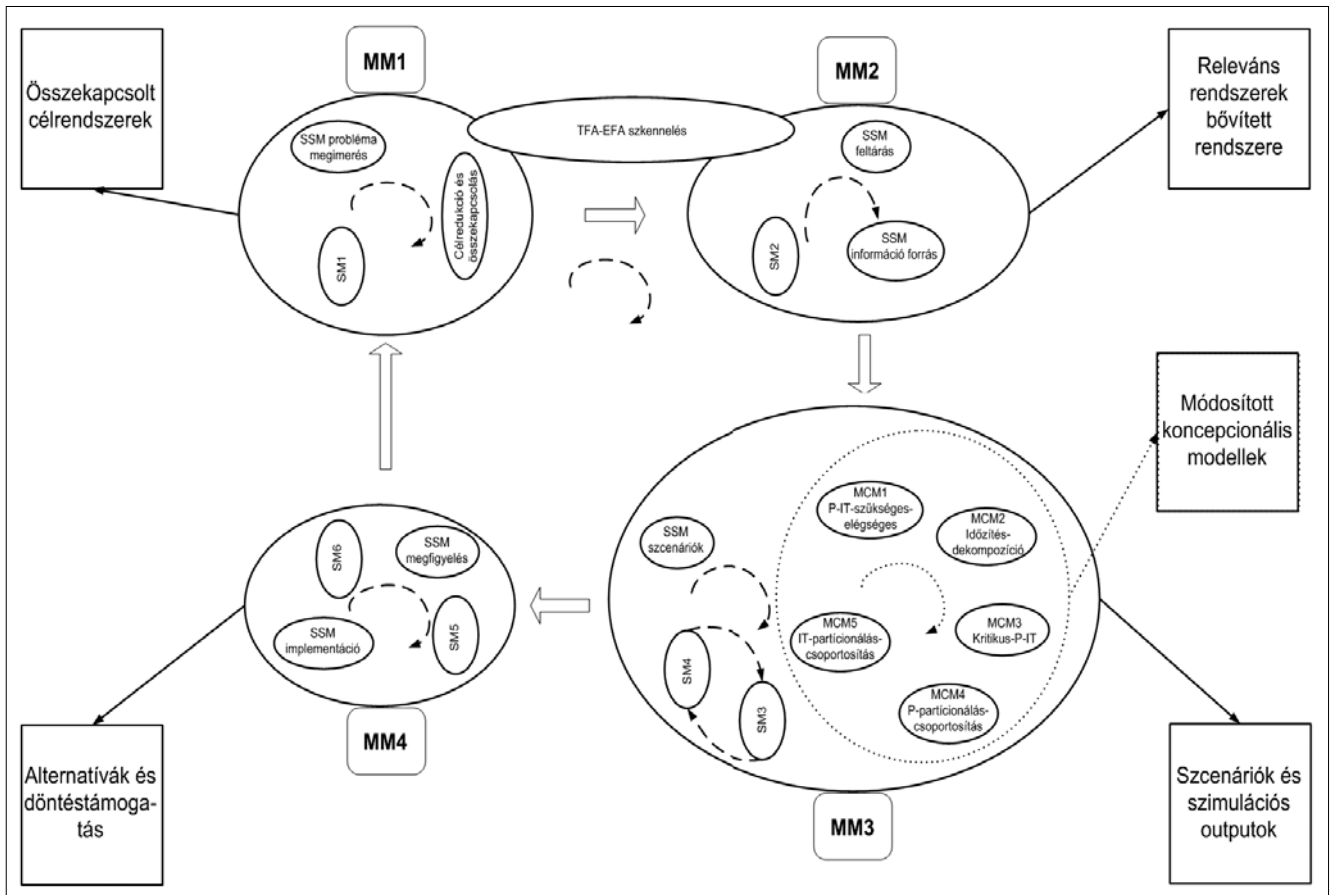
További elemek a gyors, előzetes modellezéshez javasolt TFA [17,18] és az EFA [16-18], valamint a *célredukció és összekapcsolás*. Egy szervezetnek formális és informális elemekből álló célrendszerrel kell rendelkeznie. A célrendszer elemei hatnak egymásra és konfliktus is lehet közöttük [14]. A szimulációs projekt szintjének megfelelő célokat ezekből a célokból kell levezetnünk és meg kell találnunk a kapcsolatot ezen levezetett célok és a szimulációs projekt céljai között. Ebben nyújtana támogatást az „SSM probléma megismerés” a „célredukció és összekapcsolás” meta-módszer elemek.

4. Ciklusok és működés

A szimulációs meta-módszer ciklusai

Az MM elemeinek, outputjainak és fázisainak részletes leírását [19] és [20] tartalmazza.

2. ábra A szimulációs meta-módszer ciklusai és elemei



Az MM fő módszertani ciklusa az MM1-MM4 ciklus (üres nyilakkal jelölve a 2. ábrán). Ebben a fő haladási irány az SM1-SM6 lépések szerint történik. Egy-egy MM fázison belül lehetnek szokásos alciklusok, amelyeket a szaggatott vonalakkal és nyilakkal jelzett kapcsolatok mutatnak. Az előzetes modellezés az MM1 és az MM2 ciklusaihoz is kapcsolódhat és indukálhat alciklust az MM1 és MM2 fázisok között. Az MM3-ban pontozott vonalakkal és nyilakkal jelöljük az MCM ciklusát, amely a fázison belül saját alciklust képezhet (2. ábra). (A ciklusok egy lehetséges sorozatát adja meg a 3. ábra.)

A szimulációs meta-módszer működése

Ahhoz, hogy a hatékonyság követelményének megfeleljünk és kezelni tudjuk az előforduló probléma kontextusokat is, a teljes szimulációs folyamat probléma kontextusait *lefedő* és egymással *kompatibilis* módszerkészlettel kell rendelkezünk. (Ezt a módszer-készletet írtuk le SM, SSM, MCM, és „a További elemek” pontban hivatkozott módszerekként.)

A szimulációs meta-módszer szerepe az, hogy *vezeti* a módszerek használatát a szimuláció folyamatában: a meta-módszer támogatja azt, hogy minden egyes szituációhoz (szimulációs probléma kontextushoz) a megfelelő módszert használjuk, illetve más nézőpontból, a dinamikus változó probléma kontextusokban annak figyelembe vételével *irányítja* a munkánkat, hogy a szimuláció egy hard-rendszer módszer.

A szimulációs projekt végrehajtásának folyamatában rendszerint *dinamikus szimulációs probléma kontextusokkal* találkozunk. Ezért a szimuláció bármely fázisában rendelkezünk kell a módszer *„lágyításának”* (*soften up*) lehetőségével, aztán a probléma kontextus feltárása után újra *„keményíthetjük”* (*harden up*) az alkalmazott módszert. Az alkalmazott módszer egymás utáni keményítésének és lágyításának – azaz *„alternáló”* módszer használatnak – az a jelentősége, hogy hard ciklusok után (melyek megoldás megtalálására irányulnak az adott lépésben) szükséges (vagy inkább tanácsos) szoft ciklusokat használni, hogy az egész szituációt áttekinthessük.

A meta-módszer alkalmazása során a használt hard és szoft módszerek sorozata *módszer-láncot* alkot: a láncban minden egyes elem (használt módszer) felhasználja az előző eredményeit és előkészíti a következő használatát. A láncot célszerűen szoft módszer használata indítja és zárja. A módszertani láncot a szimulációs probléma kontextusok sorozata és a hozzájuk alkalmazott módszerek írják le.

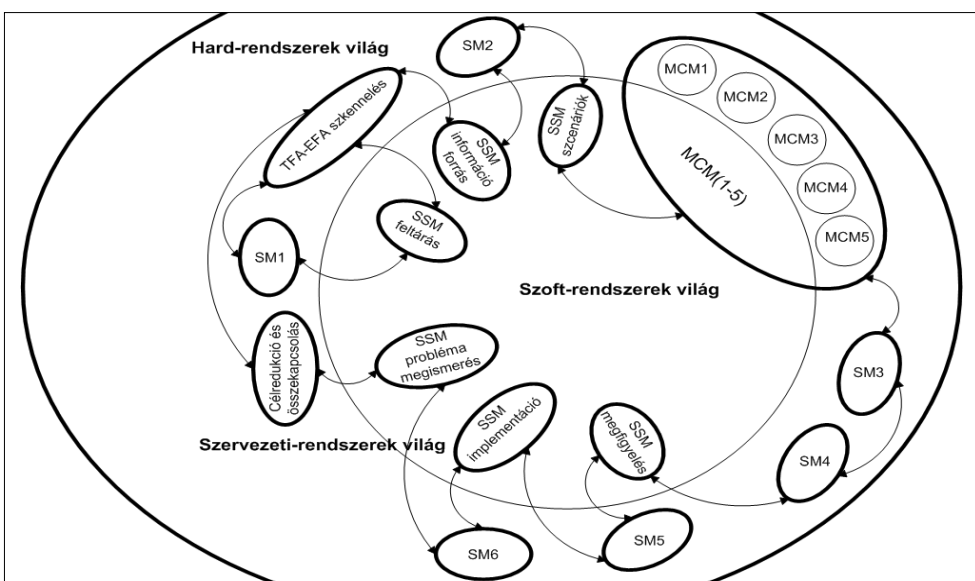
A 3. ábrán látható, hogy a „Szervezeti-rendszerek világ” tartománya két tartományból áll, amely tartományok a „Hard-rendszerek világ” és a „Szoft-rendszerek világ”. A szoft-rendszer módszereket „Szoft-rendszerek világ” tartományában, míg a hard-rendszer módszereket a „Hard-rendszerek világ” tartományában helyeztük el. Az MCM a két tartományt összekapcsolva működik. A szimulációs meta-módszer működése az „SSM probléma megismerés” szoft-rendszer módszerrel indul és azzal is fejeződik be.

A különböző módszereket kétirányú kapcsolat köti össze, aminek az a jelentése, hogy a módszerek használata során visszaléphetünk az előző lépéshez, ha szükséges. Az összekötéseknek megfelelő lépések sorozata mutatja a szimulációs meta-módszer alternáló működését. (Természetesen a szimulációs meta-módszer működése során szükség lehet más, az ábrán nem jelzett ugrásokra is a módszerek között.)

5. Összefoglalás

Ebben a cikkben folytattuk a szimulációs meta-módszer fejlesztését. A fő célunk az volt, hogy a szimulációs meta-módszerrel a szimuláció hatékonyságát úgy növeljük, hogy az *adott probléma-szituációban* (szimulációs probléma kontextusban) *leghatékonyabb módszer használatát segítsük elő* a szimuláció minden fázisában.

Ehhez meghatároztuk azoknak a rendszereknek a körét, amikhez a szimulációs meta-módszert használni kívánjuk, és megadtuk a megfontolásainkhoz használt szimulációs folyamat definíciót.



3. ábra
A szimulációs meta-módszer „alternáló” működése

Azonosítottuk a szimulációs probléma kontextusokra ható és azokat dinamikussá tevő tényezőket. Megfogalmazzuk az MM-re vonatkozó, a dinamikus szimulációs probléma kontextusok által meghatározott követelményeket, figyelembe véve a hatékonyságot és a szimulációs módszer hard-rendszer módszer jellegét.

Meghatároztuk az MM-hez a különböző szimulációs probléma kontextusokban alkalmas hard- és szoft-rendszer módszer készletet és bemutattuk az MM működéséhez fontos jellemzőket. Röviden áttekintettük a módszerkészlet elemeit, részleteztük a tipikus, szintetizált SM általános és egyedi jellemzőit, leírtuk az MM ciklusait, bemutattuk az MM működési folyamatát, benne a dinamikus szimulációs probléma kontextusokhoz alkalmazható alternáló működéssel és módszertani láncokkal.

A jelen cikkben leírtak jelentősége abban van, hogy a szimuláció hatékonyságának kérdését komplex módon, a modellezés és szimuláció teljes folyamatát figyelembe véve közelíti meg, először fogalmaz meg átfogó módon erre vonatkozó követelményeket és a bemutatott szimulációs meta-módszerrel (és annak módszertani elemeivel) megoldást is javasol a problémakör hatékony kezelésére.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk Philippe Gerilnek (EUROSIS ETI), hogy a „Hard and Soft Approaches in a Simulation Meta-Methodology” című cikkünk anyagainak [20] felhasználásához hozzájárult.

A szerzőkről

Muka László 1976-ban kapott villamosmérnöki oklevelet a Lvov-i Műszaki Egyetem elektronikus számítógépek szakán. 1981-ben digitális elektronikai szakmérnöki oklevelet, majd 1987-ben „Számítógépes tervező rendszerek architektúrái” témakörben egyetemi doktori fokozatot szerzett a Budapesti Műszaki Egyetemen, 1996-ban pedig a londoni Brunel University-n szerzett MBA diplomát. 1996-tól foglalkozik infokommunikációs rendszerek és a kapcsolódó humán alrendszerek modellezésével és szimulációjával. Rendszeres meghívott előadó a győri Széchenyi István Egyetem „Infrastrukturális Rendszerek Modelljezése” Multidiszciplináris Műszaki Tudományi Doktori Iskolában a „Kommunikációs rendszerek teljesítőképesség-vizsgálata” tárgyban. Az infokommunikációs rendszerek területén tevékenykedő Elassy Consulting Kft. ügyvezetője.

Lencse Gábor a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán szerezte meg kiváló minőségű mérnöki oklevelét 1994-ben, PhD fokozatát pedig 2000-ben. Kutatási területe a (párhuzamos) diszkrét idejű szimuláció módszertana. Infokommunikációs rendszerek szimulációjának felgyorsítási lehetőségei érdeklik. 1997 óta Győrben a Széchenyi István Egyetem Távoktatási Tanszékén dolgozik főállásban, jelenleg egyetemi docens besorolásban. Számítógép-hálózatok, hálózati protokollok tárgyban tanít. A SZE „Infrastrukturális Rendszerek Modelljezése” Multidiszciplináris Műszaki Tudományi Doktori Iskolájának alapító tagja. 1998 óta vesz részt az Elassy Consulting Kft. projektjeiben kommunikációs rendszerek modellezése és szimulációja témakörben. 2005 óta a BME Híradástechnikai Tanszékén is dolgozik tudományos főmunkatársként, ahol a kutatás mellett jelenleg a számítógép-architektúrák tárgykörében oktat.

Irodalom

- [1] Churcman, C.W., Ackoff R.L., Arnoff, E.L., „Introduction to Operations Research”, John Wiley & Sons, 1957.
 [2] Sepródi, L., „A GPSS szimulációs nyelv”, Műszaki Könyvkiadó, 1980.

- [3] Powis, D., „Understanding Simulation Modeling for the Contact Center”, Vanguard Communications Corporation, 2002. http://www.vanguard.net/DicLib_Docs/Simulation_Modeling_dp_0204.pdf
 [4] Wilson, B., „Systems: Concepts, Methodologies and Applications”, Wiley, Chichester, 1984.
 [5] Rodriguez-Ulloa, R., Paucar-Cacers, A., „Soft System Dynamics Methodology (SSDM): A Combination of Soft Systems Methodology (SSM) and System Dynamics (SD)”, In Proc. from 43rd Meeting of the International Society for the System Sciences, Pacific Grove, CA, International Society for the System Sciences, 1999.
 [6] Al-Humaidan, F., Rossiter, N., „Evaluation of System Analysis Methodologies in a Workflow Context”, InterSymp 2002 – 14th International Conference on Systems Research, Advances in Computer Cybernetics XI, Lasker, G.E. (ed.) pp.8–13., 2002.
 [7] Balachandran, A., Rabuya, C., Shinde, S., Takalkar, A., „Introduction to Modeling and Simulation Systems: Basic Steps and Decisions for Simulation”, 2002. <http://www.uh.edu/~lcr3600/simulation/steps.html>,
 [8] Checkland, P., „From Optimizing to Learning: A Development of Systems Thinking”, for the 1990s J. Opl. Res. Soc., Vol. 36, No. 9, pp.757–767., 1985.
 [9] Checkland, P., „Soft Systems Methodology in Rational Analysis for a Problematic World”, Ed. by J. Rosenhead, John Wiley & Sons Ltd., 1989.
 [10] Curtis, G., „Business Information Systems”, Addison-Wesley, Wokingham, UK, 1989.
 [11] Jackson, M.C., Keys, P., „Towards a System of Systems Methodologies” J. Opl. Res. Soc., Vol. 35, No. 6., 1984.
 [12] Flood, R.L., Jackson, M.C., „Creative Problem Solving - Total Systems Intervention”, John Wiley & Sons, New York, 1991.
 [13] Gregory, F., „Cause, Effect, Efficiency and Soft Systems Models”, J. Opl. Res. Soc., Vol. 44, No. 4., 1993.
 [14] Koubarakis, M., Plexousakis, D., „Business process modelling and design – a formal model and methodology” BT Technol. J., Vol. 17, No. 4., 1999.
 [15] Paul, R.J., Hlupic, V., Giaglis, G., „Simulation Modelling of Business Processes”, Accepted for UKAI'98 – UK Academy of Information Systems Conference, Lincoln, UK, 1998.
 [16] Lencse, G., Muka, L., „Expanded Scope of Traffic-Flow Analysis: Entity Flow-Phase Analysis for Rapid Performance Evaluation of Enterprise Process Systems”, Proc. of the 2006 European Simulation and

- Modelling Conference (ESM'2006), Toulouse, France, EUROSIS-ETI, pp.94–98., October 2006.
- [17] Lencse, G., Muka, L.,
„Combination and Interworking of Four Modelling Methods for Infocommunications and Business Process Modelling”
Proc. of the 5th Industrial Simulation Conf. 2007 (ISC'2007), Delft, The Netherlands, EUROSIS-ETI, pp.350–354., June 2007.
- [18] Lencse, G., Muka, L.,
„Investigation of the Spatial Distribution Algorithm of the Traffic Flow Analysis and of the Entity Phlow-Phase Analysis”
Proc. of the 2007 European Simulation and Modelling Conference (ESM'2007), St. Julians, Malta, EUROSIS-ETI, pp.574–581., October 2007.
- [19] Muka, L., Lencse, G.,
„Developing a Meta-Methodology Supporting the Application of Parallel Simulation”
Proc. of the 2006 European Simulation and Modelling Conference (ESM'2006), Toulouse, France, EUROSIS-ETI, pp.117–121., October 2006.
- [20] Muka, L., Lencse, G.,
„Hard and Soft Approaches in a Simulation Meta-Methodology”
Proc. of the 5th Industrial Simulation Conference 2007 (ISC'2007), Delft, The Netherlands, EUROSIS-ETI, pp.17–22., June 2007.
- [21] Muka, L., Lencse, G.,
„Decision Support Method for Efficient Sequential and Parallel Simulation: Time Decomposition in Modified Conceptual Models”
Proc. of the 2007 European Simulation and Modelling Conference (ESM'2007), St. Julians, Malta, EUROSIS-ETI, pp.291–295., October 2007.
- [22] Pidd, M.,
„Operation Research/Management Science Method in Operations Research in Management”,
Edited by Littlechild, S. and Shutler. M.,
Prentice Hall, UK., 1991.
- [23] Rose, J.,
„Information Systems Development as Action Research – Soft Systems Methodology and Structuration Theory”, Ph.D. Thesis Jeremy Rose. M.A., M.Sc. November 2000.
- [24] Hennig, A., Wasgint, R.,
„Performance Modeling of Software Systems in UML-Tools for the Software Developer”,
In Proc. of European Simulation Multiconference (ESM'2002), Darmstadt, Germany, 2002.
- [25] Jain, R.,
„The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling”,
Wiley-Interscience, New York, NY, April 1991.
- [26] Hlupic, V., Robinson, S.
„Business Process Modelling and Analysis Using Discrete Event Simulation”
D.J. Medeiros, E.F. Watson, J.S. Carson and M.S. Manivannan, eds.,
Proc. of the 1998 Winter Simulation Conf., 1998.

Hírek

Etikai kódex a biztonságos mobilhasználatért

Közös önszabályozó etikai kódexet írt alá a Pannon, a T-Mobile és a Vodafone, a fiatal tizenévesek és gyermekek biztonságosabb mobiltelefon-használata érdekében. Az aláírást több mint fél éves közös munka előzte meg, melyet Magyarországon a Vodafone koordinált.

Magyarországon is egyre több gyerek és fiatal rendelkezik mobilkészülékkel. A fiatalok körében a legkedveltebb és legelterjedtebb készülékek azok, melyek alkalmasak multimédiás szolgáltatások igénybevételére, valamint különféle tartalmak letöltésére is. Az így elérhető tartalmak között azonban olyanokhoz is hozzáférhetnek, amelyek elsődlegesen felnőtteknek szólnak – a probléma fontosságára és hatékony megoldások kidolgozására hazai és nemzetközi téren is kiemelt figyelmet fordítanak.

A 2008. február 20-án aláírt önszabályozási kódex alapján mindhárom mobilszolgáltató egyetért abban, hogy fontos a fiatal felhasználók védelme. Ezért vállalják, hogy támogatják a felnőtteknek szánt tartalomhoz való hozzáférés ellenőrzését, figyelemfelhívó kampányok kidolgozását, a mobiltelefonokon megjelenő illegális tartalmak elleni küzdelmet, illetve biztosítják a kereskedelmi tartalom transzparens osztályozását. A kódexet a három vállalat évente felülvizsgálja, és szükség esetén módosíthatja.

A biztonságosabb mobilhasználatot támogató magyarországi etikai kódex előzménye egyébként a tavaly februárban, Brüsszelben aláírt Európai Keretmegállapodás, mely a vezető európai mobilszolgáltatók saját kódexe volt, a kiskorúak védelme érdekében. Az akkori aláírók között szerepelt a három hazai cég anyavállalata is; a Deutsche Telekom Group, a Telenor és a Vodafone Limited.