

# Tartalom / Contents

<i>TOVÁBB AZ ÚTON</i> <i>CONTINUING ON OUR ROAD...</i>	1
<b>Drozdy Árpád, Vulkán Csaba, Kőrössy László</b> Integrált otthoni internet és mobiltelefon szolgáltatás femtocellákkal <i>Integrated Internet and mobile phone access at home with femtocells</i>	2
<b>Bátfai Norbert, Molnár Péter, Molnárné Nagy Mária, Rábai Bálint, Szitha Kristóf, Kovács Zsolt, Hudák László, Rák János</b> A Debreceni Fejlesztői Hálózat <i>The Debrecen Developer Network</i>	9
<b>Bátfai Norbert</b> Bevezető számítások a labdarúgásszimulációs jelölőnyelv kialakításához <i>First computations for development of a footballer and football simulation markup language</i>	16
<b>Sipos Gergely, Kacsuk Péter</b> Munkafolyam-alkalmazások szerkesztésének támogatása csoportmunka-módszerekkel <i>Supporting workflow design with groupware solutions</i>	21
<b>Asztalos Márk, Madari István, Mészáros Tamás, Vajk Tamás, Mezei Gergely</b> Szakterület-specifikus modellezés <i>Domain-specific modeling</i>	25
<b>Molnár György, Horváth Cz. János</b> Tapasztalatok elektronikus tanulási környezetről – A Moodle oktatási keretrendszer leírása, használata <i>Experience in electronic learning environment – The Moodle learning management system</i>	31
<b>Jenei Zoltán</b> A projektszponzor szerepe, lehetőségei <i>The role and possibilities of the project sponsor</i>	37
<b>Kömlódi Ferenc (szerk.)</b> Szemelvények az IT3 Körkép blogból <i>Excerpts from the IT3 Panorama blog</i>	43
<i>Könyvajánló / Book review</i>	47
Barsiné Pataky Etelka: Mérnök a politikában Kommunikációról mindenkinek (Szerkesztette: Buzás Ottó)	

Címlapfotó: CULTIRIS © Tasnádi László

## Védnökök

SALLAI GYULA a HTE elnöke és DETREKŐI ÁKOS az NHIT elnöke

A kiadvány az  NKTH támogatásával készült.  
Nemzeti Kísérleti és Technológiai Hivatal

## Főszerkesztő

SZABÓ CSABA ATTILA

## Szerkesztőbizottság

Elnök: ZOMBORY LÁSZLÓ

BARTOLITS ISTVÁN  
BÁRSONY ISTVÁN  
BUTTYÁN LEVENTE  
GYŐRI ERZSÉBET

IMRE SÁNDOR  
KÁNTOR CSABA  
LOIS LÁSZLÓ  
NÉMETH GÉZA  
PAKSY GÉZA

PRAZSÁK GERGŐ  
TÉTÉNYI ISTVÁN  
VESZELY GYULA  
VONDERVISZT LAJOS

# Tovább az úton

szabo@hit.bme.hu

**A** beköszöntőben általában az adott szám cikkeit és szerzőit szoktuk bemutatni, most mégis engedje meg a kedves Olvasó, hogy mindenekelőtt azokról szóljak, akik a lap tartalmának összeállításában munkálkodnak. A szerkesztőbizottságra az eddigiekben is rendszeresen támaszkodtam, konzultálva a lap szerkesztési módját, tartalmát, továbbfejlesztését érintő kérdésekben, továbbá a múltban több kollégám állított már össze számunkra „vendégszerkesztőként” célszámokat, vagy célszám-részeket.

A közelmúltbeli egyeztetések alapján örömmel jelenthetem be, hogy a következő tématerületek továbbra is jó kezekben maradnak, mivel az illető szerkesztőbizottsági tagok vállalták, hogy azokat rovatfelelősként gondozzák. A témák és gondozóik: távközlésszabályozás – Bartolits István, adatbiztonság – Buttyán Levente, közlekedés-informatika és -távközlés – Győri Erzsébet, mobil és vezeték nélküli kommunikáció – Imre Sándor, beszédtechnológiák – Németh Géza, kutatói és teszthálózatok – Tétényi István, internet és WWW – Vonderviszt Lajos.

Dömölki Bálint és Kömlődi Ferenc már több, mint egy éve jelentkezik rendszeresen az IT3 projekt keretében készült hírcsokorral, hasonlóképpen Prónay Gáborhoz, aki a távközlési és informatikai projektmenedzsment témában gondoskodik arról, hogy lehetőség szerint minden számunkba kerüljön be egy-egy ilyen cikk. Ezáltal ők is rovatvezetőink és hozzájárulásukra a jövőben is számíthatunk.

Két új területen is bővülünk és ezúton szeretném bemutatni a rovatfelelősi szerepre felkért és arra vállalkozott kollégáimat: Daragó Lászlót, a Semmelweis Egyetem Egészségügyi Informatikai, Fejlesztő és Továbbképző Intézetéből az e-health és az egészségügyi informatika terület gondozójaként és Molnár Györgyöt, a BME Műszaki Pedagógia Tanszékéről, az e-learning, oktatásmódszertan témakör felelőseként.

Ahogy a kedves olvasó látni fogja, jelen számunk is változatos összeállítás az infokommunikációs szakterületről.

Kezdődik *Drozdy Árpád, Vulkán Csaba, Kőrössi László* „Integrált otthoni internet és mobiltelefon szolgáltatás femtocellákkal” című cikkével, amelyben a beltéri mobil lefedés fontos technológiáiról van szó.

*Bátfai Norbert és szerzőtársai* a Debreceni Fejlesztői Hálózat nevű kezdeményezésről számolnak be, amely egy újszerű egyetemi szoftverfejlesztői közösség és bemutatják a formálódó közösség első projektjeit. A következő cikk „Bevezető számítások a labdarúgásszimulációs jelölőnyelv kialakításához” címmel ennek a hálózatnak az egyik ambíciózus projektjét vezeti be és annak első eredményeit ismerteti.

„Munkafolyam alkalmazások szerkesztésének támogatása csoportmunka módszerekkel” a címe és témája *Sipos Gergely* és *Kacsuk Péter* cikkének, amely ismerteti az irányított gráfokként felfogható munkafolyam-alkalmazások több személy általi szerkesztésének lehetőségét és módszereit.

Ezt követi *Asztalos Márk és szerzőtársainak* írása „Szakterület-specifikus modellezés” címmel. A modellalapú szoftverfejlesztés egyre nagyobb hangsúlyt kap napjainkban, hiszen a modellek használatával nagyban növelhető az elkészített komponensek újrafelhasználhatósága és így az informatikához kevésbé értő szakértők is mélyebben bevonhatók a fejlesztésbe.

*Molnár György-Horváth Cz. János* cikke az első a most induló e-learninggel foglalkozó rovatunkban. A szerzők ismertetik az egyik legelterjedtebb oktatási keretrendszert, a Moodle-t, és a használata során szerzett tapasztalatokat.

*Jenei Zoltán* „A projektszponzor szerepe, lehetőségei” a projektmenedzsment-sorozat tagjaként a téma további fontos aspektusát világítja meg.

Végül *Dömölki Bálint* és *Kömlődi Ferenc* jelen számunk olvasói számára is igen érdekes hírcsokrot válogattak össze az IT3 projekt terméséből, de ismét jelentkezőnk könyvismertetésekkel is. Ezúttal a „Mérnök a politikában”, valamint a „Kommunikációról mindenkinek” című köteteket ajánljuk.

Végül – remélve, hogy jelen számunk még a nyári szabadságok előtt olvasóink kezébe kerül – szeretnék minden kedves olvasónknak jó nyaralást és hasznos kikapcsolódást kívánni.

Szabó Csaba Attila  
főszerkesztő

# Integrált otthoni internet és mobiltelefon szolgáltatás femtocellákkal

DROZDY ÁRPÁD

*BME Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszék  
drozdy@mht.bme.hu*

VULKÁN CSABA, KÖRÖSSY LÁSZLÓ

*Nokia Siemens Networks*

*Kulcsszavak: femtocella, femto hozzáférési pont, DSL, DSQ*

**A femto hozzáférési pont (Femto Access Point, FAP) egy kis teljesítményű 3G bázisállomás, mely a gerinchálózatra tetszőleges internet-csatlakozással kapcsolódhat. Egy FAP által lefedett terület (femtocella) rendkívül kis méretű (például egyetlen lakás vagy iroda területe), azonban az általa nyújtott szélessávú beltéri szolgáltatás jobb minőségű, mint a nagycellás hálózatoké. A szolgáltatási minőség a femtocellában az FAP gerinchálózathoz történő csatlakozását lehetővé tevő internetkapcsolattól – amely legtöbb esetben DSL (Digital Subscriber Line) vonal – is függ. A cikk azt elemzi, hogy a DSL vonal minősége hogyan befolyásolja az FAP által nyújtott szélessávú vezeték nélküli szolgáltatás minőségét. Ennek vizsgálata kétféle ütemező modell összehasonlításával történt meg: az egyik ütemező esetében a csomagok a beérkezési sorrendben haladtak keresztül a DSL vonalon, míg a másik ütemező fontossági sorrendbe rendezte a szolgáltatásokat, majd a magasabb prioritást élvező csomagokat szolgálta ki először a vonalon. Az eredmények megmutatják, hogy a DSL vonal bithibái miként csökkentik a hangminőséget, mindemellett a vizsgálatok kitérnek a DSL vonalon keresztül történő óraszinkronizálás lehetőségeinek feltárására is.**

## 1. A femtocellák szerepe

Napjainkban a vezeték nélküli szélessávú internetkapcsolatok gyors elterjedésével a 3G technológiák elérhetősége szinte általánossá válik. Az igazi kihívást azonban a szolgáltatók számára nem a területi lefedettség biztosítása jelenti, hanem az, hogy az épületek belsőjében is minőségi szolgáltatást tudjanak nyújtani.

A beltéri lefedettség biztosításánál külön nehézségeket okoz, hogy az épületek falain nehezen hatolnak át a rádiójelek. Szemléltetésképpen egy nagyon durva „ökölszabály” a következő: egy fal GHz-enként és tíz centiméterenként kb. 10 dB-t csillapít. Ez azt jelenti, hogy mivel a 3G hálózatok közel 2 GHz-es frekvencián üzemelnek, egy tíz centiméteres fal 20 dB-t csillapít, azaz a jelnek csak századrésze jut át a falon. Természetesen ez az érték jelentősen függ a fal anyagától, minőségétől, de jól mutatja, hogy a 900 MHz-es GSM sávban sokkal könnyebb beltéri lefedettséget biztosítani hanghívások számára, mint az 1800 MHz-es sávban. A felhasználók által megkövetelt, kiváló minőségű 3G-lefedettség biztosítása pedig még nehezebb, mivel a gyors adatátviteli sebesség még nagyobb jelerősséget igényel. Eddig beltéri lefedettség biztosítására két lehetőség volt. Az egyik a kültéri, nagycellás bázisállomások sűrű elhelyezése. Ez költséges, valamint a legjobb tervezés ellenére is mindig lesz egy-két épület, ahol mégsem lesz jó beltéri jelszint.

A másik megoldás, hogy a nagyobb forgalmú épületekhez külön-külön mikrocellás bázisállomásokat helyeznek el. Egy mikrocella minden gond nélkül lefed egy nagyobb épületet vagy épületegyüttest, azonban telepítési költsége közelíti a nagycellás bázisállomásokéhoz,

mivel a berendezés ugyanolyan bonyolult és kihelyezése ugyanúgy szakembert illetve a gerinchálózathoz csatlakozó nagy megbízhatóságú, szélessávú összekötést igényel.

Ezekhez a mikrocellákhoz hasonlítanak a femtocellák, azonban a femtocellák még kisebb terület fednek le, jellemzően csak egyetlen lakást vagy irodai emeletet. A készülék, ami a femtocellás lefedettséget biztosítja, a femto hozzáférési pont (Femto Access Point, FAP) egy olcsó, kisméretű és teljesítményű, egyszerűsített 3G bázisállomás, amit csak rá kell csatlakoztatni a vezetékes internet-összeköttetésre. Így telepítésük a vezetékes internet-összeköttetésen kívül sem szakembert, sem tervezést nem igényel.

A femtocellák jelentőségének egyik bizonyítéka, hogy az összes mobil hanghívás mintegy egyharmadát a felhasználók saját otthonukból indítják, így gyakran egy femtocella kis mérete ellenére jelentős forgalmú lehet. Másik fontos tényező, hogy napjainkban – a fejlett országokban legalábbis – rengeteg háztartás rendelkezik már szélessávú internet-előfizetéssel, például DSL-vonallal. Harmadrészt a jobb jelszint és a várhatóan csekély számú felhasználó miatt egy femtocellában gyorsabb adatátviteli sebességű HSDPA/HSUPA (High Speed Downlink Packet Access, High Speed Uplink Packet Access) internet-kapcsolat érhető el, mint egy nagycellában.

A femtocelláknak emellett megvan az a járulékos előnyük is, hogy a nagycellás hálózat terheltségét csökkentik. A terhelés csökkenése mind a nagycellás rendszer rádiós interfészein, mind pedig a gerinchálózattal összekötő vonalain megjelenik, ami kapacitás-felszabadulást és költségmegtakarítást jelent, megkönnyítve

ez által a rádiós hálózat tervezését, valamint üzemeltetését.

További előnyük, hogy mivel egy már meglévő internet-összeköttetésre csatlakoznának, ezért az adatforgalom vezetékcsatlakoztatásának költsége nem lenne elkülöníthető az egyébként is fizetendő – gyakran csak havidíjas – internet-előfizetés költségében. Emellett a femtocellák a nagycellás rendszer áramfelvételét csökkentenék, míg a felhasználók áramfogyasztását kisebb mértékben növelnék, de ez a felhasználók villanyszámlájában észrevehető növekedést nem okozna. A femtocellák hátránya azonban, hogy várhatóan sokkal rosszabb lesz a kihasználtságuk, mint a nagycelláknak; míg egy nagycellás bázisállomás több száz előfizetőt lát el, addig egy FAP csak néhányat, ezért időben egyenetlenül lesznek kihasználva, az idő kis részében lesznek aktívak, de akkor nagy forgalmat fognak bonyolítani. Ahhoz azonban, hogy a femtocellák széles körben elterjedjenek, elengedhetetlen, hogy az FAP-k ára alacsony legyen. Becslések szerint, ha elindulna a tömeggyártás, akkor akár száz dollár közelébe is eshetne egy FAP ára.

A vezetékcsatlakoztatás és a mobil hozzáférés konvergenciájára léteznek más megoldások is [13], mint például a népszerű Wi-Fi (IEEE 802.11), ám a femtocelláknak megvan az a határozott előnyük, hogy jellegüknél fogva kompatibilisek minden 3G-készülékkel, ami jelentősen kibővíti a lehetséges felhasználók körét. Bár számos olyan mobil telefonkészülék létezik, amely tartalmaz Wi-Fi-egységet és 3G-egységet, ezek általában nem tudnak egy egyszerű hívást a Wi-Fi-rendszeren keresztül indítani illetve fogadni. Magától értetődően bármilyen 3G-készülék észrevétel nélkül, hívás közben is tud váltani a femtocella és a nagycellás hálózat között.

Az FAP-k kedvező tulajdonságai ellenére az elterjedésükhöz néhány, az alábbiakban részletezett problémakörre megfelelő megoldást kell találni.

### Interferencia

A femtocellák számára külön frekvenciasávot fenntartani indokolatlanul költséges lenne, ezért a femtocellák egyazon csatornán belül működnek majd a nagycellás hálózattal, ami szükségszerűen interferenciához vezet. A 3G-bázisállomások elhelyezkedését a nagycellás hálózaton belül úgy tervezik meg, hogy a cellák közti interferencia minimális legyen. Ez femtocellák esetén lehetetlen feladat, egyrészt a telepíthető cellák nagy száma miatt, másrészt a „plug and play” elven működő hozzáférési pontokat a felhasználók maguk is telepíthetik. A komoly interferencia elkerülése érdekében a femto hozzáférési pontok teljesítménye alacsony, körülbelül 15 dBm-ben van maximalizálva. Míg a nagycellás rendszereknél súlyos problémákat okozott az épületek falainak csillapítása a beltéri lefedettség biztosításánál, addig a femtocelláknak használatára válik ugyanez a csillapítás. Az FAP-k jellemzően épületen belül helyezkednek el, és épületen belül biztosítanak lefedettséget, így a kültéri nagycellákat és a beltéri femtocellákat elválasztják a falak, amely csök-

kenti az egymásnak okozott interferenciát. Ebből az következik, hogy minél nagyobb frekvencián üzemel egy rendszer, annál nagyobb szükség van femtocellákra, valamint annál kevésbé interferálnak össze a nagycellák és femtocellák. Az interferencia kérdését korábban már vizsgálták [1-4], és jelen cikkben nem tárgyaljuk részletesebben.

### Hálózati integráció

Több modell is létezik arra, hogyan csatlakozzon az FAP a gerinchálózathoz [12]. A hagyományos bázisállomások lub interfészen keresztül kapcsolódnak egy rádióhálózat-vezérlőhöz (Radio Network Controller, RNC), az RNC pedig lu interfészen keresztül a gerinchálózathoz. A hagyományos RNC-egységeket csupán korlátozott számú bázisállomás kezelésére szánták, és nem több tízezer FAP kiszolgálására. A szabványos lub interfész biztonságos kapcsolaton keresztül működik, míg egy internetkapcsolat nem biztonságos, így az FAP-k esetében külön biztonsági intézkedések alkalmazása szükséges, mint pl. az internetes biztonsági protokoll (Internet Protocol Security, IPsec).

Az FAP-k csatlakoztatására az egyik megoldás az „lub IP felett” (lub over IP) modell: az RNC-egységek továbbfejlesztésével elérhető, hogy több FAP-t és IPsec-et is tudjanak kezelni. A modellben az RNC-egységek az internetkapcsolat gerinchálózati oldalán helyezkednek el, a kommunikáció az lub-interfészen IP-protokolon keresztül történik. Ez a megoldás nyilvánvaló technikai nehézségekkel küzd. Bár a bázisállomások, az lub-interfészek és az RNC-egységek szabványosítottak, a rendszerek hajlamosak arra, hogy csak akkor működnek megfelelő módon, ha a rendszer minden része egyazon gyártótól származik; az RNC-egységnek ismeretlen szolgáltatási minőségű IP-kapcsolaton keresztül kell vezérelnie a femto hozzáférési pontot.

Egy másik lehetséges modell a „femto átjáró” (Femto Gateway) modell, melyben minden szükséges RNC-funkciót maga az FAP kezel. Ez nem bonyolítja túl az FAP-t, mivel egyetlen, kis teljesítményű cella támogatásához az RNC funkcióinak csupán a töredéke szükséges. Az FAP-k lu-IP-interfészen, a világhálón keresztül csatlakoznak a femto átjáró csomóponthoz. Ez az átjáró végződteti az IPsec-alagutakat, kommunikációs protokoll váltást tesz lehetővé, kezeli a több tízezer femtocellából érkező forgalmat, és továbbítja azt a gerinchálózathoz, mindezzel egy szabványos lu- interfészt biztosít. Mivel a femtoátjáró több tízezer hozzáférési pontot képes kiszolgálni, ezért csekély mértékben befolyásolja az összköltséget. A cikk a „femtoátjáró”-modell részletes tanulmányozása után ennek a megoldásnak az életképességét mutatja be.

A cikk a következőképpen épül fel: a 2. szakasz bemutatja a vizsgálatok célját, majd ezt követően a vizsgált femtohálózat topológiáját írja le, a 4. és 5. szakasz pedig a szimulációs paramétereket és eseteket, illetve az elért eredményeket tárgyalja. Az eredmények alapján levont következtetések az utolsó részben olvashatók.



## 2. A vizsgálatok célja

### A szolgáltatási minőség DSL vonalon keresztül

A nagycellákat garantált sáv szélességet és szolgáltatási minőséget nyújtó kapcsolatokkal kötik össze a gerinchálózattal, így az általános szolgáltatási minőség főleg a rádiós interfész minőségének ingadozása miatt változik. A femtocella esetében sem a sáv szélesség, sem az internetkapcsolat szolgáltatási minősége nem garantált, így az FAP által nyújtott szolgáltatások minősége az internetes összeköttetéstől függ. A jelen tanulmány célja szimulációkkal megállapítani, hogy mennyiben függ az általános szolgáltatási minőség az internetkapcsolattól. A vizsgálatok arra az esetre fókuszálnak, amikor az FAP DSL (digitális előfizetői vonal) kapcsolaton keresztül csatlakozik a világhálóra, mivel ez az otthoni internetkapcsolat egyik legelterjedtebb fajtája. A DSL-vonal kétféleképpen befolyásolja a minőséget: egyrészt a véges sáv szélesség sorbanállási késleltetést okoz, másrészt a bithibák csomagvesztést okozhatnak. Telefonszolgálatok esetén a jó minőségű, folyamatos lejátszáshoz a kódolt hangmintákat szállító csomagoknak időben kell a dekóder rendelkezésére állniuk. A megengedett teljes késleltetés 250 ms; a túlkésleltetett csomagokat a vevő eldobja, ami ugyanolyan minőségromlást jelent, mintha ezek a csomagok meg sem érkeztek volna. A telefonszolgálatokhoz hasonló, késleltetésre és csomagvesztésre érzékeny szolgáltatások, mint a hang- és videóstreaming minősége javítható szolgáltatások megkülönböztetésére alkalmas DSL-ütemezés segítségével. Az elvégzett szimulációk során az ütemezés e típusa magasabb prioritási szintet, ezáltal előnyösebb DSL-vonalas hozzáférést nyújt a hangkapcsolatoknak.

Az ilyen ütemezést használó esetekre, differenciált szolgáltatás-besorolási, differenciált ütemezési (Differentiated Service Quality, DSQ) eseteként utal a cikk. Az ilyen ütemezés használata akkor lehetséges, ha több permanens virtuális vivő (Permanent Virtual Carrier, PVC) áll rendelkezésre a DSL-vonalon, ami pedig az internetszolgáltatótól (Internet Service Provider, ISP) függ. Az ISP-k a „triple play” (telefon, televízió és internetszolgáltatás kombinációja) miatt részesítik előnyben a több PVC-t, de a femtocellák esetében ez nem mindig érhető el, ugyanis előfordulhatnak olyan esetek, amikor az internetszolgáltató berendezése erre nincs felkészítve. A szolgáltatás-differenciált ütemezésre egy

másik lehetőség az IP-szintű csomagdifferenciálás lenne, amihez speciális IP-ütemezők szükségesek. Az elvégzett szimulációk során a hangcsomagok és az időzítési csomagok (lásd az alábbiakban) magas, a streaming csomagok közepes, az adatcsomagok (FTP, HTTP) alacsony szintű prioritást kaptak. Az eredmények azt mutatják, hogy a differenciált ütemezés nagymértékben csökkenti a hangcsomagok késleltetését, ezáltal javítva a hangminőséget.

Ha a differenciált ütemezés nem elérhető, akkor csupán a pillanatnyi lehetőségek szerinti „Best Effort” (BE) ütemezés fog működni, ahol a csomagok beérkezési sorrendben haladnak át a DSL-vonalon. Ebben az esetben az adatkapcsolatok könnyen blokkolhatják a hanghívásokat a később részletezett módon.

### Óraszinkronizálás DSL-vonalon keresztül

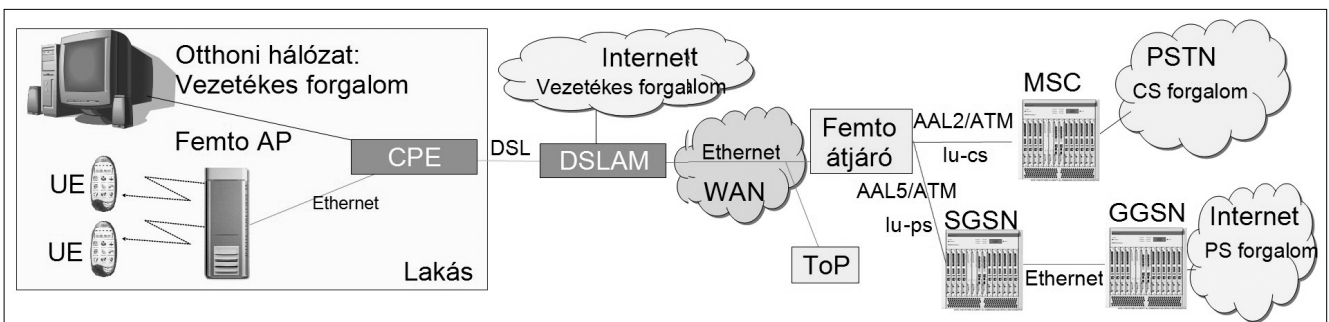
A 3G-rendszer precíz óraszinkronizációt igényel. A költségeket jelentős mértékben megnövelné az FAP-ban elhelyezett nagy pontosságú óra. Léteznek olyan megoldások, melyek az órák összehangolását üzenetváltásokkal oldják meg, mint például a csomagokon keresztüli időbeállítás (Timing Over Packets, ToP) módszer [5]. Ezen módszerek egy bizonyos szintű késleltetésingadozást is kezelni tudnak. A módszer alkalmazhatóságát DSL-vonalak esetében – vagyis a késleltetésingadozást – szimulációkkal vizsgáltuk.

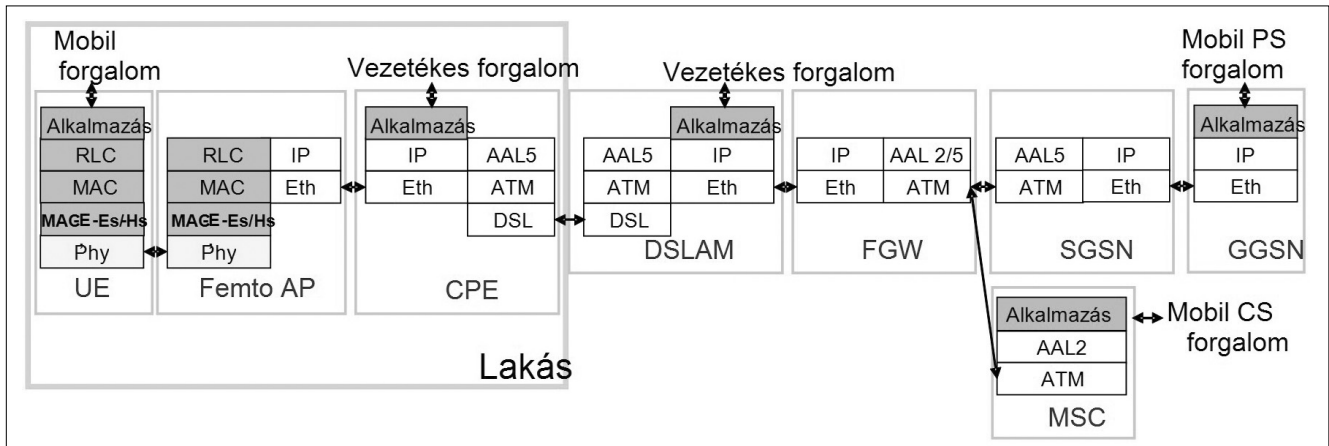
## 3. Topológia

A szimulációk topológiája az 1. ábrán látható. A femto hozzáférési pont (femto AP) Ethernet- és IPv4-protokolon keresztül kapcsolódik az előfizetői helyi berendezéshez (Customer Premises Equipment, CPE), amelyet egy DSL-vonal köt össze a DSL-hozzáférési multiplexerrel (DSL Access Multiplexer, DSLAM). A vizsgálatok során ez a vonal volt a szűk keresztmetszetet jelentő kapcsolat.

A DSLAM a nagyterületű hálózaton (Wide Area Network, WAN) IPv4- és Ethernet-protokolon keresztül kapcsolódik a femtoátjáróhoz. A femtoátjáró ATM (Asynchronous Transfer Mode) protokollal csatlakozik a 3G-szolgáltató gerinchálózatához, ez a jelenlegi 3G-rendszerekben használatos technológia. A femtoátjáró elkülöníti a csomagkapcsolt (Packet Switched, PS) és az áramkörkapcsolt (Circuit Switched, CS) forgalmat. Az

1. ábra Topológia





2. ábra Protokollok rétegstruktúrája

áramkörkapcsolt forgalom a mobil kapcsolóközpontba (Mobile Switching Centre, MSC) illetve abból kiindulva halad. Az MSC a nyilvános kapcsolt távbeszélő-háló-zathoz (Public Switched Telephone Network, PSTN) kapcsolódik. A csomagkapcsolt forgalom a femto átjáróba érkezik a kiszolgáló GPRS-támogató csomópontból (Serving GPRS Support Node, SGSN), illetve az utóbbi-ból kiindulva az előbbibe érkezik. Az SGSN az átjáró GPRS-támogató csomópontához (Gateway GPRS Support Node, GGSN) kapcsolódik, amely az internetre csatlakozik.

A szimulációs topológiában a rádiós interfész és a DSL-vonal kivételével minden kapcsolat a DSL-vonal-nál jelentősen nagyobb adatátviteli sebességgel rendelkezett. Az FAP telepítési helyszínén otthoni számítógépek is működhetnek, melyek az internetre csatlakoznak. Ezeket a vezetékes kapcsolatokat szintén figyelembe vettük, mivel a mobil (a femtocella által nyújtott szolgáltatás) és a vezetékes forgalom (az internet szolgáltató által nyújtott szolgáltatás) egyazon DSL-vonalon halad keresztül. Az otthoni számítógép internetforgalma a CPE és a DSLAM pontoknál lép be, illetve ki; a DSLAM csatlakozik az internetre. A protokollok rétegstruktúrája a 2. ábrán látható (lásd még [6-8]).

#### 4. Szimulációk

A szimulációk kivitelezésére egy eseményvezérelt szimulátort használtunk. Mindegyik protokollréteg működését részletesen szimuláltuk. A rádiós interfész szimulációja beltérkörnyezet-modell felhasználásával történt. Minden egyes előfizetői berendezés (User Equipment, UE) rádiócsatornáját külön-külön szimuláltuk. A rádiós interfész modellje a 3GPP TR25.951-ben definiált beltéri profilon alapul [9]. A jelterjedés számításához egy képzeletbeli térképen a felhasználókat kiinduláskor véletlenszerűen helyeztük el az FAP körül, amik a szimuláció elindítása után átlagosan 3 km/h sebességgel sétáltak véletlenszerű irányban. A femto hozzáférési pont maximális adóteljesítményét 15 dBm-nek vettük, ami jóval kevesebb, mint egy nagycellás bázisállomás 43 dBm-es maximális adóteljesítménye.

A szimulációk során a HSDPA-elérhetőségét 8-as UE-kategóriájú felhasználói készülékkel vettük figyelembe, legfeljebb 7,2 Mbit/s letöltési sebességet lehetővé téve. A HSUPA elérhetőségét 6-os UE kategória jellemezte, legfeljebb 5,76 Mbit/s feltöltési sebességet lehetővé téve. Így akár egyetlen, az adatszolgáltatást igénybe vevő mobilfelhasználó túlterhelhette a DSL-vonalat. A szimulációk során figyelembe vettünk hanghívásokat (VoIP), webes böngészéseket (HTTP), fájltovábbításokat (FTP), illetve médiafolyamokat (videóstreaming). Ezek nem csak a mobil készülékek kapcsolatai lehettek, hanem akár vezetékes forgalmak is. Ezeknek a kapcsolattípusoknak a kombinációival különböző forgalmi eseteket szimuláltunk.

A szimulációkkal három alapvető témát vizsgáltunk. Az első a DSL-vonalon elveszett ATM-cellák aránya és a hangminőség közti összefüggés. A második az ütemező típusa (BE vagy DSQ) és a hangminőség közti összefüggés, végül a harmadik az időzítési csomagok késleltetés ingadozása. A hangminőséget a MOSc (Conversational Mean Opinion Score) mérőszámmal vizsgáltuk, 1-től 5-ig terjedő skálán [10]. Ez a mérőszám többek között figyelembe veszi a csomagkésleltetést és a csomagvesztést. A 4-es átlagos MOSc pontszám azt jelenti, hogy a felhasználók elégedettek, a 3-as alatti érték pedig azt, hogy felhasználók többsége elégedetlen.

##### 4.1. Hangminőség DSQ esetén

A szimulációs eredmények azt igazolják, hogy differenciált szolgáltatásütemezés esetén a hangminőség független a többi forgalomtól, mivel elsőbbséget kapnak a DSL-vonalhoz való hozzáférés során. Ez esetben a lassú DSL-vonalak is elegendőek a kívánt számú hanghívás kiszolgálására, mivel VoIP-csomagok késleltetés nélkül továbbítódnak. DSQ-ütemezés esetén a DSL-vonal az alkalmanként tapasztalható celladobás által befolyásolja a minőséget.

A szimulációk az ATM-cellavesztést véletlenszerű egyedi dobásokként kezelték, az eredményeket a 3. ábra mutatja. Összehasonlításként az ábrán szerepelnek a MOSc-mutatók elméletileg kiszámított maximum értékei az adott rendszerben, ugyanilyen dobási ráta

mellett. A MOSc azért nem érheti el a maximális 5-ös értéket, mert a beszédkódolóban használt beszédkompresszió korlátozza a hangminőséget. Ezt úgy számoltuk, mintha egy-egy VoIP-csomag beleférne egyetlen ATM-cellába, így az ATM celladobási rátája egyenlő volna a VoIP csomagdobási rátájával. Alacsony ATM-cellavesztési valószínűség mellett a szimulált eredmények megközelítik az elméleti maximumot, a minőség jó. Magasabb cellavesztési valószínűségi szint mellett a szimulált eredmények sokkal rosszabbak az elméleti maximumnál.

Ennek oka a következő: A VoIP csomagon belül a hasznos adat igen csekély, a szimulált esetben 32 byte. Az IPsec számottevő többletterhelést ad a csomaghoz. A teljes többletterhelés olyan nagy, hogy egyetlen VoIP-csomag nem fér bele négy ATM-cellánál kevesebbe, ami azt jelenti, hogy VoIP-csomagonként  $4 \cdot 53 = 212$  byte adat kerül továbbításra. Ha e négy ATM-cella közül bármelyik eldobásra kerül, akkor az egész VoIP-csomag elvész. Ez azt okozza, hogy a többletterhelés miatt a hangminőség négyszer érzékenyebb az ATM-cellavesztésre. Ezen indoklás érvényességének igazolása érdekében olyan szimulációkat is elvégeztünk, ahol a fejlécek többletterhelését nem vettük figyelembe, ami persze valós rendszerben nem elképzelhető. Ezek az eredmények megközelítik az elméleti maximumot, amint azt az ábra is mutatja.

A hangminőség nem romlik számottevően, ha a csomagvesztési (ATM cellavesztési) arány nem emelkedik  $10^{-3}$  érték fölé, és a hangminőség elfogadhatatlan lesz a  $10^{-2}$  értéket meghaladó csomagvesztési arány esetén.

#### 4.2. Hangminőség BE esetén

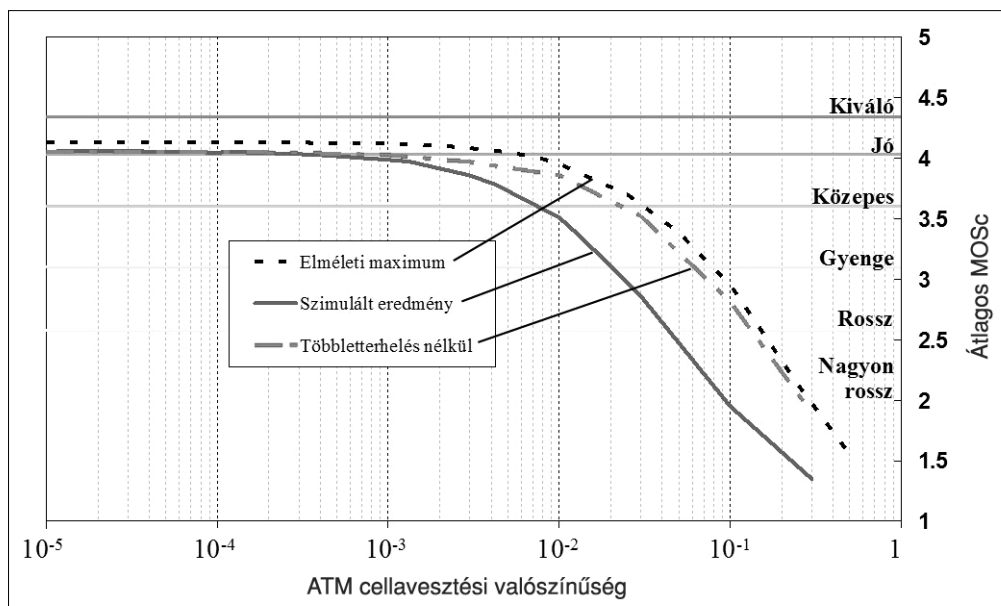
A pillanatnyi lehetőségek szerinti ütemezés esetén a hangminőség egyaránt függ az egyéb forgalom által okozott torlódástól és a DSL-vonal csomagvesztési (ATM-cellavesztési) arányától. A dobás valószínűségétől való függés igen hasonló a DSQ-esetekhez, azon-

ban a DSQ-esetekkel ellentétben a hangcsomagok késleltetése nagymértékben függ az egyéb forgalom mennyiségétől. A forgalomkésleltetésből, illetve a csomagdobásból származó minőségvesztések kumulatívak. Amennyiben jelentős mértékű cellavesztési valószínűség jellemzi a DSL vonalat, akkor a 3. ábrán látottakhoz hasonlóan a hangkapcsolatok minősége tovább csökken.

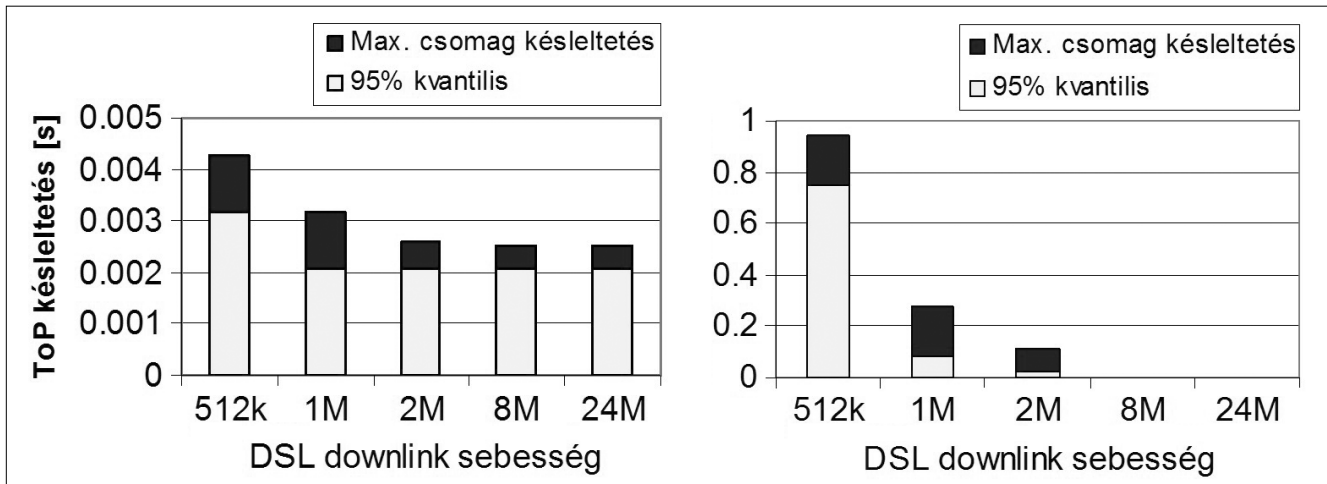
Az eredmények azt mutatják, hogy a hangkapcsolatok minősége igen könnyen elfogadhatatlan szintre csökkenhet. Példának vegyünk egy olyan forgalmi esetet, ahol párhuzamosan négy mobil telefonhívást, egy mobil FTP-feltöltést és egy mobil letöltést szimuláltunk, a DSL-vonal downlink/uplink adatátviteli sebessége 512 kbit/s, illetve 512 kbit/s. Itt a mobilra, illetve mobilról érkező forgalom MOSc-mutatója 2,05/201 értékű volt, ez mindkét irányban elfogadhatatlan. Összehasonlításképpen, amennyiben ugyanebben a forgalmi esetben DSQ-ütemezőt alkalmaztunk, ugyanez a mutató 4,08/4,09 volt. Ez azt jelenti, hogy egyetlen FTP-kapcsolat elegendő a hanghívások teljes mértékű blokkolásához BE-ütemező esetén. A helyzet valamelyest jobb, ha nagyobb a DSL-vonal sebessége, például ugyanebben az esetben, ha a vonal uplink sebessége 1 Mbit/s, akkor BE-ütemezővel az uplink MOSc 2,77, de még ez is elfogadhatatlan.

A médiafolyam-kapcsolatokhoz adott mértékű adatátviteli sebesség szükséges. Ha a DSL-vonal adatátviteli sebessége nem éri el a médiafolyam-kapcsolatokhoz szükséges minimális adatátviteli sebességet, akkor a mobilra irányuló forgalom esetén a hanghívások csomagjai BE-ütemezés alkalmazásakor feltorlódnak; egyéb esetben a médiafolyam-kapcsolatok által okozott késleltetés nem számottevő.

Példának vegyünk most egy olyan forgalmi esetet, ahol egy mobil telefonhívás, egy vezetékcsatlakozás (szintén VoIP-) hanghívás, és egy 5 Mbit/s adatsebességű vezetékcsatlakozás (IP alapú televízió nézés) verseng a vonal sáv szélességéért. Ha a DSL-vonal downlink adat-



3. ábra  
Az átlagos MOSc alakulása az ATM cellavesztési valószínűség szerint, DSQ esetén



4. ábra Időzítő csomag downlink késleltetése: a) DSQ esetén, b) BE esetén

átviteli sebessége 2 Mbit/s, akkor a downlink MOSc értéke BE-ütemező esetén a lehető legalacsonyabb 1-es értéket veszi föl. Ugyanitt, 8 Mbit/s downlink-kapacitás esetén ez az érték 3,7, 24 Mbit/s esetén 4,06. Összehasonlításképpen, DSQ ütemező esetén ezek az értékek a rendelkezésre álló sáv szélességtől viszonylag függetlenül kicsivel 4 alatt vannak.

A szimulációk azt mutatták, hogy a webes böngészés csak akkor befolyásolja a hangminőséget, ha a DSL-vonal letöltési sebessége nagyon kicsi. Ezekből az eredményekből levonható a következtetés, hogy a DSL-vonalra kötött femtocellák DSQ-ütemezést vagy ahhoz hasonló szolgáltatás-ütemezést igényelnek, amennyiben adatletöltések is futnak párhuzamosan a hanghívásokkal.

### 4.3. Időzítő csomagok késleltetési ingadozása

Ahogy az már a 2. szakaszban említésre került, a vizsgálatok arra a kérdésre is összpontosítottak, hogy lehetséges-e a femto hozzáférési pontokat a hálózaton keresztül precíz órajel-beállítással ellátni. A DSQ használata mellett az időzítő csomagok (ToP-csomagok) magasabb szintű prioritást kapnak a DSL-vonalon, mint az adatforgalom; BE esetén minden csomag azonos prioritású sorban vár. Minden időzítő csomag késleltetése legalább 2 ms, mivel a szimulációkban a DSL-vonal alapkésleltetése 2 ms értékű volt. A szimulációk eredményeit jól illusztrálja a 4/a. és 4/b. ábra. Ezek olyan forgalmi eset statisztikái láthatók, ahol négy mobil telefonhívást, egy mobil FTP-feltöltést és egy mobil FTP-letöltést szimuláltunk.

Az eredmények azt mutatják, hogy a késleltetési ingadozás sokkal kisebb a DSQ-esetben a BE-esetekhez képest (az ábrák skálái emiatt eltérőek). A BE esetekben a csomagoknak jelentős ideig, akár másodpercekig kell várakozniuk a sorban, ami rendkívül nagy késleltetést jelent. Ez a késleltetés a DSL-vonal forgalmának erősödésével növekszik. Kismértékű forgalom esetén a késleltetés ugyan elfogadhatóan alacsony szintű, FTP- vagy médiafolyam kapcsolatok jelenlétében azonban sokkal magasabb, ahogyan azt a 4/b. ábra is mutatja.

A DSQ-esetekben az átlagos késleltetés általában megfelelően alacsony szintű, de a csomagok 1-5 százalékánál enyhe késleltetés tapasztalható. A maximális késleltetés csupán néhány ezredmásodperc. Ez a késleltetés nem abból adódik, hogy torlódás mutatkozik a magasabb prioritást élvező sorban, hanem azért, mert éppen nagyméretű csomag halad át akkor, amikor az időzítő csomag megérkezik a DSL-sorba. Az időzítő csomagnak várnia kell addig, amíg az a csomag teljesen át nem halad. Ez a késleltetés nem közvetlenül a forgalom mértékétől, hanem inkább a kapcsolatok fajtájától függ. Minél nagyobb méretű csomagokat használnak a kapcsolatok, annál nagyobb a késleltetési ingadozás.

Az időzítő csomagok késleltetése (nem számolva a DSL-vonallal járó 2 ms alapkésleltetést) fordítottan arányos a DSL adatátviteli sebességével. Minél nagyobb az adatátviteli kapacitás, annál kevesebb időbe telik a többi csomagnak áthaladnia a DSL-vonalon. Az időzítő csomagok olyan kisméretűek, hogy továbbításuk jelentéktelen ideig tart.

A fenti eredmények alapján a hálózaton keresztül történő időbeállítás akkor lehetséges, ha a vonalon áthaladó forgalom nagysága kicsi, vagy a vonal képes DSQ-ütemezést nyújtani.

## 5. Összefoglalás

A cikkben ismertetett eredmények igazolják, hogy a femtocellák megfelelően működhetnek DSL-összeköttetéssel. A vizsgálatok realizisztikus, DSL-vonallal ellátott femtocella környezetre végeztük el.

A vizsgálatok igazolják, hogy egy ilyen rendszer megfelelő minőségű hangszolgáltatást tud biztosítani. Bemutattuk a DSL-vonal cellavesztési arányának hatását a hangminőségre. A szimulációk arra is rávilágítottak, hogy az adatforgalom blokkolhatja a hangforgalmat, amely probléma teljes mértékben megoldható differenciált ütemezés alkalmazásával. Továbbá láthatuk, hogy a hálózaton keresztül történő órábeállítás lehetséges időzítő csomagok segítségével, de csak dif-

ferenciált ütemezés esetén. Az itt ismertetett vizsgálatok megerősítik, hogy a DSL-vonalas femtocellák a közeljövőben képesek lesznek az átfedő nagycellás hálózatnál sokkal nagyobb adatátviteli sebességet nyújtani, hasonlóan jó minőségben.

### A szerzőkről

**DROZDY ÁRPÁD** 2007-ben szerezte meg villamosmérnöki diplomáját a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. Szélessávú hírközlésre szakirányosodott, diplomatervét egy digitális nyálábformálású antennarendszerből írta. 2007-től a BME Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszéken kezdett el dolgozni, mint doktorandusz. Kutatási területe a mobil cellás hírközlő hálózatokban a bázisállomások és a gerinchálózat közti adatkapcsolat átviteli hatásfokának javítása.



**KÖRÖSSY LÁSZLÓ** 2001-ben szerezte meg műszaki informatikus diplomáját a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen, Üzleti távközlés és Multimédia szakirányokon. Diplomatervét az ATM hálózatok megbízhatósági analízise témakörében írta. 2001-2008-ig a Nokia Hungary Kft-nél (2007-től Nokia Siemens Networks Magyarország Kft.) dolgozott kutatómérnökként, ahol a 3G és LTE mobilhálózatok analitikus és szimulációs modellezésével, elemzésével foglalkozott. 2008-tól a LogMeIn Kft-nél dolgozik szoftverfejlesztő mérnöki munkakörben.



**VULKÁN CSABA** 1996-ban szerzett villamosmérnöki diplomát Temesváron. A Nokia Siemens Networks Research-nél mobil hozzáférési hálózatok kutatásával és optimalizálásával foglalkozik.

### Irodalom

- [1] Claussen H.,  
"Performance of macro- and co-channel femtocells in a hierarchical cell structure",  
In: Proc. of IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, Athens, Greece, September 2007.
- [2] Ho, L.T.W., Claussen H.,  
"Effect of user-deployed, co-channel femtocells on the call drop probability in a residential scenario",  
In: Proc. of IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, Athens, Greece, September 2007.
- [3] Femto Forum,  
"Interference Management in UMTS Femtocells",  
December 2008.  
<http://www.femtoforum.org>
- [4] 3rd Generation Partnership Project,  
"3G Home NodeB Study Item Technical Report",  
March 2008, TR 25.820 v8.0.0.  
<http://www.3gpp.org>
- [5] IEEE standard 1588,  
"IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems", 2002.
- [6] Holma H., Toskala A. (eds.),  
HSDPA/HSUPA for UMTS,  
John Wiley & Sons, Chichester, UK, 2006.
- [7] 3rd Generation Partnership Project,  
"UTRAN Iub Interface User Plane Protocols for Common Transport Channel data streams v6.3.0",  
September 2005, TS 25.435  
<http://www.3gpp.org>
- [8] Holma H., Toskala A. (eds.),  
WCDMA for UMTS,  
John Wiley & Sons, 3rd ed., New York, USA, 2005.
- [9] 3rd Generation Partnership Project,  
"FDD Base Station (BS) classification v7.0",  
June 2005, TR 25.951,  
<http://www.3gpp.org>
- [10] Sun L., Ifeachor E.C.,  
"Prediction of perceived conversational speech quality and effects of playout buffer algorithms",  
Proc. ICC '03, Vol. 1, pp.1–6.,  
Anchorage, USA, 11-15 May 2003.
- [11] Claussen H., Ho L.T.W., Samuel L.G.,  
"Financial Analysis of a Pico-Cellular Home Network Deployment",  
IEEE International Conference on Communications, Glasgow, UK, June 2007.
- [12] Tamaskar N.,  
"Hit A Femto Home Run: Serve Your Customers, Protect Your Network",  
Reef Point White Paper,  
<http://www.femtohub.com/articles/5/hit-a-femto-home-run-serve-your-customers-protect/>
- [13] Kineto Wireless Inc.,  
"Universal Mobile Access: UMA Expands Beyond Dual-Mode Handsets"  
Kineto White Paper,  
[http://www.kineto.com/products/downloads/kineto\\_wp\\_BDMH\\_2007.pdf](http://www.kineto.com/products/downloads/kineto_wp_BDMH_2007.pdf)
- [14] Tiller A.,  
"The Case for Femtocells: Operator business case & consumer propositions"  
IP-access White Paper,  
[http://www.ipaccess.com/femtocells/business\\_case.php](http://www.ipaccess.com/femtocells/business_case.php)

# A Debreceni Fejlesztői Hálózat

BÁTFAI NORBERT

Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, Információ Technológia Tanszék  
batfai.norbert@inf.unideb.hu

MOLNÁR PÉTER

Debreceni Egyetem, Egyetemi és Nemzeti Könyvtár  
pmolnar@lib.unideb.hu

MOLNÁRNÉ NAGY MÁRIA

Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, Debreceni Informatikai Kutató-Fejlesztő Központ Non-profit Kft.  
nagymaria1@gmail.com

RÁBAI BÁLINT, SZITHA KRISTÓF, KOVÁCS ZSOLT, HUDÁK LÁSZLÓ, RÁK JÁNOS

Debreceni Egyetem, Informatikai Kar  
rabai.balintos@vipmail.hu, {szithak, kovacs.zsolt.85, hudak.laszlo.42, wilson90kbf}@gmail.com

Kulcsszavak: DDN, közösségépítés, mobil játék, Java, Kolmogorov-bonyolultság, hasonlósági metrika, viselkedés API, nyílt forráskód

**Ebben a cikkben egy egyetemi szoftverfejlesztői közösség, a Debreceni Fejlesztői Hálózat, röviden DDN, kialakítását, működésének megszervezését mutatjuk be. Megismerjük a DDN tipikus használati eseteit, bemutatjuk a formálódó közösség kezdeti, illetve jelenleg futó fejlesztési projektjeit.**

## 1. Bevezetés

Minden területre igaz, hogy meghatározó dolgok ritkán születnek, mert ezeknek a dolgoknak ez a természetük. De nagyon érdekes, hogy ehhez viszonylag mégis milyen gyakran tesznek nagy dolgokat hallgatók az informatikában. Például 1987-ben megjelenik a Minix [1], a helsinki egyetemen operációs rendszerekből, BSc hallgatóként már ezt tanulja Linus Benedict Torvalds, majd 91-ben [2] megszületik a Linux. Bill Joy MSc hallgatóként részt vállalt a BSD disztribúció összeállításában, később ő a Sun egyik alapítója. Számos nevezetes, hasonló példát olvashatunk [3]-ben. Ez az élmény az, ami miatt különösen fontosnak tartjuk a hallgatókkal való szoros kapcsolatot, közös munkát.

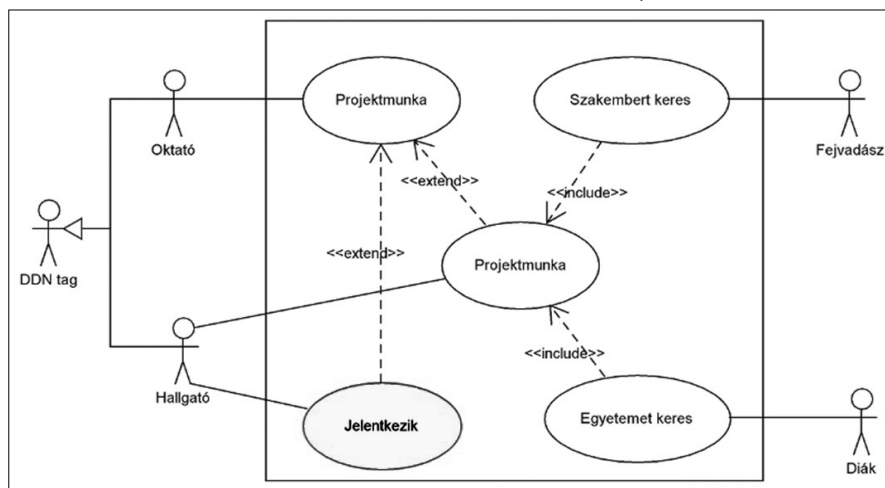
Mi tehet informatikai nagyhatalommá egy országot? Egyáltalán mi kiket tartunk nagyhatalomnak? Finnországot igen, a Nokia és a Linux okán. Hollandiát igen, a Minix és mondjuk a hasonlósági metrika kapcsán. Ám az USA-beli neves egyetemek adhatnak egy objektívebb definíciót: nagyhatalom generátora az olyan egyetem, ahol az ott keletkező források mellé tett licenc általánosan elterjedtté válik. Erre példa a – jól ismert – BSD licenc [4], a Berkeley-i egyetem kifejlődött engedély.

Jelen közleményünk harmadik motiváló tényezője, hogy 2008 decemberében az Év Informatikai Oktatója [5] díjátadó ünnepségen tett

bejelentésnek megfelelően 2010 januárjára (az első szerző disszertációja [6] kapcsán) már elérhetőek az Eurosmobil [5,6] megnyitott játéka [8,9]. De valóban élő informatikai projektek létrehozásához nem elegendő csupán a források megnyitása, szükség van egy fejlesztői közösségre, aminek tagjai gondozzák ezeket a megnyitott forrásokat. Ez az életre hívott közösség a Debreceni Fejlesztői Hálózat [11], vagy röviden a DDN. Ezt az egyetemi egységet szeretnénk bemutatni ebben a dolgozatban.

Jelen közleményünk felépítése a következő. A második szakaszban röviden bemutatjuk a DDN kialakítását, tervezett használati eseteit, majd a harmadikban a jelen pillanatban futó témákat villantjuk fel, végül a cikket az összefoglalás zárja le.

1. ábra  
A DDN tipikus használati esetei



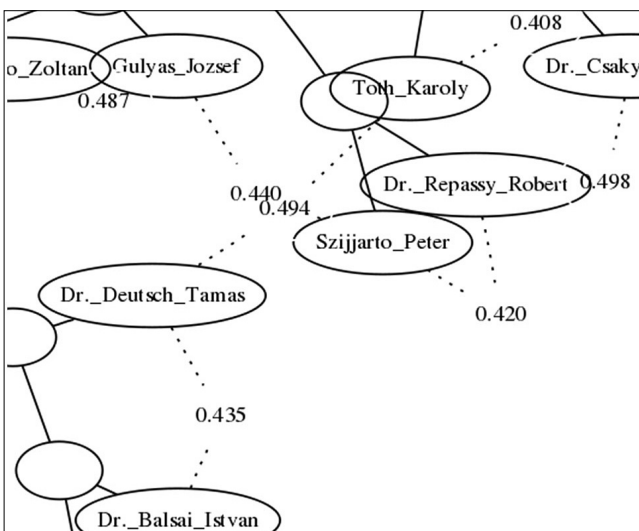
## 2. A DDN kialakítása és kezdeti projektjei

A felsőoktatásban nem ritka, hogy neves intézmények kutatás-fejlesztési csoportokat hoznak létre, mely csoportok természetes módon vállalják fel az egyetemi háttér biztosította hallgatói bázis megszervezését is. Hazai példát említve: a BME Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszékének AMORG (<http://amorg.aut.bme.hu>) csoportja egy olyan csoport, amit példaképnek tekinthetünk.

A DDN szervezésének előkészítése a 2008/2009 tanév őszi félévének elején megkezdődött, az alapító első szerző célja egy széles hallgatói tömegbázison nyugvó, egyetemi szoftverfejlesztői közösség kialakulását inkubálni képes szervezet kialakítása volt. A szerveződések céljait az 1. ábra használatieset-diagramja mutatja: a hallgató érdekes projekteken szeretne részt venni és referenciaként felhasználható tapasztalatokat gyűjteni; a középiskolás diák jó egyetemet keres; a fejlődés cégek képviselői megfelelő, esetleg végzős hallgatókat keresnek; végül az oktatók olyan hallgatókat, akik szeretnének szoftverfejlesztésekhez kapcsolódni, s így a – remélhetőleg rezonálni képes – kör bezárult.

Jelen pillanatban a hallgató akkor csatlakozhat a DDN-hez, ha két egyszerű feladatot elkészít. A kezdetektől mostanáig ez a feladat egy Java ME és egy Google Android projekt (a [18] könyv „NehogyMár7” és „NehogyMár3” feladatainak) felélesztése a népszerű NetBeans, illetve a „rivális” Eclipse fejlesztői környezetekben. Ennek teljesítése után még annyi a hallgató feladata, hogy a DDN Évkönyvének megfelelő, saját magát jellemző XML állományt kitölti az adott félévben rá vonatkozó adatokkal, majd az adott XSL fájl segítségével legenerálja az évkönyv DocBook 5.0 XML változatát, amiből végül elkészíti az évkönyv aktuális pdf formáját [12]. Ezzel a „beléptető” rendszerrel azt biztosítjuk, hogy a sikerrel jelentkezett hallgató képes (legalábbis az egyszerű esetekben) a fejlesztői környezetek és egy verziókezelő (Subversion, <http://subversion.tigris.org>) rendszer alapvető használatára.

2. ábra Egy parlamenti gráf részgráfja



2009-ben kilenc, a DDN Évkönyvben részletesen bemutatott belső projekt merült fel. Legjobban a Magyar Parlament képviselői gondolatainak filogenetikája című keltette fel a hallgatók érdeklődését, de önálló publikációig egyelőre nem érett meg ez a kezdeti projekt. Itt a Kolmogorov-bonyolultságra alapozott hasonlósági metrikát [13] implementáló CompLearn [14] csomagot használtuk fel arra, hogy a Magyar Parlament képviselőit, a <http://www.parlament.hu/> lapról „kibányászott” adataik alapján jellemezzük.

A CompLearn csomaggal készített gráf egy részgráfját mutatja a 2. ábra. A gráf kapcsolatainak helyes értelmezése az lehet, hogy mely képviselőket foglalkoztatnak hasonló gondolatok, ettől természetesen a megoldásaik lehetnek még teljesen különbözőek. Az említett CompLearn csomagot számos összehasonlítási feladatnál használják, például számítógépes fájlípusok, mitokondriális DNS szekvenciák vagy emberi nyelvek törzsfájának meghatározására [15]. Mi magunk, a politikai gráfokon túl – amelynek ötletét egyébként magának a csomagnak a dokumentációja is sugallja –, nagy, nyílt forráskódú projektek forrásainak klaszterezésére próbáltuk ki még. A [10]-ból származó 3. ábra mutatja, hogy a csomag képes azonos klaszterbe sorolni ugyanazon szoftver különböző verzióit.

A CompLearn csomag felhasználása doktori témák keretében jelenleg is aktuális, ezt mutatja be a következő alszakasz.

### 2.1. Hasonlósági mérték használata a szoftver reengineering területén

A cél a Java forráskódból megtalálni a szoftver azon részeit, amelyek nem megfelelően tervezettek, a források elemzését a CompLearn csomag [13] segítségével elvégezve a kritikus pontok azonosítása. Ezzel a módszerrel jellemzően felderíthető problémák a kódmásolás, a hasonló felépítésű osztályok külön-külön – nem osztályhierarchiában – történő implementálása. A kezdeti eredményekből előadás [26] született és cikk is készült a témában.

Időközben az Ars Poetica Informaticae (API) [11] portál alportáljaként elkészült a DDN WebSynergy, <https://portal.dev.java.net/public/Downloads.html> – jelenlegi nevén GlassFish Web Space Server – portálmegoldásra alapozott website-ja [16]. Ennek a portálmegoldásnak a használata azért fontos a számunkra, mert lehetőséget ad hallgatóinknak Java EE tapasztalatok szerzésére: saját portletjeiket, azaz a portálra „drag and drop” módszerrel is ráhúzható szoftverkomponenseket tudnak telepíteni a futó API portálra, akár közvetlenül a NetBeans fejlesztői környezetből is.

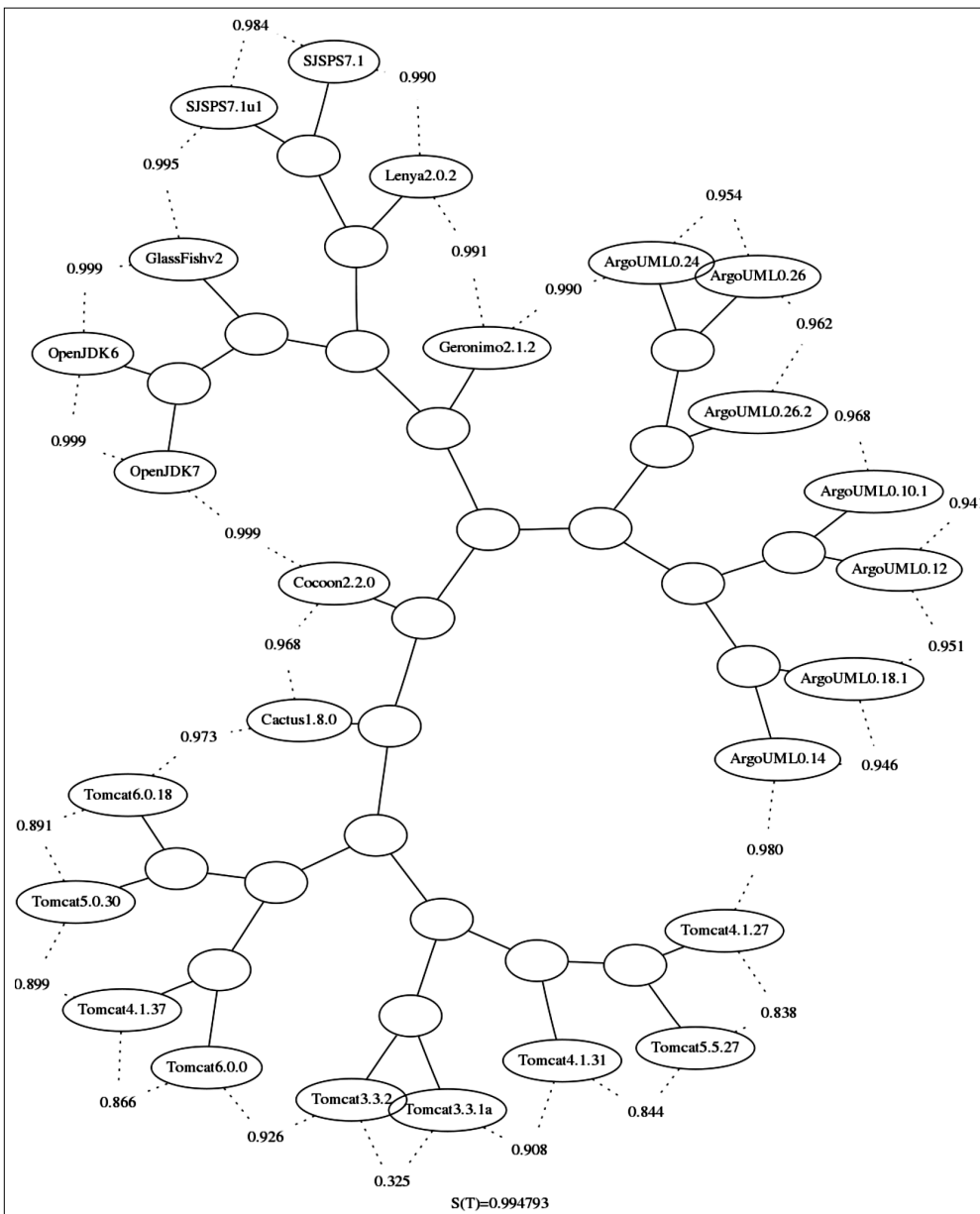
A szóban forgó alportálon megtalálható minden eddig említett DDN specifikus dokumentumunk: a DDN Évkönyv, a felvételi feladatok részletes leírása, a fejlesztett projektekhez kapcsolódó anyagok, dokumentációk. Például a Magyar Parlament képviselői gondolatainak filogenetikája könyvtárban nem csupán a legenerált gráfok, hanem ezekből készített poszterek is elérhetőek.

### 3. A DDN kutatás-fejlesztési irányai

Mindhárom Java platformon: a Java ME, Java SE és a Java EE környezetekben, azaz a mobiltelefonok, asztali gépek és vállalati szerverek világában is otthonosan mozgunk. Ennek megfelelően van gyakorlatunk MIDlet-ek (objektumok, amik a mobiltelefon virtuális gépébe töltődnek be), Applet-ek (objektumok, amik a böngésző virtuális gépébe töltődnek be), Servlet-ek (objektumok, amik a webszerver virtuális gépébe töltődnek be), bean-ek, portlet-ek, Swing-ek vagy teljes képernyős Java alkalmazások írásában. Érdemes megemlíteni, hogy 2006 óta nincs Java csapda, azaz nem fenyegeti a nyílt forráskódban fejlesztőket egy zárt környezet árnya, mert a Sun mindhárom platformot megnyitotta. (A GNU GPL licenc hatálya alatt, ugyanez a licenc védi például a Linux kernelt is.)

#### 3. ábra

Nyílt forrású Java projektek forrásainak összehasonlítása a CompLearn csomaggal



A Java platformon belül intenzíven kezdünk foglalkozni az NFC (Near Field Communication) technológiával, azaz – a Java világából – a JSR 257 API-val. Ebben a világban a JSR (Java Specification Request, <http://jcp.org/en/jsr>) dokumentumok formájában történik a szabványosítás. Például, ha Bluetooth alkalmazást akarunk fejleszteni a telefonunkra, akkor nem elég, ha a készülékünk Bluetooth készülék, a Java fejlesztéshez az is kell, hogy a telefon Javából tudja azt, azaz implementálja a JSR 82 (a Java APIs for Bluetooth) szabvány interfészt.

Az elsős mérnök informatikus hallgatók gyakorlati programozási szemléletét LEGO NXT robotok Java programozásával szélesítjük. Itt tipikusan a processzortéglán az operációs rendszer Java virtuális gépre cserélésével (tehát nem az eredeti NI-os LabView adatfolyam nyelvvél), a leJOS: <http://lejos.sourceforge.net/> Java rendszeren belül rendelkezésre álló viselkedés [17] API-t használjuk. Ez tökéletes egy rovarszerű intelligenciát mutatni képes rendszer megvalósítására. A „gyakorlati szemléletet” fogalom jelentését akkor érezhetjük át, ha elképzeljük a különbséget az első 100 prímszámot kiíró program és a robot versenyautót a pályán sikerrel végigvinni képes program és a programhoz vezető fejlesztés között.

De meg szoktuk jegyezni, hogy a LEGO NXT azért nem robotika! Legalábbis számunkra csak az iménti értelemben vett szemléletformáló lehetőség. Hiszen amíg a (már piaci ciklusát kifutotta) korábbi RIS (Robotics Invention System) 2.0 csomag 12 éves kormegjelöléssel került forgalomba, az új, az NXT csomag magát már 10 éves kortól ajánlja.

Azt még a RIS 2.0 kapcsán érdemes volt megmutatni, hogy milyen kapcsolatban van az MIT média laborjában készült cikk [19] és a csomagba került „LEGO Constructopedia” nevű kereskedelmi termék. Itt meg kell, hogy jegyezzük, hogy sajnos ehhez hasonló minőségű dokumentációs anyag az NXT csomagban nincs.



### 3.1. A DDN eszközparkja

Jelen pillanatban több mint 20 darab Nokia, Motorola és Sony Ericsson Java ME mobiltelefonnal rendelkezünk, illetve rendelés alatt van néhány Android, OpenMoko és Maemo készülékünk is. NFC fejlesztéseinket egy „Gemalto Prox Development Kit” hívhatja szolgálni, emellett számos NFC kártyával és matricával rendelkezünk. Asztali gépek tekintetében 2 PC állomással és egy lappal számolhatunk, szerver oldalon van lehetőségünk akár az egyetemi tűzfalon kívülről is elérhetően futtatni GlassFish vagy TomCat szervert. Mindkettő nyílt forrású megoldás, az első a Sun-hoz, a második az Apache-hoz köthető. A mérnök informatikus hallgatók gyakorlati programozási szemléletét két csomag LEGO NXT programozásával tudjuk szélesíteni.

### 3.2. Aktuális projektek

A következő alszakaszokban néhány mondatban és képben felvillantjuk az aktuálisan éppen futó projektjeinket. Ezekre tipikusan igaz, hogy az első szerző kezdte meg a munkát, az ő ötletén alapul a teljes vagy a helyi téma. (Kivéve a robotversenyes most induló projektet, ahol a versenyautó építését egy hallgatója, Hudák László vetette fel, az első szerző az egységes platform kialakítását javasolta és a témát koordinálja. Illetve a mobil játékokat az első szerző Bátfai Erikával közösen fejlesztette az Eurosmobil-ban, a munka pontos megosztása a [10]-ben van megadva.)

#### 3.2.1. Jávácská One

A „Jávácská One” a bevezető szakaszban említett, megnyitott (horgász, foci és ezoterikus) játékok projektjének kódneve. A játékok forrásai elérhetőek az első szerző <http://www.inf.unideb.hu/~nbatfai/> honlapján és a SourceForge portálon, a <https://sourceforge.net/projects/javacska> lapon. Mindhárom játékból megmutatunk egy tipikus pillanatképet a 4-6. ábrákon. Részletesen olvashatunk róluk a [8-10] munkákban.

### 3.2.2. A labdarúgás-szimulációs jelölőnyelv

Álmunk itt a labdarúgásban használható döntéstámogató és szimulációs rendszer kifejlesztése. Ötletünket a [21] cikkben mutattuk be, a magyar szakmai közönség elé pedig [22]-ben tártuk. A jelenleg futó szimulációink (<https://sourceforge.net/projects/footballerml>) teljesen a korábbi pont „Focijáték Neked NYFK” című játék foci-szimulátorának modelljén és kódján alapulnak.

### 3.2.3. Kriptográfia mobiltelefonon

A TARIPAR3, teljes nevén a „Lokális és regionális tartalomipar fejlesztése, innovatív értéknövelt szolgáltatás keretrendszerének kialakítása adatvagyonok hasznosítására” című pályázat keretein belül mi egy Bouncy Castle alapú, hibrid kriptorendszeres Java ME - Java EE demó alkalmazást készítettünk, melyben a különböző funkcionális részek (mint például az RSA vagy ElGamal kulcsgenerálás a telefonon) futási idejét vizsgáltuk meg [20]. S például azt a részeredményt kaptuk, hogy néhány adott készülék esetén a kulcsgenerálás már a telefonkészülékeken is sikerrel elvégezhető. A Bouncy Castle (<http://www.bouncycastle.org/>) egy MIT jellegű licenccel ellátott, azaz nyílt forráskódú, Java ME mobiltelefonra is alkalmazható kriptográfiai csomag.

A teszteleseket 11 telefonon végeztük. A tesztek során nagyon különböző eredmények születtek. A 7. ábrán összefoglaltunk néhány tipikus mérési eredményt. Volt olyan telefon, amelyen a tesztelés órákat vett igénybe (például a Nokia 2600 típusú készüléke) és volt amelyeken csupán néhány percet, mint a Motorola U9 telefonja. Ez a látványos eltérés a teljesítménybeli különbségeknek, az eszköz kategóriájának tulajdonítható.

### 3.2.4. A Kolmogorov-bonyolultság és a „Szorgos Hód”-probléma

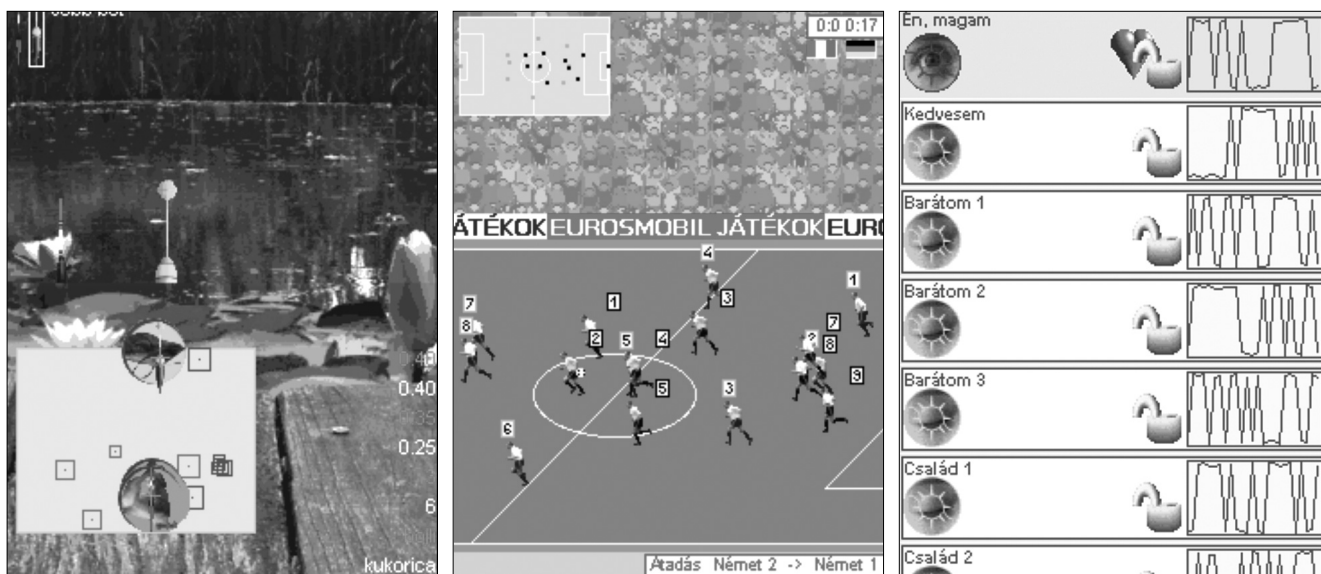
Ez egy inkább elméleti háttérű terület, maga a (Radó Tibor által 40 évvel ezelőtt felvetett) probléma arról szól, hogy maximum hány darab egyes számjegyű tud

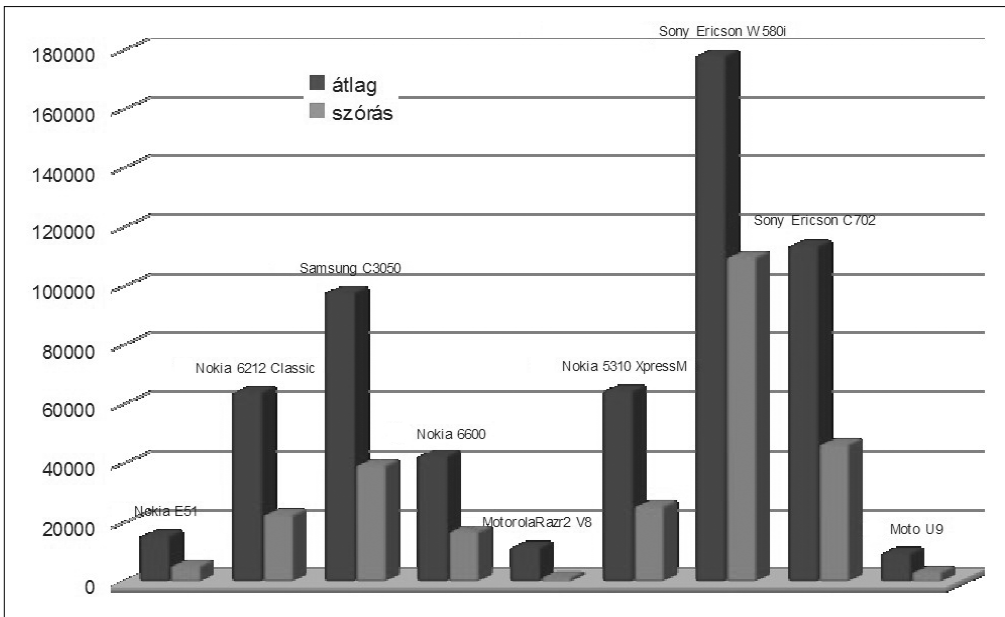
4-6. ábra „Jávácská One”-játékok pillanatképei

„110% Nyári Kapitális NYFK” (horgász)

„Focijáték Neked NYFK” (foci)

„Hetedik Szem NYFK” (ezoterikus)





7. ábra  
RSA kulcsgenerálás ideje  
milliszekundumban

kiírni egy input nélkül indított bináris Turing-gép. Az első szerzőnek jelenleg is futnak kereső programjai a témában, az eddigi munkát a [23] és a [24] cikkekből ismerhetjük meg.

### 3.2.5. Felegyenesedett operációs rendszerek

Energiafelhasználás szempontjából nagyon rossz ötlet, hogy a nyílt forráskódú kernelek IDLE folyamatát (vagyis amikor a processzor semmit nem csinál, sőt, emiatt éppen egy energiatakarékos módba kapcsolja magát) átírjuk, hogy valamilyen számítást hajtsunk végre ezekben a periódusokban. Viszont programozóként ez igen izgalmas gondolat, a [25]-ben mutattuk be.

### 3.2.6. Az országgyűlés kettős spirálja

A 2. szakaszban már bemutattuk ezt a témát. Most a pártok választási programjait hasonlítottuk össze. Ennek egy korai gráfját mutatja be a 8. ábra, itt a szereplő pártok listája még nem teljes, illetve a szereplők adatai néhány esetben csak töredékesek, hiányosak! A gráf helyes értelmezése ez lehet: kit mi foglalkoztat? De természetesen, ha valakik ugyanazon gondolkodnak, a válaszaik még lehetnek eltérőek.

### 3.2.7. A Jávácaska Kupa

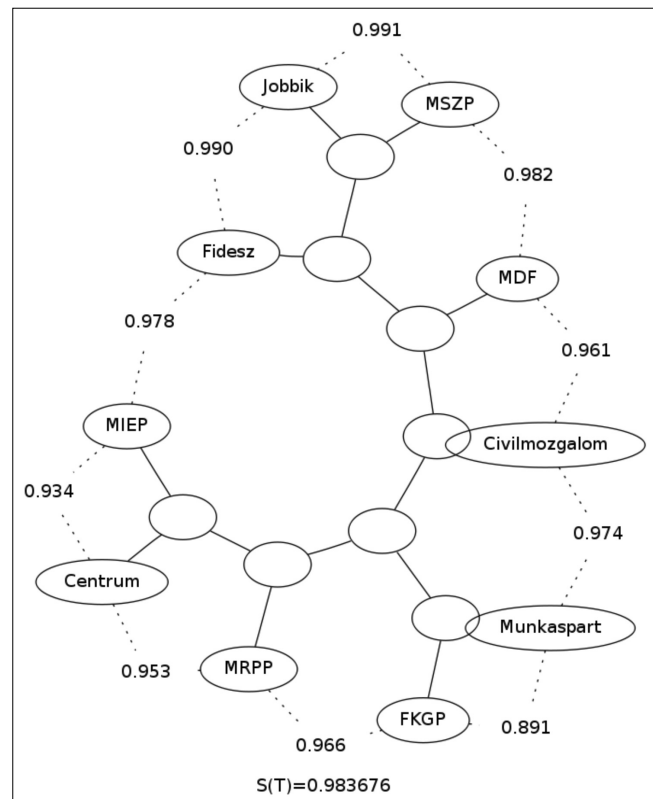
A Jávácaska Kupa keretében egy egységes LEGO robot autóverseny platform felállításán dolgozunk. Célunk egy olyan egységes versenyfelület kialakítása, melybe bárki, aki rendelkezik egy LEGO NXT csomaggal, sikerrel becsatlakozhat. Jelen pillanatban saját autóink és a pálya elkészítése van a középpontban, utóbbi esetén fontos, hogy bármely más egyetemen nagyon kis munkával reprodukálni tudják a versenypályát. Mivel csak két LEGO NXT dobozzal rendelkezünk, így két autónk van: az „MI-s” (mérnök informatikus) és a „PTI-s” (programtervező informatikus) autó.

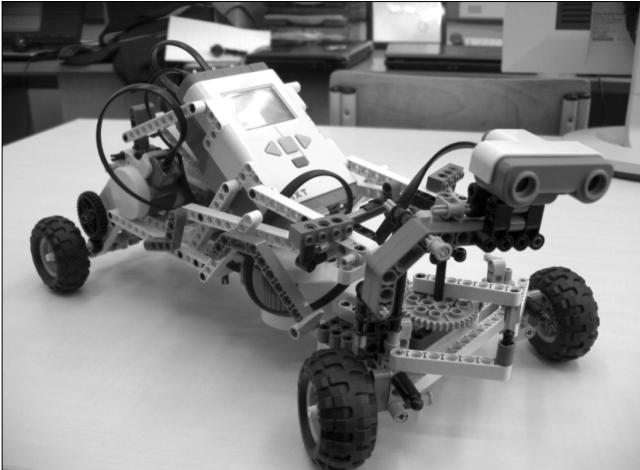
Jelen pillanatban, ezen a két kocsin verseng saját szoftverrel hat istálló. A két autót a 9. és 10. ábrán láthatjuk.

A „PTI-s” robot kialakításánál nagy hangsúlyt fektettünk a szerkezeti stabilitásra és a könnyű karbantarthatóságra. Két motor hajtja a hátsó kerekeket, egy harmadik pedig a kormányzást valósítja meg. Az autó sebességét fogaskerék-áttétellel növeltük. A jármű egy rögzített ultrahang szenzor segítségével állapítja meg hogy milyen távolságra van a hozzá legközelebbi objektumtól.

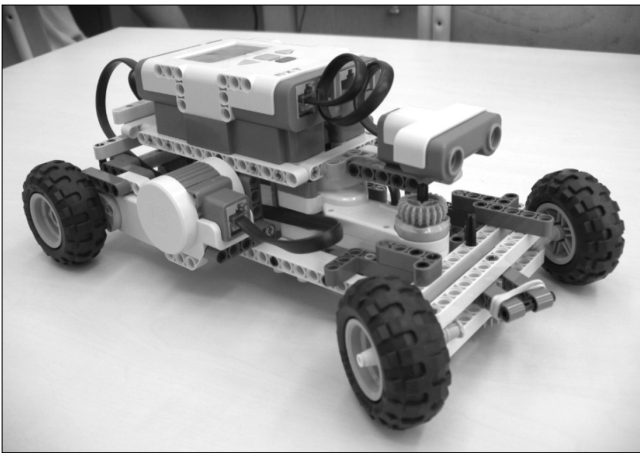
Ami az „MI-s” autót illeti, a legelső típusnál kiütközött néhány hiba, amit a második autónál javítottunk. Az új modellnél figyelniünk kellett többek között a fokozott

8. ábra  
Egy korai gráf a pártok választási programjairól





9. ábra Az „MI-s” autó



10. ábra A „PTI-s” autó

stabilitásra, a hátsó kerekek áttétellel való gyorsítására, illetve a kormányműre. A szoftver írása közben ugyanis, az élet azt igazolta, hogy olyan szerkezetre van szükségünk, amellyel robotunk minden helyzetben döntésképes. Így megalkottunk egy úgynevezett „szem a keréken” technológiát.

#### 4. Összefoglalás

A DDN nagyban segíti azzal az oktatást, hogy számos ismeretet, tapasztalatot, know-how jellegű tudást nem az oktatóknak személyesen kell átadniuk a hallgatóknak, hanem a képzés támaszkodni tud a DDN önszervező erejére, aminek során a hallgatók spontán, saját kapcsolati hálózatukban osztják meg ezeket az alapvető információkat egymással. Minél több érdekes projekttel hajtjuk meg ezt a kapcsolati hálót, az annál szélesebb és mélyebb lesz.

#### Köszönetnyilvánítás

Az első szerző köszönetet mond Jeszenszky Péter kollégájának, aki felhívta figyelmét a [3] irodalmi forrásra. Továbbá a szerzők szeretnének köszönetet mondani a következő hallgatóknak, akik szervesen részt vettek a két robot autó megépítésében, lehetővé téve ezzel, hogy az istállók szoftvereikkel megjelenhessenek az autókkal a Jávácska Kupán: Szabó Károly, Debreczeni Attila, Fábíán Ákos, Doszpoly Dávid és Veres Ferenc.

#### A szerzőről



**BÁTFAI NORBERT** kitüntetéses okleveles programtervező matematikus, diplomáját 1998-ban a Kosuth Lajos Tudományegyetemen, Debrecenben szerezte. Jelenleg tanársegédként dolgozik a Debreceni Egyetem Informatikai Karán, az Információ Technológia Tanszéken. 1999-ben megnyerte a Java Szövetség (Sun, IBM, Oracle, Novell és IQSoft) Java Programozási Versenyét. 2004-ben cége, az Eurosmobil első helyet ért el a Nokia és a Sun Magyarország rendezte Java ME – Java EE Fejlesztői Versenyen. 2008-ban a Vezető Informatikusok Szövetsége az Év Informatikai Oktatója cím egyikeként választotta.

#### Irodalom

- [1] Tanenbaum, Andrew S.,  
“A UNIX clone with source code for operating systems courses”,  
SIGOPS Operation System Rev., Vol. 21, Issue 1,  
pp.20–29., 1987.
- [2] Tanenbaum, Andrew S., Woodhull, Albert S.,  
Operating Systems Design and Implementation,  
3rd ed., Prentice Hall Software Series, Prentice Hall,  
ISBN 0131429388, (2006), pp.18.
- [3] “Landmark Contributions by  
Students in Computer Science”, 2010.  
[http://www.cra.org/coc/docs/Student\\_Achievements.pdf](http://www.cra.org/coc/docs/Student_Achievements.pdf)
- [4] The BSD License, 2010.  
<http://www.opensource.org/licenses/bsd-license.php>
- [5] “Az év informatikai oktatója” – VISZ-díj, 2008.  
<http://www.mvisz.hu/index/visz-dij.html>
- [6] Bátfa N., Bátfa M.E.,  
Ha hívsz, támadok! –  
Java-alapú játékfejlesztés mobiltelefonra.  
Híradástechnika, LX. évf., 2005/1., pp.30–32.  
[http://www.hiradastechnika.hu/data/upload/file/2005/2005\\_1/HT\\_0501-7.pdf](http://www.hiradastechnika.hu/data/upload/file/2005/2005_1/HT_0501-7.pdf)
- [7] Bátfa N., Bátfa M.E.,  
A mobiljáték-fejlesztés elméleti és gyakorlati momentumai.  
Híradástechnika, LX. évf., 2005/5., pp.34–37.  
[http://www.hiradastechnika.hu/data/upload/file/2005/2005\\_5/HT\\_0505-7.pdf](http://www.hiradastechnika.hu/data/upload/file/2005/2005_5/HT_0505-7.pdf)
- [8] N. Bátfa,  
“Open source mobile games for education”,  
8th International Conference on Applied Informatics,  
Eger, (conference lecture), 2010.  
[http://www.inf.unideb.hu/~nbatfai/opensource/ICAI\\_OpenSourceMobileGamesForEdu.pdf](http://www.inf.unideb.hu/~nbatfai/opensource/ICAI_OpenSourceMobileGamesForEdu.pdf)

- [9] N. Bátfai, E. Bátfai, I. Psenáková,  
"Jávácska One: Open source mobile games to revolutionize education of programming",  
Teaching Mathematics and Computer Science, (submitted), 2010.
- [10] Bátfai N.,  
"Mobiltelefonos játékok tervezése és fejlesztése".  
PhD doktori disszertáció, 2010.  
<http://www.inf.unideb.hu/~nbatfai/phd>
- [11] Ars Poetica Informaticae, 2010.  
<http://dev.inf.unideb.hu:8080>
- [12] A Debreceni Fejlesztői Hálózat Évkönyve, 2010.  
<http://dev.inf.unideb.hu:8080/web/ddn>
- [13] M. Li, X. Chen, M.L. Xin, B. Ma, P.M.B. Vitányi,  
"The similarity metric",  
IEEE Transactions on Information Theory, pp.863–872., 2003.
- [14] Cilibrasi, R., Vitányi, P.M.B.,  
"The Google Similarity Distance",  
DBLP:journals/corr/abs-cs-0412098, 2004.  
<http://arxiv.org/abs/cs/0412098>
- [15] Cilibrasi, R., Vitányi, P.M.B.,  
"Clustering by compression",  
IEEE Transactions on Information Theory, 51/4, pp.1523–1545., 2005.
- [16] Debreceni Fejlesztői Hálózat, 2010.  
<http://dev.inf.unideb.hu:8080/web/ddn>
- [17] Brooks, R.A.,  
"Intelligence without representation",  
Artificial Intelligence, 47, pp.139–159., 1991.
- [18] Bátfai, N.,  
Nehogy már a mobilod nyomkodjon Téged!  
DEENK, 2008.  
<http://www.eurosmobil.hu/NehogyMar>
- [19] Martin, F.G.,  
"The Art of LEGO Design",  
The Robotics Practitioner:  
The Journal for Robot Builders, 1(2), 1995.  
<http://www.cs.uga.edu/~potter/robotics/artoflego.pdf>
- [20] N. Bátfai, P. Molnár, B. Rábai, I. Tari,  
Cryptographic measurements on java-enabled mobile phones.  
8th Int. Conf. on Applied Informatics,  
Conference lecture, 2010.
- [21] N. Bátfai,  
"Footballer and Football Simulation Markup Language and related Simulation Software Development",  
Journal of Computer Science and Control Systems (beküldve), 2010.
- [22] Bátfai N.,  
Bevezető számítások a labdarúgás szimulációs jelölőnyelv kialakításához.  
Híradástechnika, 2010/5-6. (jelen számban)
- [23] Bátfai, N.,  
"On the Running Time of the Shortest Programs",  
DBLP:journals/corr/abs-0908-1159, 2009.  
<http://arxiv.org/abs/0908.1159>
- [24] Bátfai, N.,  
"Recombinations of Busy Beaver Machines",  
DBLP: journals/corr/abs-0908-4013, 2009.  
<http://arxiv.org/abs/0908.4013>
- [25] Bátfai, N.,  
"A Conceivable Origin of Machine Consciousness in the IDLE process",  
DBLP:journals/corr/abs-0909-5064, 2009.  
<http://arxiv.org/abs/0909.5064>
- [26] M. Molnárné Nagy,  
"Providing software reengineering technical expertise based on similarity metric",  
8th International Conference on Applied Informatics, Eger, Conference lecture, 2010.

# Bevezető számítások a labdarúgásszimulációs jelölőnyelv kialakításához

BÁTFAI NORBERT

Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, Információ Technológia Tanszék  
batfai.norbert@inf.unideb.hu

*Kulcsszavak: futball-szimuláció, XML-alapú modellezés, labdarúgó-világbajnokság, nyílt forráskód*

**Van egy álmunk: egy szimuláción alapuló döntéstámogatási rendszert akarunk kifejleszteni a labdarúgásban. Ebben a cikkben bemutatjuk azokat az erőfeszítéseinket, melyeket ezen álom megvalósítása felé teszünk, továbbá kijelölünk néhány olyan kritériumot, amiket vizsgálhatunk a megfelelő szimulációs modell kiválasztásánál.**

## 1. Bevezetés

Labdarúgó-mérkőzéseket absztraháló olyan modell kialakításáról álmodunk, melyben az előállított nagyszámú szimuláció elemzéséből kinyert előrejelzéseket, döntési tanácsokat valamely adott labdarúgó szakmai stáb hitelesnek fogad el.

Nemrégiben kezdtünk el dolgozni ennek az álomnak a megvalósításán, a jelen közlemény is ennek a munkának a része, közreadásának motivációját két jól ismert gondolat hajtotta meg. Az első, egy Kernighan-i, miszerint: *„Több erőfeszítést fektetünk a tervezésbe és kódolásba (ami szórakozás), hogy csökkentsük a jóval költségesebb tesztelést és hibajavítást (ami nem az)”* [1], s mivel éppen a tervezés megkezdése előtt állunk, így kívánatos, hogy minél szélesebb szakmai körből tudjanak az érdeklődők kapcsolódni, akik megtartása – a tapasztalat szerint [2] – legsikeresebben a Steven Raymond-i *„Release Early, Release Often”* [2] elv mentén lehetséges.

Az Eurosmobil [3,4] focijátékaiba [7-9] épített foci-szimulátorának [10] forrásaiból táplálkozó benyújtott ötletünket [5]-ben elfogadták közlésre. Itt magát az ötletet és az azt ihlető játékot ismertettük koncepcionális szinten. A jelen munka ehhez képes annyiban új, hogy bemutatja az említett táptalajul szolgáló mobil platformtól való elszakadásunkat, illetve olyan konkrét kritériumok lehetőségét veti fel, amik alapján a felmerülő szimulációs modelleket el tudjuk majd fogadni vagy utasítani. Részletesebb tárgyalásban ezeket az eredményeket és az elmúlt időszak további fejlesztéseit, illetve a FerSML (Footballer and Football Simulation Markup Language) leíró nyelv legújabb verzióját az angol nyelvű, őnarchivált [20]-ban. (A [9] már említi, [7] pedig részletezi a megnyitott mobil játékok továbbfejlesztéseit.)

Az említett foci-szimulátorbeli tizenegyes párbajt mutat például az 1. ábra, illetve mezőnyjátékot a 2. ábra.

Ezek a játékok Java ME MIDP 2.0/CLDC 1.0 (azaz Java Micro Edition, Mobile Information Device Profile / Connected Limited Device Configuration) alkalmazások. Adott készülék vonatkozásában e szabványok megvalósítása jelenti azt, hogy a készülék egy „javás” készülék.

lék. A Java ME platform 1999-ben született, s ma az eladott mobiltelefonoknak hozzávetőlegesen a 80 százaléka ilyen [17]. A CLDC a Java virtuális gép minimális tulajdonságait és az alapvető, a „core API”-t határozza meg, amit a MIDP további API interfészekkel, mint például a HTTP hálózatkezelést, a perzisztens tárolást, vagy a grafikus felhasználói felület felépítését szolgáló API-val egészít ki. A témakör pontos alapfogalmait például a szerző főleg végzős középiskolásokat és első impulzust kapó informatikus hallgatókat megcélzó „Nehogy már a mobilod nyomkodjon Téged!” című könyvében mutattuk be részletesen [18].

1. ábra Tizenegyes párbaj a svéd-francia mérkőzésen



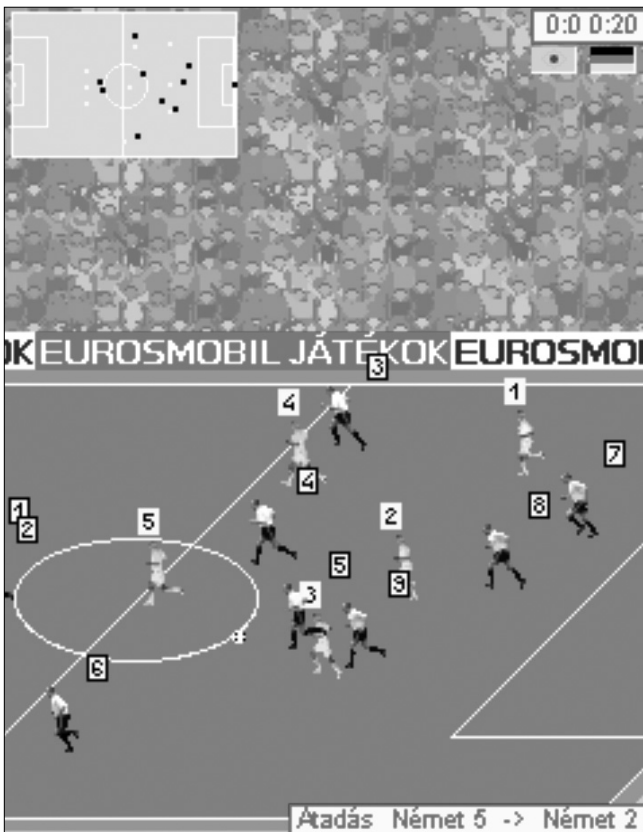
A második szakaszban röviden bemutatjuk a szóban forgó ötletet, a harmadikban a szimulációkat osztályozó kritériumokat vezetjük be, az azt követő negyedikben pedig felvillantunk egy konkrét (az általunk jelenleg használt) szimulációs modellt. A cikket összefoglalás zárja, melyben felálló csapatunkat is bemutatjuk informálisan. Továbbá minden ezután következő szakaszban, egy „Tanácsok az érdeklődőknek” című részben, iránymutatásokat adunk, melyekre építve a szélesebb szakmai körbe tartozó kedves olvasó is – különösebb megerősítés nélkül – saját tapasztalataira tud szert tenni az tárgyalt témában.

## 2. A szimuláció alapú döntéstámogatás felvetése

Ötletünk arról szól, hogy a játékosok megfigyelése alapján (amely történhet GPS- [6] vagy videóalapú [7] eszközökkel a pályán, kérdőívekkel a taktikai szobában) összeállítjuk „adat-bányásszuk”, karban tartjuk a játékosokat jellemző, avatárnak nevezett, megfelelő – FerSML, Football(er) Simulation Markup Language – XML állományokat, majd az edzőket és magát a szimulációt is jellemző saját avatárfájlokkal elvégezzük a nagyszámú mérkőzésszimulációt. Miközben (és miután) arra vagyunk kíváncsiak, hogy kialakulnak-e előre jelezhető, a valóságban potenciálisan bekövetkező események.

Az avatár fájlok szerkezetét nyíltan, a GNU Általános Nyilvános Engedélye hármask verziójának védelme

2. ábra Mezőnyjáték a brazil-német mérkőzésen



alatt, egy új XML nyelv, a FerSML formájában fejlesztjük, mint ahogyan az ezzel a leíró nyelvvel elválaszthatatlan egységet képező szimulációs szoftvert is [8]. Nyilván viszont az avatárállományok tartalmazta adatok az adott futballklubok bizalmas adatai.

### 2.1. Tanácsok az érdeklődőknek

A bevezetésben felvillantott, ihlető mobil játékok is ugyanennek a nyílt licencnek az engedélyével érhetőek el. A kedves olvasó maga is könnyen kipróbálhatja őket akár, a saját mobilkészülékén! Nem kell mást tennie, mint a [14] lapról, a „Jávácska One” projekt lapjáról letölteni a Java-forrásokat és kapcsolódó erőforrásokat, majd lefordítani a projektet és (tipikusan) az elkészült JAD (Java Application Descriptor) és JAR (Java Archive) fájlokat a telefonjára töltenie. S elvégezni sem nehezebb ezt, mint az imént elolvasni volt, mert a Jávácska One keretében Apache Maven (<http://maven.apache.org/>) projektekként érhetőek el a játékok.

A Maven egy olyan szoftver, ami más szoftverek összerakását támogatja, erejét az adja, hogy az ehhez a felépítéshez szükséges további szoftvereket automatikusan letölti. Ennek megfelelően, ha a kedves olvasó gépén a Maven már fent van, akkor csak annyit kell tennie, hogy kicsomagolja a letöltött [14] javacska-one-1.0.0-projects.zip archívumból a megfelelő játékot, majd a parancssorban belép a kiválasztott játék könyvtárba, s itt kiadja az **mvn package** parancsot, mire – az abban a könyvtárban található pom.xml (Project Object Model) fájljának megfelelően – az mindent elvégez és mintegy varázsütésre: előállnak a már említett, telefonra tölthető fájlok! Ha a Maven mégsem lenne fent, akkor a letöltése után néhány környezeti változó beállításával máris a rendelkezésünkre áll. Az olvasó részletes segítséget talál majd a szerzőnek a megnyitott játékokhoz írt egyetemi jegyzetében [10], ami hamarosan elérhető lesz a Kempelen Farkas Digitális Felsőoktatási Tankönyvtárban, a <http://www.tankonyvtar.hu> címen.

## 3. A szimulációk osztályozása

Mindenkinek van tanácsa, javaslata, hogy mit tartalmazzanak az avatár fájlok (ezt demonstrálandó, jelen szerző beszélgetett már sportolókkal, statisztikusokkal, de még az édesanyja és a négy éves éppen elmúlt legnagyobb kislánya is kifejtették már elképzelésüket, legutóbbi például: „a lövéseket bele kell tenni” formában, de tovább nem részletezve).

Tehát érezhetően az avatár fájlok kialakítása egy ugrás a sötétbe. Például csak néhány meghatározónak tűnő jellemzőt ragadjunk ki, vagy több ezret gyűjtsünk össze a nyers megfigyelésekből automatikusan az avatárfájlokba? Diszkrét rácson dolgozzunk, vagy egy folytonos modellben analitikusan írjuk le a pályán történő mozgásokat? Milyen mély legyen a szimuláció: elég annyi, hogy a büntetőterületen, ha egy csatár megszerzi a labdát, akkor valamely  $p$  relatív gyakorisággal gólt lő, vagy izometrikusan játszunk végig, hogy mondjuk a

1934	1954	1958	1966	1970	1990	1994	1998	2002	2006	átlag	szórás
27	48	35	31	34	30	33	27	22	29	31,6	6,93

1. táblázat

A vizsgált 10 világbajnokságon a negyeddöntőkben, az elődöntőkben, a döntőn és a harmadik-negyedik helyért vívott mérkőzések összes góljainak száma. Az utolsó két oszlop az átlag és a korrigált empirikus szórás.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	átlag	szórás
30	26	28	39	29	44	34	29	37	40	33,6	6,09

2. táblázat

Adott paraméter beállítások melletti 10 szimulált világbajnokságon a negyeddöntőkben, az elődöntőkben, a döntőn és a harmadik-negyedik helyért vívott mérkőzések összes góljainak száma. Az utolsó két oszlopban ugyancsak az átlag és az attól való eltérés érzékeltetése szerepel.

függőleges irányt is figyelembe véve jön a labda és az adott csatár le tudja-e venni most éppen fejjel? S még hosszan sorolhatnánk az esetleges használati eseteket. Ezért két lépcsőt javasunk a szimulációk vizsgálatára: az első a „TV kritérium”, a második a statisztikai próbák.

### 3.1. A „TV kritérium”

Mivel nagyszámú szimulációt akarunk elvégezni, így a valós idejű vizuális megjelenítés fel sem merülhet. Ám a megjelenítés abban az értelemben mégis fontos lehet, hogy ha „kirajzoljuk” a szimulált mérkőzést, akkor a feltároló játékról az emberi megfigyelőnek azt kell nyilatkoznia, hogy a játék focijellegű és mondjuk nem a teniszre, ping-pong-ra vagy mondjuk az amerikai focira asszociál a látvány alapján. Ez a TV kritérium”, hogy az emberi megfigyelő a megjelenített szimulációt hitelesnek fogadja el. (A 4. szakaszban ismertetett szimulációt a [14] Eurosmobil játékból a Java SE platformra portolt applet segítségével tudjuk vizsgálni, ezt mutatjuk meg a 3. ábrán.)

### 3.2. A statisztikai próbák

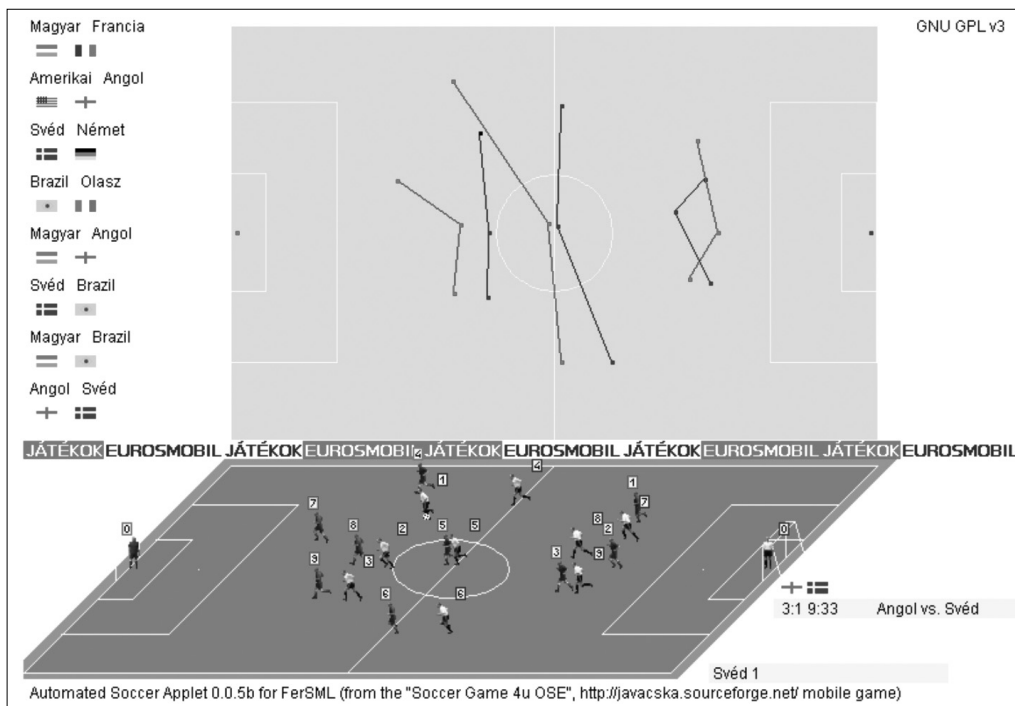
Természetesen objektívebb mércére is szükségünk van és látunk is lehetőséget ennek kialakítására, mert sok olyan kapcsolódó, a véletlentől függő mennyiség van, amik viselkedését már vizsgálták és az eredmé-

nyek megtalálhatóak az irodalomban, ilyenek például a gólok száma, pontok száma, győzelmek-vereségek-döntetlenek száma, gólkülönbségek, sérülések gyakorisága [11-13] és még sorolhatnánk.

Ennek megfelelően tesztek olyan gyűjteményének kialakítását javasoljuk, mellyel a valódi és a szimulált jelenségek statisztikai tulajdonságait tudjuk összehasonlítani. Mindhárom avatár (a játékosokat, a szakmai stábot és a szimulációt jellemző állományok) vezérlő paramétereit változtathatóra állítjuk be és keressük azokat az arányokat, melyeknél a szimulált jelenségek statisztikai tulajdonságai a valóság hasonló jelenségeinél mértekkkel megegyeznek.

Az 1. és 2. táblázatban a világbajnokságokon a negyeddöntőkben, az elődöntőkben, a döntőn és a harmadik-negyedik helyért vívott mérkőzések született összes gólok számát adjuk meg. Az első táblázatban a FIFA adatain [15] alapuló valóság, a másodikon egy adott paraméterhalmaz megválasztása mellett szimulált 10 világbajnokságon, ugyanígy az összes gólok száma szerepel. Itt most próbákat nem mutatunk be, csak az átlagot és az attól való eltérést tüntetjük fel a valóság és a generált 10 világbajnokság esetén az utolsó két oszlopban.

Pusztán, hogy ismerkedjünk a szimuláció adta számokkal, a 10 szimulált világbajnokság és a valóságbeli



3. ábra  
 Pillanatkép az Automated Soccer Applet 0.0.3b for FerSML program felületéről.  
 Az applet a [6] projekt oldalán elérhető.

10 torna lőtt góljai számának eloszlására vizsgáltuk meg a megegyezés nullhipotézisét (a Wald-Wolfowitz, illetve Mann-Whitney próbákkal, ez említett próbák kapcsán lásd például a [16] könyvet) amit nem kellett elvetnünk.

### 3.3. Tanácsok az érdeklődőknek

A jelenleg használt szimulációs modellünk esetén a TV-kritériumot a kedves olvasó is megvizsgálhatja: nem kell mást tennie, mint a <http://footballerml.sourceforge.net/> címet, a projekt weblapját felkeresnie a böngészőjével, mert itt egy Java-applet formájában mindig „üzem közben” látható az aktuális modell.

## 4. Egy konkrét szimulációs modell

A jelenleg vizsgált egyetlen szimulációs modellünk teljesen az Eurosmobil korábbi focijátékainak a forrásán [14] alapul. Ezekben a mobiltelefonos (korábban már kifejlesztett Java ME MIDP) játékokban az „avatárok tulajdonságait” természetesen nem XML-ben tároltuk, sőt még az objektumorientált jelleg sem volt hangsúlyos ezekben a forrásokban. Most viszont már a Relax NG kompakt formájába kódolva mutatjuk be részben azokat a tulajdonságokat, amik a mobil játék szimulációját vezérelték. (Az XML állományok szerkezetének leírására a kicsit már régi DTD és bővebb lehetőségeket adó W3C XML Schema mellett elterjedőben van, a programozók számára kompakt formájában különösen jól olvasható Relax NG [19].)

A mobil játékokban a játékosokat három érték jellemzi: a labdatechnika, a játékerzés és a gyorsaság. (A legelső például a lövéseknél, a második az átadások

### 3. táblázat

Részlet a tervezett *Simulation.avatar.rnc* nevű fájlból. Az említett labdatechnika, játékerzés és gyorsaság tulajdonságok itt már faktorokként, azaz például *factor="football sense" percent="30"* alakban jelennek meg.

```

element simulation {
  element impact_of_skills {
    element dribbling {
      element factor {
        attribute name { text },
        attribute percent { xsd:integer
          {minInclusive = "1" maxInclusive = "100" }
        }
      }
    }
  },
  element shielding {
    element factor {
      attribute name { text },
      attribute percent { xsd:integer
        {minInclusive = "1" maxInclusive = "100" }
      }
    }
  },
  element tackling {
    element factor {
      attribute name { text },
      attribute percent { xsd:integer
        {minInclusive = "1" maxInclusive = "100" }
      }
    }
  }
}

```

szervezésénél, a harmadik a pályán történő mozgások meghatározásánál kap szerepet.) A FerSML kialakítását szolgáltató, a szimulációs célokra portolt változatban majd a Relax NG kompakt formájában fogalmazzuk meg az avatók szerkezetét.

Az említett három tulajdonság szimulációra gyakorolt hatását például úgy, ahogyan a 3. táblázatban mutatott szimulációs avatár rnc állománybeli kódcsipet mutatja, ahol mondjuk a játékerzés 30 százalékban határozza majd meg a szimulációban, hogy a védő tud-e szerelni egy ilyen szituációban, ha azon belül a *factor="football sense" percent="30"* elem szerepel.

### 4.1. Tanácsok az érdeklődőknek

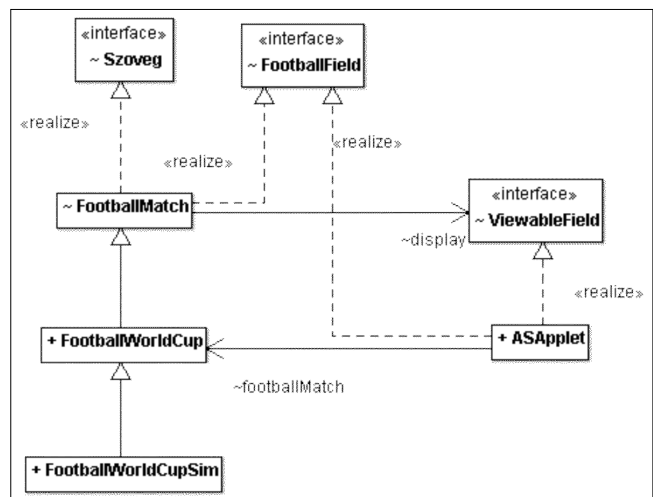
A kedves olvasó, ha programozó, akkor maga is könnyen módosíthat a szimulációk paraméterein. A 4. ábrán felvillantott FootballWorldCup és a FootballWorldCupSim osztályok forrásait érdemes böngésznie: az utóbbi már egy lépés a nagyszámú szimulációs számítás felé, egy gyorsított felvétel jellegű nézetet ad. Az előzőn figyelhető meg érdemben a TV-kritérium. Az említett források az Automated Soccer Applet részei, ez a program a mobil foci játékok PC-s, Java SE platformbeli portolása, ami hamarosan forrásban is kikerül a projekt [6] lapjára. Ezt a portolást is részletesen bemutattuk a már említett [10] jegyzetben.

A „foci játéka” világának absztrahálásához minden futballt szerető, még inkább értő érdeklődő véleményére számítunk. A kedves olvasó, néhány kattintással csatlakozhat is az erről szóló FerSML projekthez, a <http://sourceforge.net/projects/footballerml/develop> fejlesztői lapon.

## 5. Összefoglalás

A Debreceni Egyetem Informatikai Karának Információ Technológia Tanszékén Terdik György professzor vezetésével több labdarúgás témájú projektünk is elindult ebben az évben.

4. ábra  
Az Automated Soccer Applet (ArgoUML-el, forrásból generált) osztálydiagramja





A jelen közleményben ismertetett az egyik legmerészebb, ezért is viseli az „álom” kódnevet. Mostani munkánkat is bátran építettük erre a terminológiára. Egy korai megbeszélésünkön, amikor ez az irány került bemutatásra a formálódó, helyi projektközösségnek, Ispány Márton kollégám az ötletet így interpretálta: „ha rendelkezésünkre állnának Puskásék avatárjai, meglehet kiderülne, hogy az 1954-es berni döntőn tíz esetből hétszer győztünk volna”. Ez a megjegyzés remekül ragadja meg álmunk élményének lényegét.

### A szerzőről



**BÁTFAI NORBERT** kitüntetéses okleveles programtervező matematikus, diplomáját 1998-ban a Kossuth Lajos Tudományegyetemen, Debrecenben szerezte. Jelenleg tanársegédként dolgozik a Debreceni Egyetem Informatikai Karán, az Információ Technológia Tanszéken. 1999-ben megnyerte a Java Szövetség (Sun, IBM, Oracle, Novell és IQSoft) Java Programozási Versenyét. 2004-ben cége, az Eurosmobil első helyet ért el a Nokia és a Sun Magyarország rendezte Java ME – Java EE Fejlesztői Versenyen. 2008-ban a Vezető Informatikusok Szövetsége az Év Informatikai Oktatója cím egyikének választotta.

### Irodalom

- [1] Brian W. Kernighan, P.J. Plauger, A programozás magaskiskolája, Műszaki Könyvkiadó, 1982.
- [2] Raymond, Eric Steven, The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary, Revised ed., O'Reilly, 2001, p.28, <http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/cathedral-bazaar>
- [3] Bátfai N., Bátfai M.E., Ha hívsz, támadok! – Java-alapú játékfejlesztés mobiltelefonra. In: Híradástechnika, LIX. évf., 2005/1, pp.30–32. [http://www.hiradastechnika.hu/data/upload/file/2005/2005\\_1/HT\\_0501-7.pdf](http://www.hiradastechnika.hu/data/upload/file/2005/2005_1/HT_0501-7.pdf)
- [4] Bátfai N., Bátfai M.E., A mobiljáték-fejlesztés elméleti és gyakorlati momentumai. In: Híradástechnika, LX. évf., 2005/5, pp.34–37. [http://www.hiradastechnika.hu/data/upload/file/2005/2005\\_5/HT\\_0505-7.pdf](http://www.hiradastechnika.hu/data/upload/file/2005/2005_5/HT_0505-7.pdf)
- [5] N. Bátfai, „Footballer and Football Simulation Markup Language and related Simulation Software Development”, Journal of Computer Science and Control Systems, (közlésre elfogadva), 2010.
- [6] N. Bátfai, Football(er) Simulation Markup Language, 2010. <http://sourceforge.net/projects/footballerml/>
- [7] N. Bátfai, „Open source mobile games for education”, 8th International Conference on Applied Informatics, Eger (conference lecture), 2010. [http://www.inf.unideb.hu/~nbatfai/opensource/ICA\\_OpenSourceMobileGamesForEdu.pdf](http://www.inf.unideb.hu/~nbatfai/opensource/ICA_OpenSourceMobileGamesForEdu.pdf)
- [8] Bátfai N., „Mobiltelefonos játékok tervezése és fejlesztése”, PhD doktori disszertáció, 2010. <http://www.inf.unideb.hu/~nbatfai/phd>
- [9] N. Bátfai, E. Bátfai, I. Psenáková, „Jávacska One: Open source mobile games to revolutionize education of programming”, Teaching Mathematics and Computer Science, (submitted), 2010.
- [10] Bátfai, N., Mobil programozás – nehogy már megint a mobilod nyomkodjon téged! (kéziratban), 2010.
- [11] Brillinger, David R. „Soccer/World Football”, Technical Reports (preprints), July 2009. <http://www.stat.berkeley.edu/tech-reports/777.pdf>
- [12] Ruud H. Koning, Michael Koolhaas, Gusta Renes, Geert Ridder, „A simulation model for football championships”, European Journal of Operational Research, Vol. 148, Issue 2, Sport and Computers, pp.268–276, ISSN 0377-2217, DOI: 10.1016/S0377-2217(02)00683-5, July 2003.
- [13] Les Parry, Barry Drust, „Is injury the major cause of elite soccer players being unavailable to train and play during the competitive season?”, Physical Therapy in Sport, Vol. 7, Issue 2, pp.58–64, ISSN 1466-853X, DOI: 10.1016/j.ptsp.2006.03.003, May 2006.
- [14] N. Bátfai, Javacska One (Jávacska One), 2010. <http://sourceforge.net/projects/javacska/>
- [15] FIFA.com – Previous FIFA World Cups™, 2010. <http://www.fifa.com/worldcup/archive>
- [16] Hunyadi L., Mundruczó Gy., Vita L., Statisztika, Aula, 1996., pp.497–507.
- [17] Gartner, „Oracle’s Acquisition of Sun Could Change Java’s Course”, 2010. [http://www.gartner.com/resources/167600/167659/oracles\\_acquisition\\_of\\_sun\\_c\\_167659.pdf](http://www.gartner.com/resources/167600/167659/oracles_acquisition_of_sun_c_167659.pdf)
- [18] Bátfai, N., Nehogy már a mobilod nyomkodjon Téged! DEENK, 2008. <http://www.eurosmobil.hu/NehogyMar>
- [19] RELAX NG home page, 2010. <http://relaxng.org/>
- [20] N. Bátfai, „The Soccer Force”, ArXiv e-prints, 2010. <http://adsabs.harvard.edu/abs/2010arXiv1004.2003B>

# Munkafolyam-alkalmazások szerkesztésének támogatása csoportmunka-módszerekkel

SIPOS GERGELY, KACSUK PÉTER

MTA SZTAKI

{sipos, kacsuk}@sztaki.hu

*Kulcsszavak: zárolás, konzisztencia, workflow, szerkesztés, P-GRADE*

**A munkafolyam-leírások üzleti-ipari alkalmazások, valamint tudományos számítások modellezésére és számítógéppel segített automatizálására létrehozott megoldások. A cikk ismerteti az irányított gráfokként felfogható munkafolyam-alkalmazások több személy általi szerkesztésének lehetőségét, olyan módszereket, melyekkel folyamatfejlesztői csoportok képesek gyorsan és kis erőfeszítéssel új szimulációkat létrehozni és végrehajtani. Az ismertetésre kerülő megoldás zárolással biztosítja a hozzáférést több ember számára ugyanazon munkafolyam-leírás különböző részeihez, úgy, hogy eközben a gráf tartalmi és formai helyességét is garantált. A helyesség megőrzése kritikus fontosságú ahhoz, hogy a gráf alapján a folyamat valóban végrehajtható legyen. A munka ezen felül röviden ismerteti a módszer P-GRADE Portál munkafolyam környezetben való használatát is.**

## 1. Bevezetés

A mai gyorsan fejlődő, gyorsan változó üzleti és ipari világban egy vállalat sikerének legfontosabb záloga, ha minél alacsonyabb költséggel képes rutinszerű feladatait ellátni, illetve ha a lehető leggyorsabban és leghatékonyabban tud a piac új kihívásaira reagálni. Ennek érdekében a vállalatoknak folyamatosan felülbírálni, javítani, optimalizálni kell a saját belső, illetve őket a környezetbe ágyazó külső folyamataikat. Az 1980-as évek vége, 1990-es évek eleje körül kezdték számítógéppel segíteni az ipari-üzleti folyamatok leírását és automatizálását. A számítógéppel segített folyamatok ekkor kapták a munkafolyam (angolul workflow) elnevezést [4,9].

Egy munkafolyam-alkalmazás olyan irányított gráfokként fogható fel, melyben a csomópontok elvégzendő feladatokat reprezentálnak, az élek pedig a feladatok közötti függőségeket jelentenek. Például egy banki hitellelbírálás folyamatát leíró munkafolyam-alkalmazásban a csomópontok az elbírálás lépéseit, az élek pedig a banki alkalmazottak közötti dokumentumok továbbítását jelenthetik. Munkafolyam-leírások többnyire grafikus szerkesztőrendszerrel készülnek. A munkafolyam létrehozása után, jellegétől függően különböző számítógépes és emberi erőforrásokat és szolgáltatásokat használva kerül végrehajtásra. Egy munkafolyam-alkalmazásokat kezelő rendszer ennek valamilyen szerkesztőkörnyezetéből, a munkafolyamot végrehajtani képes vezérlőegységből, továbbá olyan felületekből és komponensekből áll, amelyekkel a folyamat lépéseit elvégző felhasználók és számítógépes programok a rendszerhez kapcsolódhatnak (az előző példában a banki alkalmazottak illetve a banki adatbázisok.)

Az elmúlt 20 év alatt a munkafolyam-alkalmazások az üzleti-ipari világ mellett számos más körben is elterjedtek és emiatt maga a munkafolyam fogalma erősen

túlterhelte vált. Például számos tudományos terület hívja munkafolyamnak a kutatási, vagy kutatást kiértékelő folyamatokat. Különösen jellemző ez a tudomány számítógépes szimulációs megoldásokra erőteljesen építő ágaiban, az úgynevezett e-tudományokban (elektronikus tudomány) [8].

Bármilyen alkalmazási területet is tekintünk, ugyanúgy igaz, hogy a munkafolyam-alkalmazások egyre bonyolultabb felépítésűek, egyre több tudást tárolnak, egyre összetettebb gráfokkal írhatók le. Ez egyrészt az alkalmazások méretén, másrészt a minőségén is látszik [1]. Az ilyen alkalmazások létrehozása hagyományos, egyetlen felhasználót támogató szerkesztőrendszerekkel időigényes és sok hibalehetőséget ad. Munkafolyam-gráfok hatékony fejlesztéshez csoportmunka-támogatásra van szükség.

A számítógépes csoportmunka, vagy más néven kollaboratív munka támogatása az 1980-as évek közepén az asztali számítógépek és számítógép-hálózatok elterjedésével egyidőben kezdődött. Az első kollaboratív alkalmazások elektronikus naptárak voltak, melyekkel könnyebben lehetett közös találkozókhöz mindenkinek megfelelő időpontot választani [5]. A csoportmunka-kutatás egy erősen interdiszciplináris terület, melyben az informatikusok mellett pszichológusok és szociológusok is tevékenykednek. Míg utóbbiak főleg a csoportok motivációival, módszereinek és elégedettségének analízisével foglalkoznak, az informatikusok csoportmunkát támogatni képes eszközöket terveznek, implementálnak és üzemeltetnek.

A leghatékonyabb csoportmunkát lehetővé tevő eszközök az úgynevezett „valós idejű kollaboratív rendszerek”. Segítségükkel egyetlen számítógépes fájl tud több felhasználó egyidőben szerkeszteni úgy, hogy a rendszer biztosítja az adatok helyességét. Ezen garancia miatt nem lesz elveszett, felülírt munka, továbbá nem keletkezik értelmetlen, értelmezhetetlen fájl tartalom.

A cikk egy olyan módszert ismertet, melynek segítségével munkafolyam-szerkesztő eszközök többfelhasználós, valós idejű kollaboratív fejlesztőkörnyezetté alakíthatók. A módszert az MTA SZTAKI Párhuzamos és Elosztott Rendszerek Kutatólaboratóriumának munkatársai dolgozták ki, akik ez alapján egy saját fejlesztésű munkafolyam-szerkesztő és -futtató eszköznek, a P-GRADE Grid Portálnak létrehozták a csoportmunkát elősegítő változatát. A környezettel nemzetközi tudományos csoportoknak segítenek számításigényes és nagy adathalmazokat feldolgozó munkafolyam-alkalmazások létrehozásában.

## 2. Gráf fejlesztés támogatása csoportmunka-módszerekkel

Valós idejű csoportmunka-támogató rendszerekben az interaktív (alacsony válaszidőt biztosító) felhasználói élmény megtartása az egyik legfontosabb követelmény. A fejlesztőkörnyezetnek a helyi felhasználó akcióira gyorsan kell reagálnia (mintha továbbra is egyfelhasználós rendszerrel lenne dolga), ugyanakkor a távoli felhasználók által végzett módosításokat is a lehető leghamarabb kell megjelenítenie. Ez a követelmény a csoportmunka-rendszerekben egy olyan, úgynevezett „replikált architektúrát” eredményez, melyben a megosztott fájl – esetünkben a munkafolyam gráfja – a fejlesztőcsoport minden tagjának gépén egy-egy példányban tárolódik.

A replikált architektúra lehetőséget ad a felhasználóknak a saját gépükön tárolt gráf gyors módosítására, ezen változtatások saját felületen való azonnali megjelenítésére. Mivel azonban a fejlesztők interneten keresztül összekapcsolt gépei között az adatátvitel ideje nem nulla, ezért a gráfmódosítási üzenetek a különböző gépekre más-más sorrendben érkehetnek meg, és különböző sorrendben kerülhetnek végrehajtásra. Ez az egyes gépeken a munkafolyam gráfjának különböző és helytelen változatainak a létrejöttét eredményezheti.

Csoportmunka-támogató rendszerekben a megosztott fájl konzisztenciáját sértő helyzetek ellen konkurenciakezelő megoldásokkal védekeznek [2]. A legelterjedtebb konkurenciakezelő megoldások a gépek között átküldött üzenetek mesterséges késleltetésén, vagy az üzenetek átalakításán alapulnak. Mesterséges késleltetéssel megoldható, hogy minden gépre azonos sorrendben jussanak el a módosítási utasítások, így minden gépen ugyanaz a fájl tartalom jön létre. Alternatív módon az üzenetek átalakításával nem megfelelő sorrendű beérkezés esetén is biztosítható, hogy ugyanaz a fájl tartalom keletkezzen minden gépen.

Az általunk gráfok szerkesztésére javasolt módszer zárolás segítségével képes felosztani a gráfot, majd annak részeit különböző felhasználók számára allokálni [7]. A zárolás biztosítja, hogy a munkafolyam-gráfon dolgozó személyek közül egyidőben többen ne tudják ugyanazt a csomópontot, vagy ugyanazt az élt módosítani. Ez a módszer lehetővé teszi a csoportos szerkesztést –

mivel a gráf különböző részei más-más felhasználók számára egyidőben válnak elérhetővé – továbbá biztosítja, hogy a fejlesztők lássák és értesülhessenek egymás módosításairól.

A gráf csomópontjainak a zárolása egy központi szolgáltatás feladata, amely kapcsolatban áll az összes résztvevő számítógépével. A felhasználók a saját gépükön futó szerkesztőrendszer felületén keresztül nyomon követhetik a csomópontok és élek foglaltságát, lefoglalásra részgráfokat igényelhetnek a még szabad részekből, továbbá módosíthatják, kiterjeszthetik vagy éppen törölhetik a saját komponenseiket. A rendszer gondoskodik a gépek közötti kapcsolatok fenntartásáról, a különböző gépeken kezdeményezett változások többi gép számára való továbbításáról és a megfelelő hozzájárulásszabályozásról. Mivel a zárolással egymást kiegészítő részekre oszthatók a munkafolyam-gráfok, ezért a gépek közötti kommunikációs késleltetés nem okoz problémát. Ezzel a módszerrel sem mesterséges késleltetések beiktatására, sem az utasítások átalakítására nincs szükség.

## 3. Munkafolyam-gráfok helyességének megőrzése

Valós idejű kollaboratív szerkesztőrendszerek megalkotása közben felmerülő egyik legkomolyabb probléma a megosztott adatfájl helyességének a biztosítása. A minden gépen azonos fájl tartalom önmagában még nem biztosítja ezt, ugyanis ez csak formai, de nem tartalmi helyességet eredményez. Tartalmi helyesség hiányában előfordulhat, hogy minden gépen ugyanaz a munkafolyam-leírás jött létre, a leírás minden gépen tartalmazza az összes fejlesztő által végzett változtatást, viszont ez a változat egyszerűen nem értelmezhető, nem hajtható végre. Ez annak lehet a következménye, hogy a felhasználók egyidőben történt módosításai jelentésszerű anomáliákat adnak a gráfhoz.

Gráfok esetén az alábbi három ilyen anomáliát azonosítottunk:

1. Egy felhasználó olyan csomópontot töröl, melyhez élek kapcsolódnak, és ezen éleken épp mások módosításokat végeznek. A törlés miatt az él sehova sem vezet, felesleges állé válik, azonban annak törlése az élek szerkesztését végző felhasználók számára elvégzett munkájuk elvesztését jelentené.

2. Egyszerre több felhasználó is bejövő élt akar kapcsolni ugyanazon csomópont bejövő adatokat fogadó csatornájához. Az ugyanoda mutató élek a munkafolyam végrehajtása közben adatvesztést eredményeznének.

3. A munkafolyamhoz egyidőben több felhasználó is új éleket ad, és ezen élek az irányított gráfban körutat eredményeznek. Körutak feloldására a munkafolyam-futtató rendszerek többsége nem képes.

Ennek a három tartalmi anomáliának a megelőzésére a kutatócsoportunk speciális gráf zárolási mechanizmusokat hozott létre. A módszerek képesek a fel-

használók zárolási kérései valamint a munkafolyam-gráf aktuális szerkezete alapján olyan lefoglalható rész-gráfokat meghatározni, melyek zárolása és módosítása nem rontja el a gráf tartalmi helyességét. A felhasználók tetszőleges módosításokat végezhetnek az így lefoglalt részgráfjaikon belül, bármilyen komponens módosíthatnak, létrehozhatnak és törölhetnek, akkor is biztosak lehetnek abban hogy az új változat helyes és futtatható lesz.

A csoportunk öt különböző, a gráfok tartalmi helyességét is figyelembe venni képes zároló algoritmust hozott létre. Az algoritmusok különböző gráfstruktúrákon képesek a zárolási részek meghatározására, és emiatt más-más felépítésű munkafolyam alkalmazásokra alkalmazhatók.

#### 4. A módszer alkalmazása

Munkafolyam-programozó és -futtató technológiák a felhasználók egyre szélesebb rétege számára válnak elérhetővé. Kollaboratív módon, több felhasználó által létrehozott munkafolyamok hasznosságáról ugyan több cikk is szól – többek között az anyagtudomány, orvosi diagnosztizálás, krízismenedzsment vagy mérnöki szimulációk területéről – ugyanakkor az általunk végzett, és

a cikkben bemutatott munka az első részletes analízis, rendszerterv illetve megvalósítás egy ilyen környezetre.

A leírt megoldás az MTA SZTAKI által készített „P-GRADE Portál” rendszerben került megvalósításra (lásd az ábrát) [6]. A P-GRADE Portál lehetővé teszi nagy számítási kapacitást igénylő szimulációk munkafolyam-gráfjainak létrehozását, és több ezer vagy akár több tízezer számítógépből álló, úgynevezett grid-rendszeren való végrehajtását. A P-GRADE Portál által kezelt munkafolyamokban a csomópontok egy-egy számítási feladatok reprezentálnak, a közöttük futó élek pedig a számítások közötti adatfüggőségeket jelentik. (Amennyiben egy A és egy B csomópont között irányított él fut, akkor az A algoritmus által létrehozott adatra a B algoritmusnak a futásakor szüksége van.) A P-GRADE Portál a munkafolyamok futtatása közben biztosítja az algoritmusok közötti adatátvitelt, továbbá garantálja az algoritmusok lefuttatását nagyszámú számítógépet tartalmazó grid-rendszereken.

Kutatócsoportunk 2007 óta az EU által támogatott, nemzetközi „Enabling Grids for E-Science” projekt keretén belül a P-GRADE Portál segítségével több mint 20 szimulációs alkalmazást hozott létre hazai és külföldi alkalmazói csoportok számára [3]. Az alkalmazók köre a kémikusoktól kezdve, a logisztikai szakembereken át a biológusokig széles kört ölel fel.

Munkafolyam-gráf a P-GRADE Portál szerkesztő (jobbra) és végrehajtó rendszerében (balra)

The screenshot displays the P-Grade Portal interface. On the left, the 'Workflow Manager' shows a table of workflows with their status and size. On the right, the 'Workflow Editor' shows a diagram of a workflow graph with nodes and connections.

Workflow	Status	Size
080225_fem25d_ps_gen_coll_ha	incomplete	1.911 [MB]
080225_fem25d_ps_gen_coll_ha_farkasz	init	616.352 [KB]
080225_fem25d_ps_gen_coll_ha_totha	init	616.731 [KB]
0_Rod_Traffic-simulation_workflow	incomplete	956.896 [KB]
1_det2x2	init	204.702 [KB]
2_Matrix_27_hatvany	init	122.137 [KB]

The workflow editor shows a graph with nodes labeled 'INIT', 'SEQ', 'LM\_P', 'LM\_S\_1' through 'LM\_S\_6', and 'LM\_P\_2'. The nodes are connected by arrows, representing the flow of data and computation between different stages of the workflow.

## 5. Összefoglalás

A cikk irányított gráfként modellezhető munkafolyam-alkalmazások csoportmunka-módszerekkel való szerkesztéséhez ismertetett egy módszert. A zár alapú hozzáférés-szabályozás hatékony, mégis ellenőrzött hozzáférést biztosít a fejlesztésben részt vevő csoport tagjai számára. A csoportmunka-támogatással kiegészített P-GRADE Portál a szimulációs alkalmazások fejlesztéséhez nyújt megoldást. A rendszer megkönnyíti a fejlesztőknek egymással, valamint a budapesti székhelyű intézményünkkel való kapcsolattartását.

### A szerzőkről



**SIPOS GERGELY** 2003 óta dolgozik az MTA SZTAKI Párhuzamos és Elosztott Rendszerek Laboratóriumában. MSc fokozatát 2003-ban a Miskolci Egyetemen szerezte, ahol jelenleg doktori tanulmányait is végzi. Kutatási témája munkafolyam-alapú alkalmazások csoportmunka-módszerekkel való kiterjesztése. Szakértője a szolgáltatásalapú grid-rendszereknek, a magas szintű grides felhasználói környezeteknek és a csoportmunka-eszközöknek. Közel 50 konferencia-cikke, több folyóiratcikke és könyvfejezete jelent meg ezekben a témákban. 2003 óta számos magyarországi és EU kutatás-fejlesztési projektben vett részt. 2005 óta az EGEE Enabling Grids for E-sciencE (EGEE), EGEE-II, EGEE-III, valamint European Grid Initiative (EGI) projektekben végez oktatói és alkalmazás támogatói feladatokat.



**KACSUK PÉTER** az MTA SZTAKI tudományos tanácsadója és a Párhuzamos és Elosztott Rendszerek Laboratórium vezetője. MSc fokozatát és egyetemi doktori címét a Budapesti Műszaki Egyetemen kapta 1976-ban, illetve 1984-ben. Az MTA-tól a Műszaki Tudományok kandidátusa címet 1989-ben kapta. A Bécsi Egyetemen habilitált 1997-ben. A professzori címet 1999-ben kapta meg, az Akadémia Doktora (DSc) címet pedig 2001-ben. Mellékállású professzor az ELTE-n és a Westminsteri Egyetemen. Vendégkutatóként, vagy vendégprofesszorként dolgozott Ausztriában, Angliában, Németországban, Spanyolországban, Ausztráliában és Japánban. Két könyvet, két egyetemi jegyzetet és több mint 200 tudományos cikket írt a párhuzamos számítógépekről, párhuzamos programozási technológiáról és grid-rendszerekről. Számos európai grid-projektben (EDG, GridLab, SEEGRID, CoreGrid, GridCoord, ICEAGE, CancerGrid stb.) vett részt, mint a magyar tevékenység koordinátora. Jelenleg az európai FP7-es EDGI (European Desktop Grid Initiative) és SHIWA (Sharing Interoperable Workflows for large-scale scientific simulations on Available DCIs) projektek koordinátora. A Springer által kiadott Journal of Grid Computing folyóirat társ-főszerkesztője.

### Irodalom

- [1] J. Cummings et al., Plasma Edge Kinetic-MHD Modeling in Tokamaks Using Kepler Workflow for Code Coupling, Data Management and Visualization, Com. Comp. Phys., Vol. 4(3), pp.675–702, Sept. 2008.
- [2] Ellis, C.A., Gibbs, S.J., Concurrency control in groupware systems. In: Proc. of the ACM SIGMOD'89 Conference on the Management of Data ACM, New York, pp.399–407.
- [3] MTA SZTAKI Grid Alkalmazás Támogató Központ (Grid Application Support Centre-GASuC), <http://www.lpds.sztaki.hu/gasuc/> (Letöltés: 2010. április 30.)
- [4] Dimitrios Georgakopoulos, Mark Hornick, Amit Sheth, An overview of workflow management: From process modeling to workflow automation infrastructure, Journal of Distributed and Parallel Databases, Vol. 3, Nr. 2, pp.119–153, April 1995.
- [5] Jonathan Grudin, Computer-Supported Cooperative Work: History and Focus. Computer 27 (5): 19–26, 1994.
- [6] Gergely Sipos, Péter Kacsuk, Multi-Grid, Multi-User Workflows in the P-GRADE Portal. Journal of Grid Computing, Vol. 3, Issue 3-4, Kluwer Academic Publisher, pp.221–238, 2006.
- [7] Gergely Sipos, Péter Kacsuk, Maintaining Consistency Properties of Grid Workflows in Collaborative Editing Systems, In: Proc. of 8th International Conference on Grid and Cooperative Computing (GCC09), IEEE Publishing, Lanzhou, China, pp.168–175, 2009.
- [8] Ian J. Taylor, Ewa Deelman, Dennis B. Gannon, Matthew Shields, Workflows for E-Science: Scientific Workflows for Grids, Springer-Verlag New York, Inc., Secaucus, USA (2006).
- [9] Workflow szócikk a Wikipedia-ban: <http://en.wikipedia.org/wiki/Workflow> (Letöltés: 2010. április 30.)

# Szakterület-specifikus modellezés

ASZTALOS MÁRK, MADARI ISTVÁN, MÉSZÁROS TAMÁS, VAJK TAMÁS, MEZEI GERGELY

*BME Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék*  
 {asztalos, istvan.madari, mesztam, tamas.vajk, gmezei}@aut.bme.hu

*Kulcsszavak: modellalapú szoftverfejlesztés, VMTS, banki alkalmazás-fejlesztés, BankCredit modell*

**A modellalapú szoftverfejlesztés egyre nagyobb hangsúlyt kap napjainkban. A modellek az eddig megszokott dokumentációs célok túl felhasználhatók a követelmények formális leírására, verifikálására illetve automatizált kódgenerálás forrásaként is. Modellek használatával nagyban növelhető az elkészített komponensek újrafelhasználhatósága és az informatikához kevésbé értő szakértők mélyebben bevonhatók a fejlesztésbe. A modellező keretrendszereknek az a célja, hogy egy adott szakterülethez illeszkedő modellező környezetet gyorsan el lehessen készíteni, amit ezután a szakterület ismerői közvetlenül használni tudnak. Cikkünkben bemutatásra kerül, hogyan lehet felépíteni egy szakterület-specifikus modellező környezetet egy metamodellező keretrendszerben: tárgyalásra kerülnek egy modellező nyelv elkészítésének lépései a nyelvi elemek és kényszerek specifikálásától kezdve az elemek kinézetének meghatározásán át egészen a kódgeneráló automatizmusok elkészítéséig.**

## 1. Bevezetés

Az informatika fejlődése és a felhasználói igények folyamatos növekedése egyre nagyobb és összetettebb alkalmazások készítését tette lehetővé és szükségessé. A felhasználók megbízható, testreszabható és mindemellett gyors alkalmazásokat várnak el a fejlesztőktől. Más iparágakban – mint például az autógyártásban vagy a szórakoztató elektronikában – a tervezési és gyártási folyamatok automatizáltsága már jó néhány éve elérte azt a szintet, ahol az említett követelmények alacsony költség mellett biztosíthatók. A napjainkban használt programozási nyelvek és eszközök viszont nem bizonyulnak eléggnek ahhoz, hogy ugyanezt az automatizáltsági szintet képesek legyünk biztosítani a szoftverfejlesztés területén is. A cél eléréséhez arra lenne szükség, hogy tovább növeljük mind a kész komponensek újrafelhasználhatóságát, mind a feladat megoldására használt absztrakciós szintet. Ezt a két kulcsfontosságú területet célozza meg a modellezérelt szoftverfejlesztés.

Az aktuális kutatások arra törekszenek, hogy az elkészítendő alkalmazás minél nagyobb részét tudjuk automatizáltan generálni különböző, általában grafikus modellek alapján. Annak érdekében, hogy a modelleket készítő szakértő munkáját megkönnyítsük, a használt modellező nyelvet a szakterülethez kell igazítani, azaz a nyelvnek pontosan azt a területet kell lefednie, amire használni akarják. Ezáltal a felhasználónak nem kell általános célú modellező nyelveket (pl. Unified Modeling Language – UML [1]) ismernie és a feladatot a használt nyelvre leképeznie. Az így testreszabott nyelveket *szakterület-specifikus modellező nyelveknek* (*Domain-Specific Modeling Languages – DSMLs*) magát a munkafolyamatot pedig *szakterületi modellezésnek* (*Domain-Specific Modeling – DSM*) nevezzük. Fontos kiemelni,

hogy ha két szakterület akár csak kismértékben is különbözik egymástól, akkor is érdemes lehet különböző modellező környezetet készíteni, hiszen így hatékonyabban tehető az azt használók munkája. A szakterületi modellező nyelvek gyakran grafikusak, a modellt egy típusos, címkézett gráfként reprezentálják, ahol a csomópontok a rendszer elemei, és az élek definiálják a kapcsolatokat az egyes elemek között. A *metamodellezés* az egyik legnépszerűbb módszer a használható modell elemek és a köztük kialakítható kapcsolatok meghatározására.

A metamodell gyakorlatilag egy szakterület-specifikus nyelv modellje, ami meghatározza azt a követelményhalmazt (*absztrakt szintaxis*), amit a nyelv segítségével készített modelleknek mindig teljesíteniük kell. Ez a nyelv elemein kívül egyéb, szakterület-specifikus kényszereket (pl. Object Constraint Language – OCL [2]) is tartalmazhat. A nyelvi elemek kinézetét és viselkedését (*konkrét szintaxis*) a metamodell nem határozza meg, az általában szintén speciális modellező nyelven támasztott vagy a modellező rendszer API-ján keresztül lehetséges.

Egy DSML önmagában nem elégséges az automatizált program előállításához: elengedhetetlen szakterület-specifikus modellfeldolgozó alkalmazása, ami a magas szintű modellekből alacsony szintű modelleket (legvégül forráskódot) generál. Továbbá annak érdekében, hogy a kódgenerálást minél jobban leegyszerűsítsük, célszerű keretrendszert készíteni, amire a generált kód épülhet: ez a keretrendszer fogja össze az elérhető külső szolgáltatásokat, illetve azokat az üzleti funkciókat, amelyek a modellezett szakterületre jellemzők. Így a modellfeldolgozónak lényegében konfiguráló forráskódot kell előállítania.

Egy szakterületi modellező környezet elkészítése általában nem egyszerű feladat. Szükséges hozzá a modellezett terület szakértőjének (akinek gyakran nincs

informatikai tapasztalata) és az eszközt fejlesztő mérnököknek az együttműködése. Fontos, hogy pontosan felmérjék a követelményeket és ez alapján készítsék el a modellező nyelve(ke)t, mivel a szakterület-specifikus nyelv és a rá épülő feldolgozók élesen behatárolják a nyelv által lefedhető területet. Ugyanakkor más szempöngből nézve a modellezés és a programszintézis akár egy nagyságrenddel [3] is gyorsulhat a hagyományos eszközökkel történő fejlesztéshez képest.

Cikkünkben egy speciális, banki szakterület példáján keresztül demonstráljuk a modellalapú fejlesztést: a probléma specifikálásától a modellező környezet megalkotásán keresztül egészen a futtatható alkalmazás generálásáig. A példán keresztül mutatjuk be az általunk fejlesztett *Visual Modeling and Transformation System (VMTS)* [4] modellező keretrendszer képességeit.

Esettanulmányunkban egy gyakorlati életben előkerülő problémával foglalkozunk. Önkormányzatoknál, bankoknál, biztosítóknál gyakran felmerülő probléma, hogy a folyamatosan változó jogszabályok miatt a használt munkafolyamat-támogató szoftvereket a fejlesztőknek folyamatosan aktualizálniuk kell. Hasonlóképpen, ha például egy bank egy új pénzügyi terméket (például egy új típusú hitelt) kíván bevezetni, vagy egy meglévö kondíciós listáját módosítani (például a pozitív adósok listájának bevezetése), akkor szintén a fejlesztökhöz kell fordulni, hogy a megváltozott igényekhez igazítsák az alkalmazások működését.

Ilyen problémákra nyújt megoldást a cikkben ismertetett munkafolyamat-támogató modellező környezet. Segítségével a munkafolyamat lépéseit és az azt megvalósító program felhasználói felületét vizuálisan tudjuk megtervezni, az elkészült modellek alapján pedig a kész alkalmazás automatikusan generálható. Az elbírálási döntést támogató alkalmazások generálásához szükségesek a bemeneti modellek, esetlegesen konfigurációs fájlok, valamint a fordításhoz szükséges nem ge-

nerált forrásfájlok. Ezen bemenetekből a generálási folyamat végén egy fordítható projekt áll rendelkezésre. A generálási folyamat automatizált, ezáltal a fejlesztöök igénybevétele nagymértékben csökkenthető, optimális esetben a módosításokat a szakterületi szakértö önma-ga, fejlesztöi segítség nélkül is el tudja végezni.

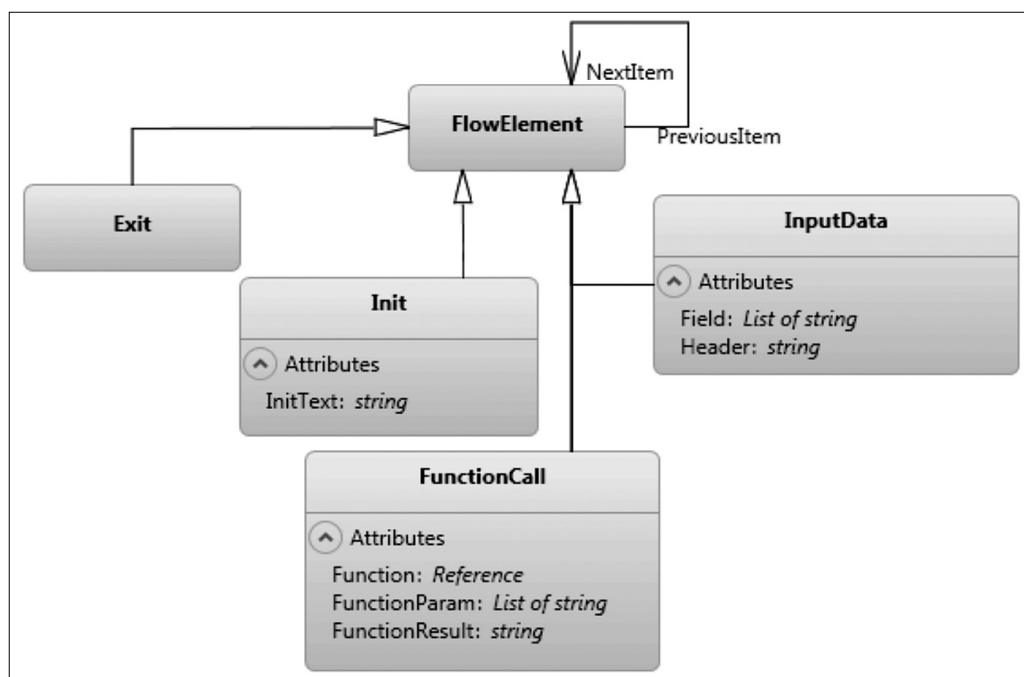
## 2. Modellezés VMTS környezetben

A VMTS egy gráfolapú metamodellezö keretrendszer, kiegészítve a modellek szerkesztését, feldolgozását, transzformálását támogató komponensekkel. Metamodellek segítségével saját modellezö nyelvet definiálhatunk, amelyben ezután a konkrét modelleket szerkeszthetjük. A metamodellek és modellek szerkesztésére egy vizuális szerkesztöfelület, a *VMTS Studio* alkalmazás áll rendelkezésre. Egy metamodel (szakterület) definiálása után a példánymodellek szerkesztéséhez használt felület testreszabható, a Studio funkciói kiterjeszthetök.

A modellek feldolgozásához készített komponensek között a legfontosabbak a gráfújrírás-alapú modelltranszformációs motor, illetve a sablonalapú automatikus kódgenerálás. A modellek nem csak a Studio alkalmazáson keresztül, hanem egy, a VMTS keretrendszer által nyújtott interfészen keresztül, programozottan is elérhetök. A modellek perzisztens tárolásához használt komponensek cserélhetök, így tetszöleges adattárolási módot (pl. XML alapú állományok, adatbázis) implementálhatunk, illetve a VMTS képes már modellezö környezetekkel együttműködni (pl. Matlab Simulink [5]).

### 2.1. A BankCredit szakterület bemutatása

A modellalapú fejlesztés első lépéseként a metamodelt kell definiálnunk, majd a példánymodellek elkészítése során lehetőség van azok kinézetének átalakí-



1. ábra  
A BankCredit metamodell

tására. Végül a modellekből kódot generálunk, amelyből futó alkalmazást fordítunk. A *BankCredit* szakterülettel banki hitel-elbírálási folyamatokat kívánunk modellezni. A végcél, hogy olyan alkalmazást generáljunk a modellekből, melyek megkönnyítik a kezdeti hitelelbírálási folyamatot, azaz, a bekért adatok alapján segítenek eldönteni, hogy az adott paraméterekkel kaphat-e hitelt a bank ügyfele, vagy sem.

Mivel a metamodell példányai egy-egy folyamatot kell, hogy leírjanak, definiálunk kezdő- és végállapotot, továbbá az adatbekéréshez szükség van csomópontokra, amelyek lehetővé teszik tetszőleges típusú paraméterek beolvasását (pl. az ügyfél számlaszáma). Ezeken felül a hitel-elbírálási folyamat során szükség van a bekért adatok alapján üzleti/logikai műveletek elvégzésére (pl. BAR lekérdezés) és ez alapján döntéseket kell hoznunk. Mivel ezeket a műveleteket nehézkes lenne grafikusán megadni, egy olyan csomópontot is definiálunk, amely valamilyen módon lehetőséget nyújt a modellen kívül megadott metódusok hívására.

Ahhoz, hogy ezt a négy, logikailag teljesen különböző elemet egységesen tudjuk kezelni a folyamat megadása közben, egy közös őst, egy *FlowElement* nevű elemet definiáltunk. Ehhez az elemhez csatlakozik egy irányított hurokél, amely lehetővé teszi a *FlowElement* elemek egymás után kötését. Az él multiplicitását mindkét oldalon 0..\*-ra állítottuk, hogy megoldható legyen egy elemhez több követő, illetve több megelőző elem definiálása. Ha egy csomópontnak több követő állapota van, akkor azok közül az élen megadott feltételek teljesülése alapján választ a rendszer.

Az elkészült metamodell a 1. ábrán látható.

A kezdőpont (*Init*) egyetlen szövegmezővel rendelkezik, amelyben megadható a kezdőoldalra kerülő szöveg. A befejező állapotot az *Exit* csomópont reprezentálja, amelynek nincs egyetlen attribútuma sem. A bekérő elem (*InputData*) egy fejlécüzenetet és mezőneveket tartalmaz. A mezőnevek a bekérendő változókat reprezentálják, amelyeket a példánymodellben lehet megadni a típusukkal együtt. A típusok egy előre definiált értékkészletből kerülhetnek ki, így lehetőség van egész és racionális számok, szövegértékek, felsorolások megadására, továbbá speciális mezők is használhatók, mint például a bankszámlaszám-mező, amihez később a kódgenerálás során automatikus számjegyllenőrzést (Check Digit Verification – CDV) biztosítunk. A folyamat megadásának fontos része, hogy a bekért adatokat fel kell dolgozni, az üzleti logika megadására a *FunctionCall* csomópont ad lehetőséget. Ezek a függvények paraméterként használhatják a bekért adatokat (*FunctionParam*), és eredményként visszaadhatnak egy értéket (*FunctionResult*), amit a korábban leírt mezőnevek egyikében tárolhatunk el. Magát a meghívandó függvényt egy referenciával tudjuk megadni, amely külső függvényre mutat. Ez a függvény lehet egy DLL-ben definiált metódus, vagy egy webszolgáltatás.

Természetesen vannak olyan, a modellekre alkalmazandó megkötések, amelyeket nehézkes grafikusán leírni vagy feleslegesen bonyolulttá tennék a metamo-

dellt, ezért lehetőség van Object Constraint Language nyelven megfogalmazott kényszerek megadására is. Ezek a szabályok objektumorientált nyelven teszik lehetővé megkötések leírását, mint például, hogy az *Init* csomópontokba, illetve az *Exit* elemekből nem mutathatnak élek.

## 2.2. Absztrakt és konkrét szintaxis

A szakterület-specifikus modellezés során a metamodellek definiálásával egy szakterület-specifikus környezetet hozunk létre, amiben a későbbiekben implementálhatjuk a modelleket. Egy ilyen környezet használata során elvárható, hogy az adott terület szakértői is eligazodjanak a használatában és tudjanak modelleket készíteni, vagy módosítani. Ebben segíthet, ha a környezet megjelenítését és funkcióit testre szabhatjuk.

A VMTS keretrendszerben a példánymodelleket alapesetben az úgynevezett absztrakt szintaxis felhasználásával jelenítjük meg (például ahogy az 1. és 2. ábrán láthatjuk), mely azonos minden *VMTS Studio*ban készített modellre. Ezzel a megjelenítéssel tudunk új modelleket létrehozni, szerkeszteni, attribútumaikat beállítani.

A VMTS rendszerben az egyes szakterületekhez különálló szakterület-specifikus szerkesztő környezetet definiálhatunk. Magát a szakterületet a metamoddellel definiáljuk, a környezet elsősorban a példánymodellekhez készített konkrét szintaxis definíciójából áll. A konkrét szintaxis a modelleknek egy szakterület-specifikus megjelenítése, ami magában foglalja az egyedi kinézetet, illetve a VMTS rendszerbe épített egyedi szerkesztőfelületeket is, melyekkel a modellek elemeinek tulajdonságait állíthatjuk.

A VMTS rendszer kiegészíthető külső komponensekkel, melyek a VMTS Studio felhasználói felületébe (új menüelemekként, eszköztárakként stb.) beépülve kiterjesztik a VMTS szolgáltatásait szakterület-specifikus funkciókkal. A konkrét szintaxist, komplexitásától függően, lehetőség van programozottan, a fejlesztőrendszer API-ján keresztül, vagy egyszerűbb esetben modellezetten definiálni. Az előbbi esetben tetszőleges felhasználói felület elkészítése lehetséges, amit .NET környezetben egy speciális attribútumokkal ellátott szerelvénybe fordítunk. Az utóbbi esetben egy speciális modellel, a VMTS környezeten belül, programozás (és programozói tudás) nélkül is definiálhatunk testreszabott megjelenítést (*Visual Plugin Developer – VPD* komponens [6]). Ez a megoldás gyorsabb, ugyanakkor csak egyszerűsített megjelenítést tesz lehetővé. Az entitások megjelenítése egyszerű alakzatokból állítható össze, ezeken különböző színű kitöltéseket, háttérképeket alkalmazhatunk, továbbá megjeleníthetjük bizonyos attribútumok értékeit egy-egy rögzített helyen.

A továbbiakban bemutatjuk a banki folyamatokat leíró metamodell egy példánymodelljét, illetve azt a konkrét szintaxist, amit ehhez a szakterülethez definiáltunk. Az 2/a. ábrán látható egy példánymodell, mely egy hitelelbírálási kérelem folyamatát írja le. Az absztrakt szintaxist használó megjelenítésen látszik, hogy semmilyen szakterület-specifikus részt sem tartalmaz.



A 2/a. ábrán lévő modell konkrét szintaxissal történő definíciója a 2/b. ábrán látható. Az új felület egyértelműen mutatja az elemek típusát (pl. szöveges mező), és a mező nevét is. A konkrét szintaxis tartalmaz továbbá speciális szerkesztő ablakokat is, például, az *Input-Data* típusú entitások mezőinek a beállítására. A megjelenő ablakban természetesen csak azok a mezők választhatók ki, melyeket korábban már definiáltunk a modellben, ezzel biztosítjuk, hogy ne tudjunk hibás modellt összeállítani, melyben nem létező modellre hivatkozunk. Az így kialakított környezetben tehát hatékonyabban lehet elkészíteni a modelleket, a környezet megjelenítése illeszkedhet a szakterületen használt speciális jelölésekhez, ezáltal szakértők számára könnyebben, intuitív módon is használható. Az egyedi környezet emellett lehetővé teszi speciális feltételek ellenőrzését, ezáltal biztosíthatjuk, hogy nem megfelelő modelleket ne tudjunk definiálni, valamint hibás modell esetén a hiba okát jelezni tudjuk a felhasználónak.

### 3. Szoftvertermékek generálása

A modellalapú szoftverfejlesztési módszerekben nélkülözhetetlenek a modellfeldolgozó programok, melyek segítségével automatikusan tudunk módosítani/létrehozni modelleket, illetve modellekből forráskódot generálni. A VMTS által nyújtott egyik lehetőség a modellek feldolgozására a sablon (*template*) alapú kódgenerálás.

A *Text Template Transformation Toolkit*, vagy *T4* [7] egy, a Visual Studio fejlesztőeszközbe beépített, de attól különállóan is használható technológia, melyben sablonok (*template*) definiálásával lehet kódot generálni. A kódgeneráláshoz egy speciális szintaktikájú szöveges állományt kell létrehozni, mely vegyesen tartalmaz sablonszöveg részeket (*text block*) és vezérlési logikát (*control logic*). A vezérlési logika hagyományos, C#, vagy VB nyelvű program kódot jelent, ezzel írjuk le a feldolgozó program kódját. A szöveges blokkok tetszőleges szöveget tartalmaznak, melyek változatlan formában jelennek meg a kimeneti állományban. A sablon futásának kimenete mindig egy vagy több szöveges állomány.

A sablonalapú szövegenerálás jól használható például szöveges, illetve webes beszámolók és dokumentumok automatikus generálására, szoftverfejlesztés során automatikus forráskód generálására, illetve szakterület-specifikus modellezés folyamán a modellek feldolgozására.

A VMTS keretrendszer a T4 technológiára építve támogatja modellfeldolgozó sablonok készítését, szerkesztését, automatikus végrehajtását, illetve, amennyiben a generált szöveg maga is futtatható forráskód, akkor ennek a futtatását.

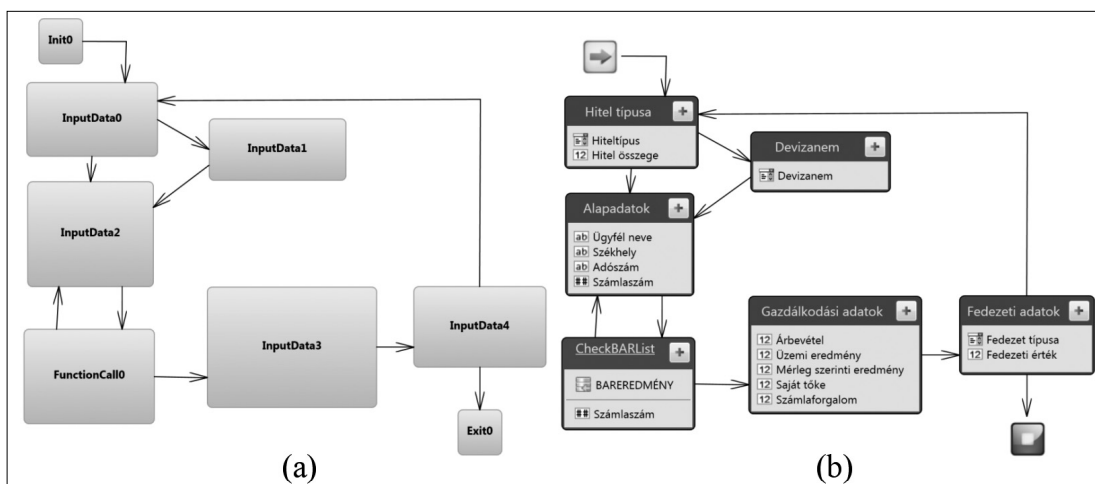
A BankCredit szakterület modelljeinek feldolgozására két sablonalapú modellfeldolgozót készítettünk. A két programmal automatikusan generált alkalmazások változtatás nélkül futtathatók, az egyik egy Windows operációs rendszeren futó asztali ablakos alkalmazás (a .NET környezetet használja), a másik egy webes szerverre telepíthető alkalmazás (Java környezetet használ), mely a *Google Web Toolkit* [8] csomagra épül. Ez a két megoldás jól szemlélteti a modellalapú szoftverfejlesztés néhány fontos előnyét:

- (i) A modelleket egy szakterület-specifikus felületen állíthatjuk össze, anélkül, hogy a felhasználótól programozói tudást várnánk el.
- (ii) Az így előállított modellek mindegyikéből automatikusan generálunk futtatható alkalmazásokat. Ehhez a modellfeldolgozó programot egyszer kell elkészíteni, az egyes modelleknél nem kell külön kódot írni.
- (iii) Egy adott szakterületen implementált modellek platformfüggetlenek, így tetszőleges platformra (a példánkban .NET, illetve Java platformokra) tudunk alkalmazást fejleszteni.

#### 3.1. BankCredit modellek sablonalapú feldolgozása

A továbbiakban bemutatjuk, hogy a két sablonalapú modellfeldolgozó program milyen alkalmazást generál BankCredit modellekből.

A 3. ábrán látható az 2/a. (ill. 2/b.) ábrán bemutatott példánymodellből automatikusan generált *Windows Presentation Foundation* (WPF, .NET technológia) alapú, illetve *Google Web Toolkitre* (GWT, Java-platform) épülő két alkalmazás felhasználói felülete.



2. ábra  
BankCredit modellek szerkesztése (a) alapértelmezett megjelenítés használatával és (b) testreszabott szakterület specifikus környezetben

- (i) A generált alkalmazásban, a modellben szereplő minden entitáshoz egy-egy ablak (weblap) készül. Az ablakokon (weblapon) megjelenített információ függ az adott elem attribútumainak értékétől.
- (ii) Minden modellben egyetlen *Init* típusú entitás van, ebből generáljuk a kezdőképernyőt, amin az adott elem *InitText* attribútumának értékét jelenítjük meg szöveggént.
- (iii) Minden ablakon (weblapon) megtalálhatóak a gombok, melyekkel a banki folyamat egyes lépései között tudunk navigálni. A *Cancel* gomb kilép az alkalmazásból, a *Back* visszaugrik az előző ablakra (weblapra), a *Next* pedig a modellben meghatározott él mentén továbblép a banki folyamat következő elemére.
- (iv) Minden *InputData* entitáshoz, a generált ablakban bekérjük azokat az adatokat, melyeket a *Field* attribútumokon belül megadtunk. A képernyőn, a mezők nevei láthatók, illetve egy-egy szövegdoboz, ahol az adatok megadhatók (például 3/a. ábra).
- (v) A modellben található *FlowEdge* típusú relációkhoz nem generálunk ablakot (weblapot), mert ezek határozzák meg, hogy a *Next* gomb megnyomására melyik új ablakba (weblapra) navigáljunk. Ha több, az aktuális entitásból kiinduló élet is tartalmaz a modellt, akkor azt fogjuk követni, aminek a *Condition* attribútumban megadott feltétele teljesül. Amennyiben egy élen a *Message* attribútumnak értéket adtunk, akkor egy szövegdobozban (szövegmezőben) az adott üzenetet megjelenítjük a felhasználónak (3/b. ábra).

- (vi) A *FunctionCall* típusú entítások esetében nem jelenítünk meg külön ablakot (weblapot). Ilyenkor a háttérben megtörténik a megfelelő művelet elvégzése (web-szolgáltatás meghívása), a művelet paramétereit a mezők adják és az adott *FunctionCall* elemben meghatározott mező fogja tartalmazni a visszatérési értéket is. Ezután automatikusan továbblépünk, követve a *FunctionCall* entitásból kiinduló éleket.
- (vii) A folyamat végét jelenti, ha eljutunk egy *Exit* típusú entitáshoz, ekkor a program automatikusan befejezi a működését.

#### 4. Összefoglalás

A szakterület-specifikus modellezés célja a kész komponensek újrafelhasználhatóságának és az absztrakciós szintnek az egyidejű növelése. Azáltal, hogy az adott feladatot abban a kontextusban oldjuk meg, ahol az megfogalmazódott, az adott területet ismerő szakértőt is be tudjuk vonni a fejlesztési folyamatba, hiszen számára ismerős környezetet használhat.

Cikkünkben bemutattuk egy szakterület-specifikus modellezőkörnyezet felépítésének lépéseit. Szemléltetésként egy banki hitelbírálati folyamat került ismertetésre, amelyhez könnyen használható és testreszabható modellező környezetet készítettünk.

Az esettanulmányon keresztül lépésenként bemutattuk, hogyan lehet meghatározni egy modellező nyelv elemeit, majd testreszabni azok kinézetét. Speciális, sablonalapú modellfeldolgozó programok segítségével de-

3. ábra Az automatikusan generált alkalmazások felhasználói felületei

a) Adatbekérő képernyők  
(Windows Presentation Foundation – Google Web Toolkit)

b) Üzenetek  
(Windows Presentation Foundation – Google Web Toolkit)

monstráltuk, hogyan lehet automatizáltan platformfüggetlen alkalmazások kódját generálni. A tárgyalt módszerek nagyban hozzájárulnak a hatékonyabb szoftverfejlesztéshez.

### A szerzőkről



**ASZTALOS MÁRK** harmadéves PhD hallgató a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszékén. Kutatási területe a szakterület-specifikus modellfejlesztés matematikai alapjai, illetve a gráfújrírás alapú modellfeldolgozó programok automatizált, formális verifikációja.



**MADARI ISTVÁN** 2007-ben szerzett mérnök informatikus diplomát a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. Jelenleg a BME Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszékén doktorandusz hallgató. Kutatási területe a gráf újrírás alapú modelltranszformáció, modell alapú fejlesztés, modelltranszformációval támogatott modellszinkronizáció.



**MÉSZÁROS TAMÁS** a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen szerzett műszaki informatika diplomát 2007-ben. Jelenleg az Automatizálási és Alkalmazott Informatika tanszék doktorandusz hallgatója. Kutatási területe modellszimuláció, modelltranszformációs rendszerek optimalizálása és modellezési minták használata szakterületi modellezésben.



**MEZEI GERGELY** a Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Automatizálási és Alkalmazott Informatikai tanszékén szerezte meg doktori címét 2008.-ban. A fokozat megszerzése óta a tanszéken tanít, jelenleg adjunktusként. Kutatásait a metamodellező és szakterületi vizuális nyelvek, valamint feldolgozásuk témakörében végezte és végzi ma is.



**VAJK TAMÁS** a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem doktorandusz hallgatója. Műszaki informatika diplomáját 2007-ben kapta meg. Ph.D. kutatása során metamodellekhez csatolt kényszerek optimalizálási lehetőségeit vizsgálja.

### Irodalom

- [1] Craig Larman,  
Applying UML and Patterns:  
An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development.  
Prentice Hall, October 2004.
- [2] J. Warmer, A. Kleppe,  
The Object Constraint Language:  
Getting Your Models Ready for MDA, 2nd edition.  
Addison Wesley, 2003.
- [3] Steven Kelly, Juha-Pekka Tolvanen,  
Domain-Specific Modeling:  
Enabling Full Code Generation.  
Wiley-IEEE Computer Society Press, March 2008.
- [4] Visual Modeling and Transformation System:  
<http://vmts.aut.bme.hu>
- [5] The MathWorks: Matlab and Simulink,  
<http://www.mathworks.com/>
- [6] Gergely Mezei, László Lengyel,  
Tihamér Levendovszky, Hassan Charaf,  
A Model Transformation for Automated Concrete  
Syntax Definitions of Metamodelled Visual Languages.  
ECEASST, Vol. 4, GraMoT, 2006.
- [7] Visual Studio Text Template Transformation Toolkit (T4):  
<http://www.microsoft.com/>
- [8] Google Web Toolkit: :  
<http://code.google.com/webtoolkit/>

# Tapasztalatok elektronikus tanulási környezetről – A Moodle oktatási keretrendszer leírása, használata

MOLNÁR GYÖRGY, HORVÁTH CZ. JÁNOS

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Műszaki Pedagógia Tanszék  
{molnar.gy, horvath.cz.j}@eik.bme.hu

Kulcsszavak: IKT, Web 2.0, online-keretrendszer, e-learning, Moodle

**A cikk bemutatja a Moodle oktatási keretrendszer használatához vezető utat, a rendszer üzembehelyezésétől kezdődően a használatbavételig, a már üzemben lévő online keretrendszer struktúráját, legjellemzőbb ismérveit, valamint a benne rejlő oktatástechnikai, didaktikai és módszertani lehetőségeket.**

## 1. Bevezetés

Az Információs és Kommunikációs Technológiák (IKT) robbanásszerű folyamatos fejlődése, a Tanulás Életén Át (TÉT) koncepció erősödése, valamint a gazdasági, társadalmi és kulturális innovációs törekvések lehetővé tették a hagyományos tanulási formák mellett az atipikus, elektronikusan támogatott tanulási terek elterjedését. Az internet penetrációjának, illetve a különböző webtechnológiáknak köszönhetően a jellemzően egyirányú relációt biztosító Web 1.0-ás rendszerek mellett mára már egyre inkább a belőle kifejlődő Web 2.0-ás felületek elterjedése a jellemző. A többirányú relációt és a felületen megjelenített tartalmak közös kezelésén, fejlesztésén és rendezésén alapuló közösségi rendszerek száma napjainkban az elődjének többszörösére tehető. Az ilyen jellegű közösségi oldalak sokkal inkább motiválják és foglalkoztatják az Információs Társadalom tagjait, mint a korábbi szűkebb mozgásteret adó változata. Erre az interaktivitásban gazdag tartalmi szolgáltatási rendszerre épül az oktatási, képzési rendszerekben is jól alkalmazható Moodle keretrendszer, amelynek ismertetésére a következőkben kerül sor.

## 2. A Moodle oktatási keretrendszer fogalma, jellemzői

A Moodle fogalom neve a *Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment* angol kifejezés mozaikszószerű rövidítése, azaz moduláris objektum – orientált dinamikus tanulási környezet. A Moodle tulajdonképpen egyfajta LMS (Learning Management System) alkalmazás, azaz tanulásirányítási rendszer, eLearning keretrendszer, Web2.0-ás környezetbe ágyazva. Az LMS általános feladata az, hogy azonosítsa a felhasználókat és szerepkörük, jogosultságaik szerint a megfelelő tananyagokkal (kurzusokkal) rendelje össze őket. Az ilyen rendszereket kiszolgáló szerverek egyfelől kiszolgálják megfelelő adatbázissal a rendszert használókat, másfelől naplózzák a felhasználók tevékenységeit, a tanulás

szempontjából fontos adatokat, amelyből a későbbiekben statisztikák generálhatók. Ezek az adatok egyrészt a tanulók/hallgatók haladásával kapcsolatosan szolgáltatnak fontos információkat, másrészt a tananyag hatékonysága is kideríthető belőlük.

A Moodle, ahogyan már korábban szó esett róla, egy Web-alapú rendszer, tehát a használatához szükség van internet/intranet-eléréssel és böngészővel rendelkező számítógépre, valamint szerverre és annak URL címére, amit a szolgáltató szervezet ad meg (például: <http://mpt.moodle.appi.bme.hu/>).

A Moodle (<http://moodle.org>) tervezése és fejlesztése során az alkotókat a konstruktivista pedagógia alapelvei vezérelték. Azt kívánták és kívánják jelenleg keretrendszerükkel biztosítani, hogy ideális virtuális oktatási/tanulási környezetet hozzanak létre. A Moodle alkotói nagy hangsúlyt fektettek arra, hogy széles skáláját teremtsék meg az oktatói tevékenységeknek. Erre épülve több olyan modul is van, amely támogatja a kooperatív munkát, valamint flexibilis értékelési lehetőséget biztosít, az értékelésbe esetleg bevonva magukat a hallgatókat is [1].

A Moodle keretrendszert – amely elsősorban Linux operációs környezetben fut, PHP leíró programnyelv jellemzi, webszerver (Apache) és adatbáziskezelő program (MySQL, PostgreSQL) háttértámogatására támaszkodik – számos előnyös tulajdonságai tették alkalmazhatóvá és egyre népszerűbbé, melyek a következők:

- további platformokra is telepíthető (Windows, Mac OS X, NetWare 6, komplex programcsomag),
- e-learning alapú,
- Web2.0 (taxonómia és folkszonómia) alapú rendszer,
- nyitott forráskódú, GPL licenc, így szabadon fejleszhető és alkalmazható,
- könnyen megtanulható,
- könnyen adaptálható,
- dinamikus fejlődő,
- jól skálázható,
- pedagógiai érdemek (konstruktivista pedagógia),
- elérhető több nyelven,

- a kurzusokat több tanár, tutor és szerző közt is meg lehet osztani,
- létrehozhatunk fórumokat hallgatók és tanárok részére egyaránt,
- testreszabható.

A kurzusok résztvevői lehetőséget kapnak:

- saját részletes felhasználói profil, blog létrehozására,
- saját ötleteik, gondolataik megosztására,
- aktívan, folyamatosan részt vehetnek a tanulásban.

A kurzusszervezés típusát tekintve lehet:

- témaalapú (téma köré szerveződik),
- heti vagy féléves felbontású (meghatározott időterv alapján),
- közösségi alapú (egy központi fórumra épül).

### 3. A Moodle-rendszer potenciális felhasználói

A Moodle-rendszerben a felhasználók három fő csoportba sorolhatóak:

- adminisztrátorok,
- különböző jogosultságú oktatók,
- tanulók/hallgatók.

A csoportokon belül a következő felhasználók különböztethetők meg, hierarchikus sorrendben, kezdve a legmagasabb jogosultságúval:

• **Adminisztrátor-rendszergazda:** Az adminisztrátor a legmagasabb rangú személy, ő felel az egész rendszer szabályos működéséért és a karbantartásáért is. A portálon az összes kurzusban általában bármit megtehet.

• **Kurzuskészítő:** A kurzuskészítő a legmagasabb rangú oktató. Rendelkezik kurzuskészítési joggal, minden

által létrehozott kurzust lát, azt képes szerkeszteni, valamint oktatni is. Lehetősége van oktatókat hozzárendelni a kurzushoz és meghatározni sorrendjüket. Elrejtetheti az oktatókat a hallgatók előtt, illetve megvonhatja szerkesztési jogukat, valamint eltávolíthatja őket.

• **Oktató:** Bárki lehet, akit egy megfelelő joggal rendelkező személy hozzárendel a kurzushoz. Ilyen módon olyasvalaki is elláthat oktatói munkát, aki csak hallgatói jogviszonyban áll az intézménnyel. Az ilyen státuszú felhasználó a kurzusok menedzselését, karbantartását végzi. Feltöltheti és szabályozhatja a tananyagot, feladatokat adhat a hallgatók számára, a tevékenységek módosíthatja és a tanulók pontozását is elvégezheti.

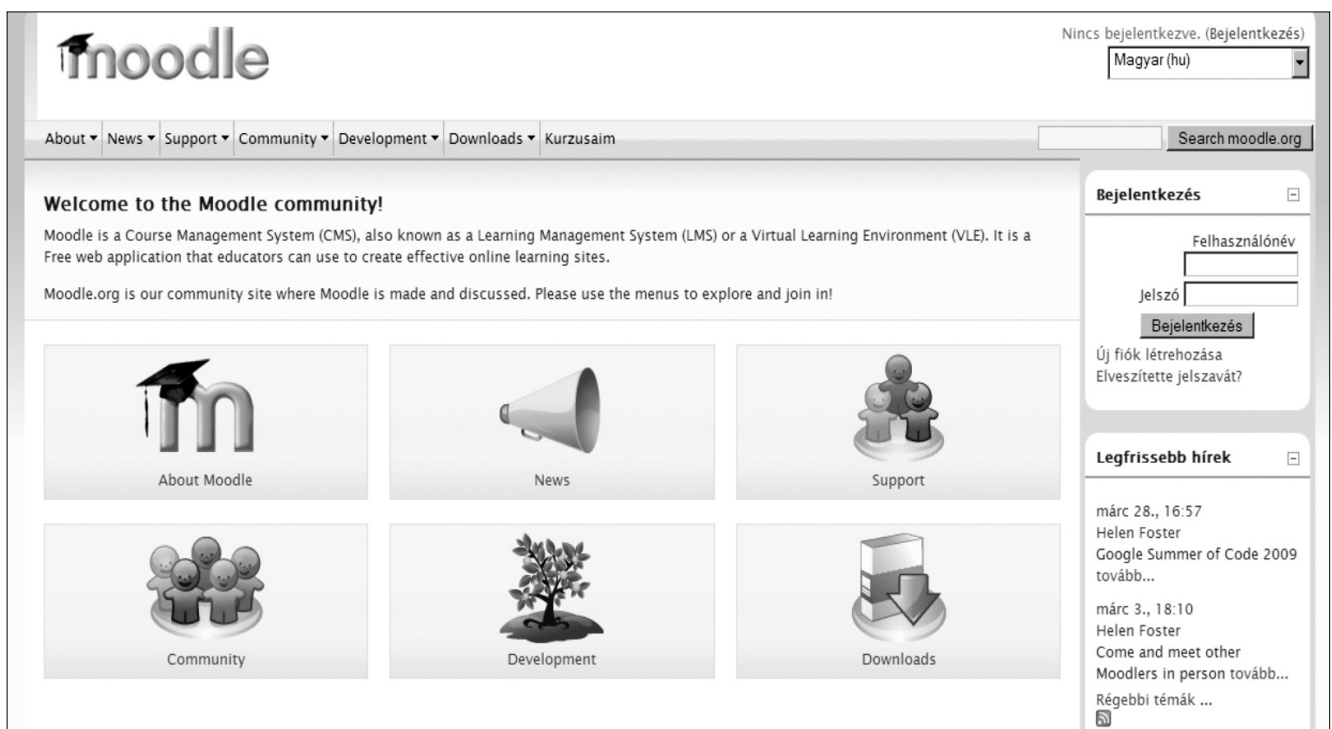
• **Nem szerkesztő tanár:** A nem szerkesztő tanár taníthat kurzusokat és osztályozhat tanulókat, de a tevékenységeket nem módosíthatja.

• **Felügyelő/Tutor:** Felügyelőnek tekintjük azokat az „oktatókat”, akik nem rendelkeznek szerkesztési joggal a kurzusban. Nem tudnak újabb tananyagelemeket hozzárendelni a kurzushoz, sem újabb tevékenységeket, feladatokat adni a hallgatóknak. Viszont részesei lehetnek az adminisztrációnak. Értékelhetik a hallgatók tevékenységét, feltöltött feladataikat, s joguk van megtekinteni a hallgatók osztályzatait. A felügyelő lát minden kurzust, a kurzus résztvevőit és a jelentéseket.

• **Tanuló/Hallgató:** Tanuló az, aki hallgatói tevékenységet folytat a rendszerben. Feldolgozza a számára biztosított tananyagot, teljesíti a számára előírt feladatokat, végrehajtja azokat a tevékenységeket, amelyeket teljesítenie kell. A Moodle a tanulók érdekében jött létre, a tanulási tevékenységük segítése a cél. A tanuló egy kurzuson belül általában kevesebb joggal rendelkezik.

• **Vendég:** Időközönként előfordulhat, hogy olyan személyeket kell beengedni egy-egy kurzusba, akik felhasz-

1. ábra A Moodle honlapja



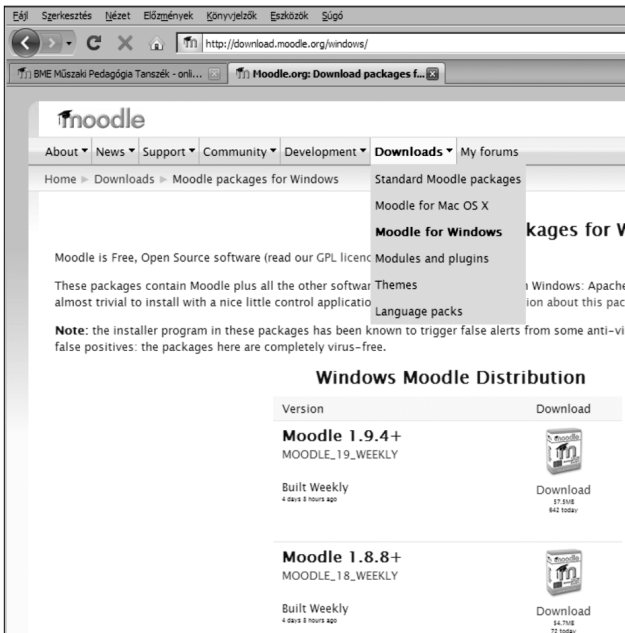
nálként nem léteznek a rendszerben. Nem szeretnénk, hogy tartósan résztvevői legyenek kurzusunknak, hanem csak szeretnénk bemutatni nekik rendszerünk működését. Ezek a személyek a vendégek. A vendégek beengedéséről az adott kurzus tulajdonosa (egy kurzuskészítő, vagy adminisztrátor) dönt, s a kurzus beállításainak módosításával határozza meg a vendégekre vonatkozó szabályt. A vendégek általában kevés jogosultsággal rendelkeznek, és nem tudnak sehova szöveget beírni.

#### 4. A Moodle-rendszer telepítése

A telepítéshez szükséges programcsomag szabadon letölthető a [www.moodle.org](http://www.moodle.org) oldal letöltési felületéről (1. ábra). Itt választható ki a kívánt operációs rendszer, mely alól a rendszert üzemeltetni kívánják. Az új felhasználók számára az ismerkedési folyamathoz javasolt a felhasználóbarátabb Windows-alapú platform, mely ugyan nem tartalmaz webszervert, de a Moodle fejlesztői gondoskodtak egy olyan komplex programcsomag elkészítéséről, amely biztosítja a Windows operációs rendszerhez szükséges kiegészítő környezet feltelepítését is. A hosszú távú és éles üzemeltetéshez inkább a megbízhatóbb Linuxos platformot ajánlják a kutatók [2].

Fontos lépés a megfelelő programcsomag kiválasztása, melyet a programok melletti verziószámok jelölnek (2. ábra).

2. ábra A kívánt telepítőcsomag kiválasztása



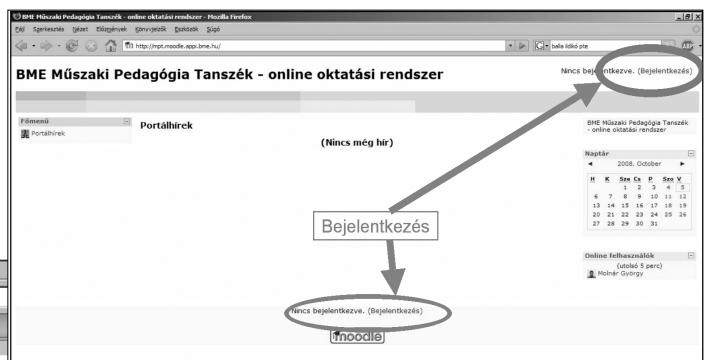
A tényleges és éles üzemeltetéshez érdemes a megbízható (stable) változatot letöltenünk és azt telepítenünk. A későbbiekben bemutatott Moodle-rendszer az 1.9.3-as telepített és üzemeltetett változatra vonatkozik majd. Természetesen, mivel nyílt forráskódú alkalmazásról van szó, a fejlesztők állandóan javítják a felmerült hibákat benne, ezeket jelölik a változat száma melletti '+' jelek.

#### 5. A Moodle-rendszer használata

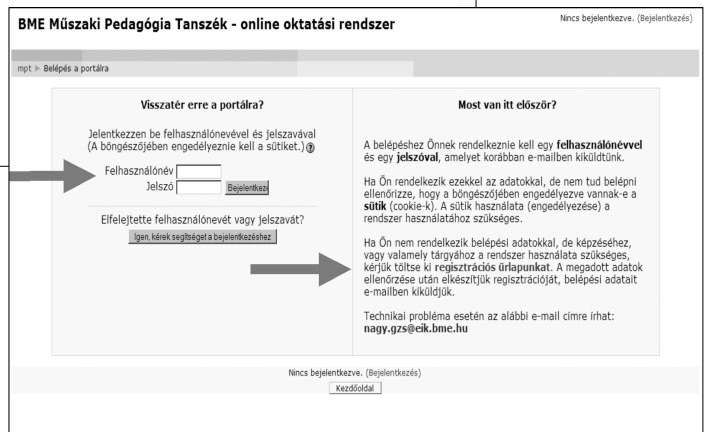
A Moodle egy Web-alapú keretrendszer, tehát használatahoz böngészőprogram és internetelérés szükséges. Ezen kívül meg kell adni az oldal URL-címét is, ahol elérhető az oktatási keretrendszer. Böngészőprogramból többféle használható, legelterjedtebb az Internet Explorer, de a zökkenőmentes használat érdekében inkább a szintén szabad forráskódú Mozilla Firefox a javasolt. A ismert Moodle-rendszer az alábbi címen érhető el: <http://mpt.moodle.appi.bme.hu/>, melynek felületét a 3. ábra mutatja.

A rendszerbe az oldal jobb felső sarkában megtalálható 'Bejelentkezés' link segítségével lehet belépni. A 'Bejelentkezés' linkre kattintva, a lenti kép látható (4. ábra).

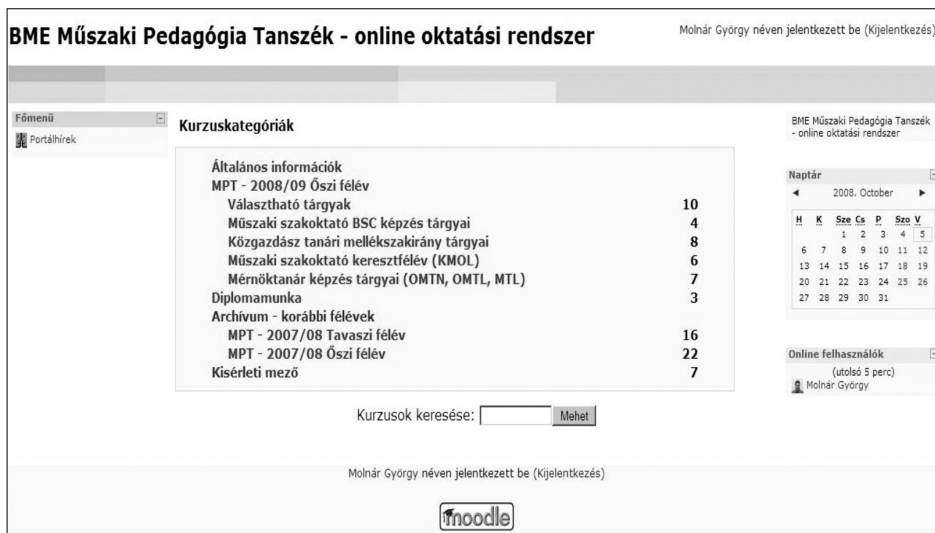
Itt az igényelt felhasználónévvel és jelszóval lehet belépni, melyet a rendszergazdától kell kérni. Amennyiben a használója elfelejtette a felhasználónevet vagy jelszavát, akkor az Igen, kérek segítséget a bejelentkezéshez vagy a regisztrációs űrlap gombra kattintva kérhető támogatás. A megjelenő oldalakon vagy a felhasználó



3. ábra A Moodle rendszer elérhetősége



4. ábra A Moodle rendszer bejelentkezési felülete

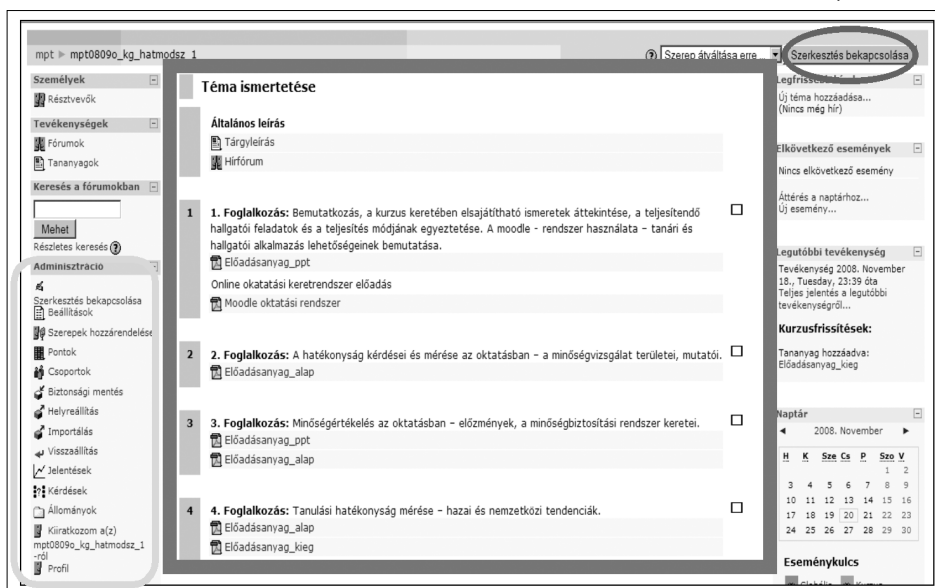


5. ábra A Moodle rendszer kezdőlapja



6. ábra Képzésen belüli tantárgyak

7. ábra A tanlap felülete



nálónevet vagy az e-mail címet, regisztráció esetén pedig még a nevet és Neptun-kódot kell megadni és a rendszerben megadott e-mail elérhetőségre megérkezik a jelszó megváltoztatásához szükséges információ, mely alapján új jelszó hozható létre. Sikeres bejelentkezés után az oldal közepén felsorolva megtalálhatóak az elérhető kurzusok, illetve azok a kurzusokat, amiben érintett a felhasználó. Meg kell jegyezni, hogy az oldal megjelenése minden rendszeren egyedi, ezt a rendszergazda alakítja ki blokkok, modulok segítségével. A kurzuskategóriákon belül lehet kiválasztani az egy adott kurzuson belüli tantárgyakat (6. ábra)

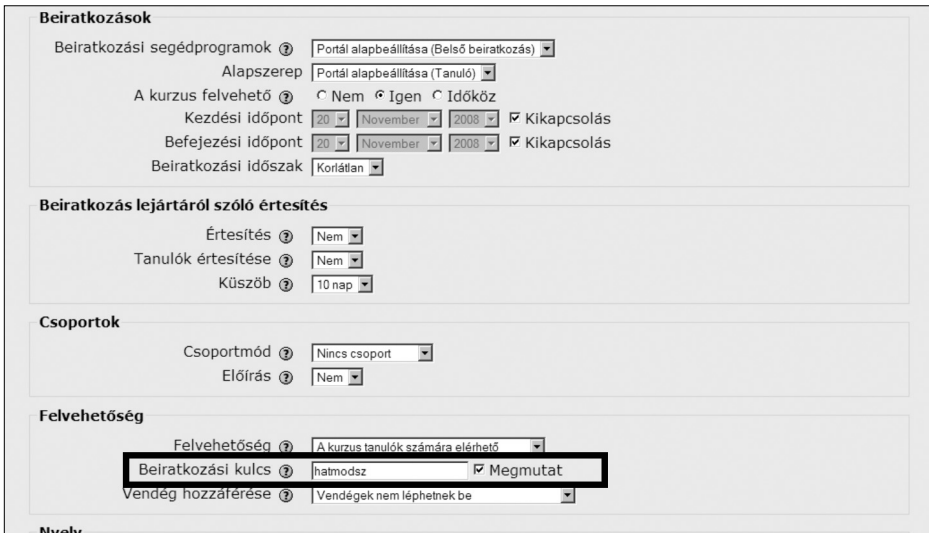
A kiválasztott tantárgyra kattintva érhető el egy adott tantárgy lapja, az úgynevezett tanlap (7. ábra).

A tanlap beállításai bal oldali sávban az 'Adminisztráció' menüpont alatti 'Beállítások' fül alatt végezhetőek el, mely számos tartalmi, időbeli, elnevezésbeli, formai és hozzáférési (például beiratkozási kulcs) paraméterek testreszabását teszik lehetővé (8. ábra).

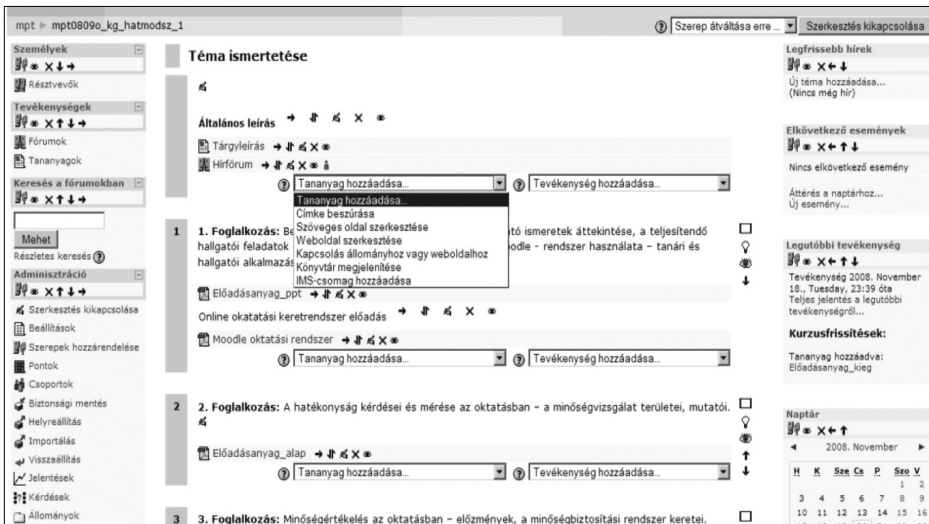
A létrehozott és megfelelő módon beállított kurzust a 'Szerkesztés' bekapcsolása menüponttal lehet tartalommal feltölteni, ami az 'Adminisztráció' blokkban található, illetve az oldal jobb felső részében elhelyezkedő 'Szerkesztés' bekapcsolása gombbal tehető meg (9. ábra).

A kurzus felhasználói felülete tetszőlegesen átalakítható. Ennek szerkesztésében ikonok nyújtanak segítséget (10. ábra).

A 'Tevékenységek' blokk tartalma attól függ, hogy a kurzusban milyen modulokat használ az oktató. Ha például csupán tananyagok létrehozása történt meg a kurzusban, csak a tananyagok szócska fog szerepelni a blokkban. Amennyiben például tesztet, fórumot, feladatokat is elhelyeztek az



8. ábra A tanlap beállítása

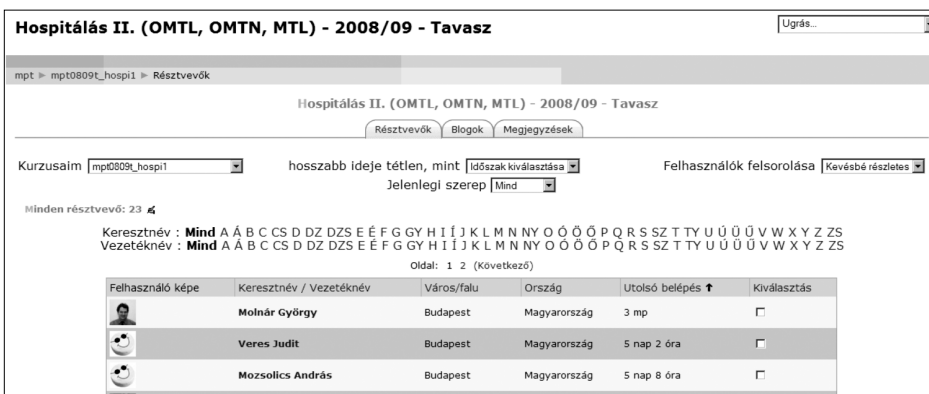


9. ábra Kurzusszerkesztés

Ikon	Hatás	Ikon	Hatás	Ikon	Hatás	Ikon	Hatás
	Frissítés/szerkesztés		Látszik		Törlés		Áthelyezés
	Összes téma mutatása		Nem látszik		Áthelyezés jobbra, balra		Áthelyezés ide
	Egy téma mutatása		Segítség		Áthelyezés fel, le		Kiválasztás aktuális témának

10. ábra Szerkesztési eszközök és szimbólumok

11. ábra Résztevők nyomon követése



oldalon, akkor azok hivatkozásai is megjelennek. A 'Résztevők' menüpont kiválasztásakor, a kurzusra beiratkozott vagy beiratott hallgatókat, illetve a kurzust oktatókat lehet megtekinteni (11. ábra).

Az 'Adminisztráció' blokk utolsó eleme a profil menüpont, mely segítségével a felhasználó szerkesztheti saját profilját az igényeinek megfelelően. Ez a funkció nemcsak így, hanem a saját névre kattintva is elérhető, ahol néhány információ található a felhasználó tevékenységéről, ugyanitt megváltoztatható a saját profil, másrészt a fórum hozzászólásai között lehet böngészni, vagy éppen blogot írni. Az oldal alján megjelenő két gomb segítségével pedig megváltoztatható a jelszó és megtekinthető a beérkezett üzenetek, melyek érkehetnek a hallgatóktól és a kollégáktól egyaránt.

A profilban szintén megváltoztatható a név, e-mail cím, megadható honlap, ICQ szám, telefonszám, saját kép tölthető fel, rövid leírást adhat magáról az oktató, illetve egyéb beállítások is elvégezhetők (12. ábra).

Rendszergazda-jogosultsággal lehetőség nyílik az oktatási keretrendszer terhelésének, teljesítményelosztásának, használati gyakoriságának mérésére a 'Jelentések/Statisztika' funkció segítségével; a diagram az MPT Moodle-rendszerének elmúlt féléves forgalmát mutatja (13. ábra).

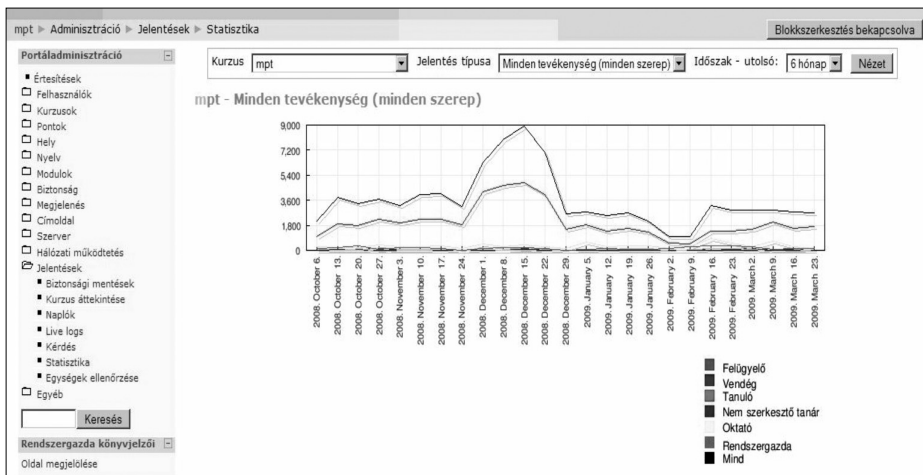
A 14. ábra a hivatalos, regisztrált Moodle felhasználók megoszlását mutatja 2003 és 2009 között.

## 6. Moodle-fejlesztés

Jelenleg elérhető, de csak kísérletezésre javasolt változat a 2.0-ás verzió, mely nemcsak színvilágában, hanem alkalmazási lehetőségeiben is továbbfejlesztett korábbi elődei-nél (15. ábra).



12. ábra Résztevők nyomon követése



13. ábra MPT Moodle forgalmi statisztika

14. ábra  
Az ismert Moodle rendszert használók  
megoszlása

Registered validated sites:	52,244
Number of countries:	207
Courses:	2,774,442
Users:	30,189,929
Teachers:	1,872,143
Enrolments:	21,575,135
Forum posts:	37,832,191
Resources:	22,167,134
Quiz questions:	29,829,382

15. ábra A Moodle 2.0 felülete

Irodalom

[1] Dr. Hegyi Sándor, Császár-Cs. Péter, Oktatói kézikönyv a MOODLE v1.6 eLearning keretrendszer használatához, 2007.  
 [2] Horváth Cz. János, Bevezetés a Moodle keretrendszer használatába, In: Dr. Benedek András (sz.): A távoktatás és az e-learning fejlesztése tananyagterv, Nemzeti Felnttktképzési Intézet, 2006 december.  
 [3] <http://moodle.org/> (Letöltés: 2009.03.29.)  
 [4] <http://mpt.moodle.appi.bme.hu/> (Letöltés:2009.03.29.)

A szerzőkről



**MOLNÁR GYÖRGY** a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Műszaki Pedagógia Tanszékének egyetemi adjunktusa. 2000-ben szerzett okl. villamosmérnöki diplomát a BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar, Villamosmérnöki szakán, 2002-ben az Orvosbiológus szakon szerzett oklevelet, majd 2004-ben a BME Gazdaság- és Társadalomtudományi Karán okleveles mérnök-tanári végzettséget. PhD fokozatát neveléstudományból szerezte meg. A következő tárgyak oktatói feladatát látja el: Matematika, oktatásmódszertan, pedagógiai gyakorlat, munkavédelem, szakmai ismeretek, informatika, oktatáselmélet, hospitálás, szakdolgozat tárgyak. Tagja a Neveléstudományi Egyesületnek, Magyar Pedagógusi Társaságnak illetve a Magyar Szak-képzési Társaságnak.



**HORVÁTH CZ. JÁNOS** 2000-ben szerzett okleveles villamosmérnöki diplomát, majd 2002-ben okleveles mérnök-tanári diplomát a BME-n, 2009-ben pedig mérnök-közgazdász diplomát a BCE-n. A BME APPI Műszaki Pedagógia Tanszéken dolgozik egyetemi tanárségédként. Kutatási területéhez tartozik a tudáshálózatok és tanulói hálózatok szerepének vizsgálata az oktatásban.

# A projektszponzor szerepe, lehetőségei

JENEI ZOLTÁN

*jenei.zoltan@telekom.hu*

*Kulcsszavak: projektszponzor, projektmenedzser, Üzleti Tanulmány*

**A cikk a szakirodalomra valamint a szerző két évtizedes tapasztalataira támaszkodva ismerteti a szponzor szerepét, a célok meghatározásának módját és elemeit, a projektszponzor és a projektteam közötti kölcsönös elvárásokat, a szponzor kapcsolati rendszerét, valamint azokat a jellemzőket, melyek valakit jó projektszponzorrá tesznek.**

## 1. Bevezetés

A projektszponzor (PS) az a személy, aki a projekt célkitűzése miatt, az erőforrások biztosításáért és a működés meghatározásáért felelős. Könnyen belátható, hogy kiemelt hatása van a projekt sikerére vagy kudarcára. Mégis a projektszponzor az, aki legkevésbé kap képzést, szervezett formában ismereteket a projektmenedzsment-módszertanokról, a szponzori feladatokról, jó és rossz gyakorlatokról, visszajelzést és utóértékelést arra vonatkozóan, hogy mennyire jól látja/látta el a projektszponzori feladatait.

A cikk következő szakasza bemutatja a projektszponzor három fő felelősségét, a cél, az erőforrások és a működés meghatározását, biztosítását. A harmadik szakasz leírja a célok meghatározásának fontos elemeit a három fontos résztvevői csoportra vonatkozóan, melyek a tulajdonos, az ügyfél és az alkalmazott és elemzi a célkitűzés egyik tipikus eszközének, az Üzleti Tanulmány (Business Case) alkalmazásának leggyakoribb problémáit. A projektszponzor és a projektteam közötti együttműködés akkor megfelelő, ha mindenki elvégzi a rá eső feladatokat, egymás elvárásait ismerik, és annak megfelelnek – ezt ismerteti a negyedik szakasz. Az ötödik szakasz felvázolja a projektszponzor kapcsolati rendszerét, azon belül részletesebben a szponzor és a projektmenedzser közötti együttműködést, annak lehetőségeit és nehézségeit. A hatodik szakasz felsorolja a jó projektszponzor legfontosabb jellemzőit, megadva, hogy milyen módon (hatalom, kapcsolat, tudás) fejtheti ki hatását, majd az utolsó szakaszban összefoglaljuk a legfontosabb megállapításokat és szempontokat, végül pedig rövid irodalomjegyzéket adunk.

## 2. A projektszponzor szerepe

A projektszponzor felelőssége a cél, az erőforrások és a működés meghatározása, biztosítása. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy mindezt neki kell végezni, de a végső felelősség, és az felelősséget lehetővé tevő befolyás és szervezeti erő a szponzoré – a RACI termi-

nológiában kifejezve lehet számos „Responsible”, de az „Accountable” minden esetben a szponzor. Három alapvető szerep számos tevékenységet, pontosabban kifejezve számos tevékenység eredményéért való végső felelősséget takar.

### Cél

- Mindenki, aki elkezd projekttel foglalkozni, tisztában van azzal, hogy a projektnek legyen célja, ami mérhető. Mégis az tapasztalható, hogy nagyon sok esetben nem megfelelő ez: a cél nem egyértelmű, nem mérhető, továbbá attribúciós („minek tulajdonítható egy eredmény”) problémák is fellépnek – ha például  $n$  db különféle kezdeményezés növeli a bevételt  $x\%$ -kal, akkor a  $k$ -adik projekt pontosan mekkora bevételt hozott?

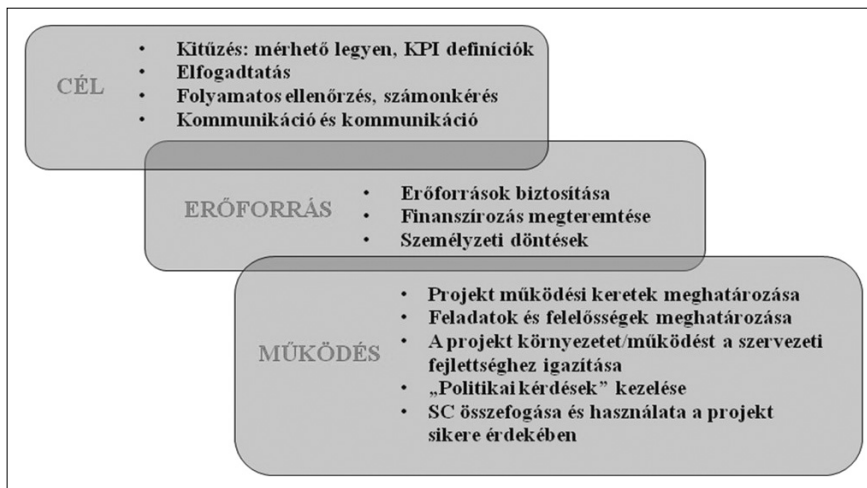
- A célkitűzéseket el kell fogadtatni, a főbb résztvevőknek (stakeholder) elkötelezettséget kell vállalni, olyan módon is, hogy a várt eredmény beépül az üzleti tervükbe, érdekeltségi rendszerükbe; a szponzor feladata, hogy ez valóban megtörténjen, illeszkedve az adott szervezet belső működéséhez, kultúrájához, kapcsolati és befolyási rendszeréhez

- A rendszeres beszámoltatás, számonkérés feladata annak biztosítása, hogy minden eltérést, problémát, kockázatot a megfelelő időben a megfelelő módon kezelni lehessen. Itt be kell vonni külső minőségbiztosítót is, aki a projektmenedzsmentől független, a szponzornak tartozik beszámolóval

- A kommunikáció feladata a célkitűzések, az elvárások és az elkötelezettség folyamatos megerősítése mellett természetesen a résztvevők ellátása a szükséges információkkal. Tervezzük meg, hogy mennyi kommunikációra van szükség, és azt szorozzuk meg kettővel, egyik legtipikusabb utóértékelési elem a kommunikáció elégtelen szintje.

### Erőforrások

- A szponzor feladata minden szükséges erőforrás biztosítása, a saját rendelkezési körbe tartozó erőforrásokon felül meg kell szerezni a többi résztvevő (stakeholder) hatáskörébe tartozó erőforrásokat is. A tervezés és a megegyezések után jó megjelenítési forma le-



het a projekt saját költségvetésének elkülönítése, a projekt számára biztosított közös irodaterület, továbbá megbízólevelek a szervezet felsővezetője által kiadva.

- A finanszírozást, a tervben szereplő erőforrások hozzárendelését szintén biztosítani kell. A jóváhagyást követően a projektmenedzser feladata a felhasználás a megfelelő kontrollok mellett.

- Az egyik legfontosabb személyzeti döntés a projektmenedzser kiválasztása és szükség esetén cseréje. Előfordulhat, hogy a szponzor cseréjére lenne szükséges, azonban ez már nem ezen cikk témája.

#### Működés

- A szponzor határozza meg a projekt működési kereteit, benne a funkcionális szervezethez való illeszkedést, erőforrásokkal (projekttagok, beszállítók, technológia...) való rendelkezés módját, beszámolási és ellenőrzési rendet, kommunikációt stb.

- A feladatok és felelőségek pontos meghatározásának hiányára vezethető vissza a csúszások, kudarok egy jelentős része. Dokumentálási formája lehet PAO (Projekt Alapító Okirat), Projekt SzMSz (Szervezeti és Működési Szabályzat).

- Az egyes szervezetek nagyon eltérő projektkultúrával rendelkeznek: államigazgatás, illetve versenyszféra, gazdasági szektorok, cégméret, általános cégműltúra, tulajdonosi szerkezet és még számos tényező mentén. Van, ahol teljesen természetes a funkcionális területeken átívelő projektműködés (mátrix), máshol ez teljesen idegen, sőt ellentétes a szervezeti kultúra alapvető szokásaival és értékeivel. A szponzor felelőssége, hogy a projekt működését a szervezeti fejlettséghez igazítsa.

- Minden szervezetben megjelennek „politikai” kérdések, ismerni kell a formális és informális hatalmi, szövetségi viszonyokat, ellentéteket, ellenérdekeltségeket, esetleges „hidden agenda”-kat, és mindezen ismereteket a projekt érdekében fel kell használni.

- A szponzor a PIB (Projekt Irányító Bizottság) vezetője, a PIB tagjait mobilizálnia, bevonnia kell, megszerezni a cél eléréséhez szükséges elkötelezettséget. A PIB fontos terepe a döntéseknek és a kommunikációnak, de a sikeres működtetésének egyik alapvető feltétele az előzetes egyeztetések és a támogatás megszerzése.

### 3. A célok meghatározása

Egy szervezet vagy működése sok érdekelt fél bonyolult együttműködése alapján alakul ki. Az egyes szereplők érdekei lehetnek ellentétesek vagy azonosak, az érdekek rendszere komplex és időben is változik. Például az árak csökkentése érdeke az ügyfélnek, rövid távon nem érdeke a tulajdonosnak (csökkenő profit), hosszú távon viszont érdeke (piaci részesedés megtartása).

A szereplők és érdekeltségek összetett rendszerét három csoportba

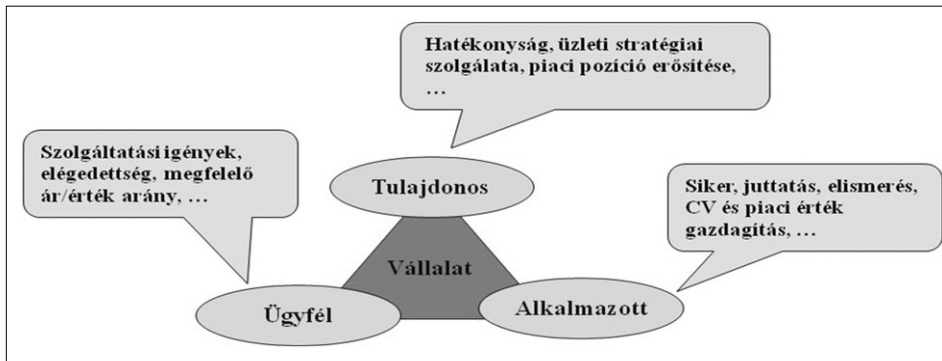
lehet osztani: tulajdonos, ügyfél, alkalmazott. Ha bármelyik sérül hosszabb távon, az negatív hatással lesz a többi érdekeltre is. Fontos tehát, hogy mindháromra figyeljünk és a szponzor olyan célrendszert fogalmazzon meg, mely kiegyensúlyozottan biztosítja a három fő csoport összhangját. Egy-egy célkitűzés több csoport számára is hozhat előnyt. Mindezt számszerűsítve is meg kell fogalmazni a projekt KPI-k (Key Performance Indicators) keretén belül. Néhány példát az alábbiakban adunk meg, zárójelben lehetséges KPI-eket ismertetünk.

#### Tulajdonos

- A hatékonyság növelése többek között növeli a profitpotenciált, valamint az árversenyhez való alkalmazkodás képességét (fajlagos költség, szervezeti költség, folyamati KPI-k);
- az üzleti stratégia érdekében új piacokat, szolgáltatásokat létesíthetünk vagy éppen szervezeti átalakítást tehetünk lehetővé (új vs régi szolgáltatások bevételeinek aránya, bevétel n éven belül az új szolgáltatásból);
- új termékekkel, szolgáltatásokkal, márkáépítéssel, partneri együttműködésekkel erősíthetjük a piaci pozíciót (új szolgáltatások bevétele, márkaismertség).

#### Ügyfél

- Az ügyfelek szolgáltatási igényei változhatnak, nőhetnek, ha ezek például projektek végrehajtásával kielégülnek, az ügyfél nem kényszerül kompromisszumokra és/vagy szolgáltatóváltásra (ügyfél-elégedettség);
- az elégedettség növelése elősegítheti a lojalitást és a komfortérzet növelését (ügyfél elégedettség, elvándorlás mértéke);
- a szabályozások és az egyre fejlettebb technológiák, az internet révén a piacok, közgazdasági értelemben egyre „tökéletesebbek”, melynek része, hogy az ügyfél kis ráfordítással képes kiválasztani az igényeinek megfelelő legalacsonyabb árat, így egyre tudatosabban tudják kiválasztani a legmegfelelőbb ár/érték arányt (egységár, lojalitás, piaci bechmark és pozíció).



### Alkalmazott

- Az alkalmazottak elismerés, javadalmazás, siker reményében és arra vágyva végzik feladataikat, az alkalmazotti elégedettsége nélkül sérülni fognak a tulajdonos és az ügyfél érdekei, ennek ellenére ritka, hogy projektek kapcsán az alkalmazottakra is KPI-kat határozunk meg (dolgozói elégedettség);
- az alkalmazottaknak – bár ezt néhányan nem ismerik fel, vagy nem tesznek a cél érdekében proaktív lépéseket – érdekükben áll saját tapasztalatuk és piaci értékük növelése, ezzel a szervezet is nyer, hiszen megnövekszik a humán erőforrás kapacitása (benchmarkok, például Hay Group).

A célok elérése esetén megvalósuló előnyöket és a szükséges ráfordításokat Üzleti Tanulmány (Business Case) dokumentumban szükséges gazdaságilag is összesíteni és elemezni. Az előnyök minél nagyobb részét kell pénzügyi formában számszerűsíteni a pénzügyi modell bemeneteként. A fentebbi felsorolást nézve ilyen lehet a bevételnövekedés és a költségcsökkenés összege, elvándorló ügyfél bevétel kiesésének megelőzése, betanulási ráfordítások csökkentése alacsonyabb alkalmazotti fluktuáció által stb. A ráfordításokat szintén össze kell gyűjteni, ilyenek lehetnek a saját alkalmazottak költségei, vállalkozók díjai, licenzek, energia stb.

A gyakorlatban számos probléma jelentkezik, néhányat az alábbiakban adunk meg:

- Az üzleti hasznosság számszerűsítésével előálló hatásokat a szervezetek nem akarják bevállalni az eredeti tervükre való „ráfeszítésként”, azaz a többletbevétel, költség- és létszámcsökkentéssel nem akarják aktualizálni üzleti tervüket. Alapesetben be kell vállalni, hiszen ez a projekt hitelességének és az elkötelezettségnek mércéje. Ugyanakkor lehetnek olyan érvelések, hogy a projekt előnyeit már beépítették feltételezésként a jelenlegi terv változatba.

- Több terület és osztott költségvetés – például decentralizált szervezetek – esetén nem világos, hogy ki állja az erőforrás-terveket. A közös finanszírozást az előnyök arányában célszerű megtenni, de kiemelt projektek esetében jobb megoldásnak tartom, hogy központi legyen a finanszírozás.

- A megfelelő projektek kiválasztása – portfólió-menedzsment – komplex műszaki és gazdasági feladat, rá-

adásul iteratív és időben elnyúlik. Nem mindig áll elő egy időpontban az összes lehetséges projekt elemzése, ezért lehet, hogy egy kevésbé előnyös projektre elkötelezettséget vállal a szervezet, és később készülnek el nagyon eredményt adó projektek BC-i, melyekre már csak kisebb összeg jut.

- A projekt leszállítja a kívánt terméket, a hasznosság realizálása a szervezeti befogadón is múlik. Az üzleti hasznosulást is vissza kell mérni, nem csak a technikai teljesülést. Ha nem jól beágyazott a projekt, ha nem megfelelő az érintett szervezetek részvétele, ha nem funkcionál a PIB, ha nem megfelelő a kommunikáció, akkor előfordulhat, hogy elkészül a projekt terméke (rendszer, folyamat, technológia stb.), de nem hasznosul a BC-nek megfelelően, szélsőséges esetben ki kell dobni. Ilyen esetben a projekt sikertelen, ez a nem megfelelő projekt szponzorálás egyik tipikus káros következménye.

- Feltételezéseket kell tenni a jövőbeli előnyökre vonatkozóan (mekkora lesz a bevétel az új szolgáltatásból stb.) a BC elkészítéséhez, ezek a feltételezések nem meglepő módon általában túl optimisták. Lehetséges kontroll az, hogy az érintett szervezetek befogadják-e üzleti tervükbe az előnyöket.

- Attribúciós probléma: egy adott üzleti siker minek tulajdonítható? Ez számos esetben nehezen vagy egyáltalán nem dönthető el, különösen ha az adott cél (például bevételnövelés) érdekében számos tevékenység zajlik egy időben.

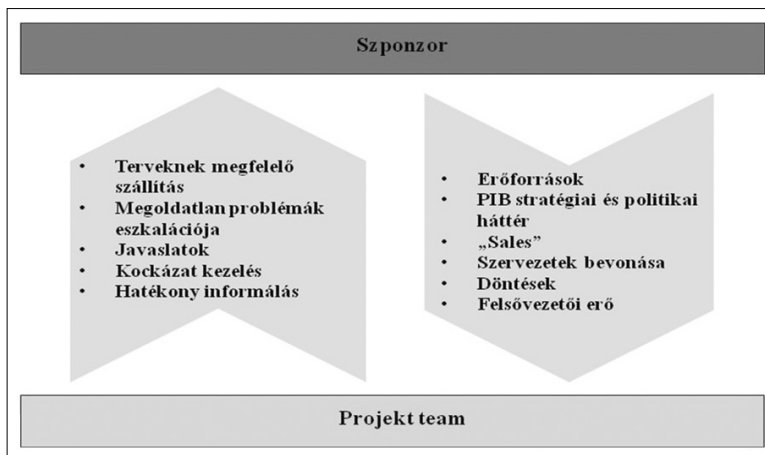
## 4. Kölcsönös elvárások a projektszponzor és a projektteam között

A szponzor elsősorban természetesen azt várja el, hogy a projektteam a célkitűzéseknek megfelelően, a megadott költségvetésen és időn belül, a meghatározott minőségben szállítsa le az eredményeket.

A projekt működése során számos problémával, kockázattal találkozhat. Amennyiben a számára meghatározott keretek ezt lehetővé teszik, a PM feladat a megoldás, a PS részére a projekt működési rendjének megfelelően tájékoztatást kell adnia. Amennyiben azonban a problémát nem tudja kezelni, azonnal eskalálni kell. Sok probléma származik abból, ha a PM és PS kapcsolata nem ösztönzi, és nem teszi lehetővé a gyors problémakezelést bizalom hiánya, kevés idő (=alacsony prioritás), szervezeti kultúra és számos egyéb ok miatt.

Eszkálált probléma esetén a projektteam lehetőség szerint adjon megoldási, kezelési javaslatot, próbálja megfogalmazni, konkrétan milyen segítséget kér, ezzel javul a szponzori beavatkozás eredményessége, hatása.

A projekttagok jól ismerik, érzik a kockázatok jelentős részét. Számos példa van arra, hogy együttműködé-



si, kommunikációs, kulturális, bizalmi és még sok egyéb ok miatt a kockázatok késve jutnak el a projekt menedzsment és a PS szintjére, ezzel kárt okozva. A jó szponzor kifejezetten elvárja a kockázatok rendszeres bemutatását, azok kezelését vagy eskalációját.

A szponzort folyamatosan informálni kell, ez legyen hatékony és hatásos. A szponzor számára összefogott és rendszeres tájékoztatást kell adni. Ehhez tapasztalat kell, hiszen a szakértők hajlamosak elveszni a részletekben, továbbá jól tudjuk, hogy nehéz rövid összefoglalót írni. A projektteam elvárja a szponzortól az erőforrások biztosítását, többek között éppen a projektteam összeállítását.

A projekt működéséhez szükséges a szponzori szintű stratégiai és politikai háttér. Lényegesen alacsonyabb ráfordítással és konfliktusokkal lehet egy feladatot úgy elvégezni, hogy a felsővezetői szinte egység van a feladatokat és szándékokat illetően. Egy telefonhívás a szponzortól a megfelelő felsővezető felé segíthet elkerülni szakértők idejének terméketlen pazarlását.

A szervezeti kultúra lényegesen befolyásolja az együttműködést, de még a legfejlettebb projekt kultúrájú szervezetek esetében is jelentős a szponzor szerepe a szervezetek bevonásában. Általában nagyobb egy csoport együttműködési hajlama, ha a feladatot a vezetőitől kapja, ellenkező esetben még akár azt is érezheti és érzékeltetheti, hogy szívességet tesz a projektben való részvétellel.

Egy projekt működése során számos döntést kell meghozni. A projekt működés keretein belül ez a PM feladat, de sok esetben szükség lehet a PS döntésére. Fontos a gyorsaság, továbbá általában a nem döntés is egyfajta döntés, nagyon sokat tud ártani a PS döntésre való képtelensége, vagy szándéka.

A szponzorok általában felsővezetők, és időnként szükség lehet a pozícióból adódó erő használatára. Ha elbizonytalanodnak a résztvevők, ha felerősödnek a szkeptikus hangok, ha más projektek és munkák veszélyt jelentenek az erőforrásokra, akkor a PS felada-

ta, hogy erőt mutasson, megerősítse a projekt célok iránti elkötelezettséget, egyértelművé tegye, hogy a célt el kell érni, ha kell, akkor az „asztalra kell csapni”, a szimbolikus tettek gyorsan terjednek a szervezeten belül és az egyik leghatásosabb kommunikációs módot jelentik.

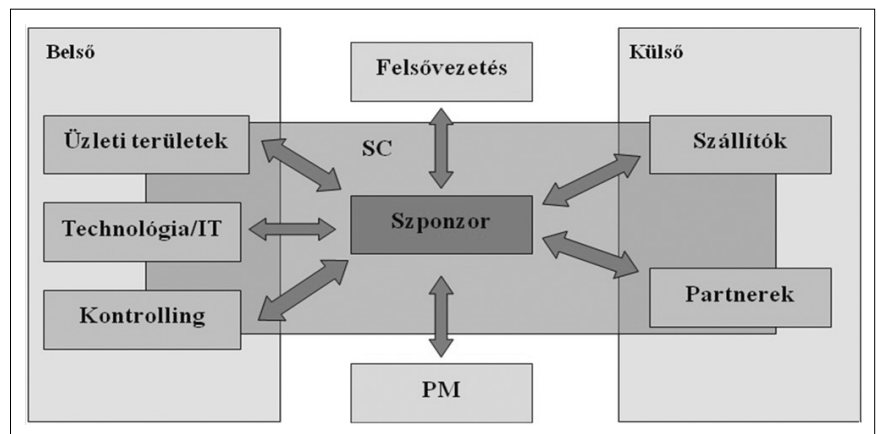
## 5. A projektszponzor kapcsolati rendszere

A szponzor minden irányban rendelkezik kapcsolatokkal a szervezeten belül és kívül.

A belső egységekkel (üzlet, technológia, pénzügy/ kontrolling) a célok meghatározása, az erőforrások biztosítása, a szponzor által kezelendő problémák esetén az együttműködés és a támogatás megszerzése érdekében tart kapcsolatot.

A külső partnerekkel és szállítókkal a megfelelő előrehaladás biztosítása érdekében dolgozik együtt, a kommunikáció rendszeres, kereteit a vállalásokról szerződésben is szokás rögzíteni (Irányítóbizottság működési rendje, a projektszervezet felépítése, eskalációs eljárások stb.).

A szponzor legfontosabb feladata sok esetben az, hogy a felsővezetéssel együttműködjön annak érdeké-



ben, hogy a szervezet elfogadja a projektet, elkötelezettséget vállaljon a célok eléréséhez, biztosítsa az erőforrásokat, megadja a projekt működése során szükséges közreműködést.

A projektszponzor számára a projektmenedzserrel való együttműködés számos lehetőséget és csapdát tartalmaz:

- A jó közös munka alapvető feltétele a bizalom, ennek hiányában váltani kell. Ez szinte az összes esetben a PM cseréjét jelenti, sajnos még akkor is, ha a szponzor a felelős a helyzetért. Ezért is fontos, hogy a szponzori ismeretek növekedjenek.

- Ha lelövik a rossz hír hozóját, arról mindenki azonnal tudomást szerez, és ez gátolja a megfelelő információáramlást és a kockázatkezelést. A szponzornak kifejezetten támogatnia kell a kockázatok, problémák fel tárását.

- A projektszponzornak kell felügyelnie a projekt működését, miközben a PM a projektműszertanokat és -gyakorlatokat sokszor lényegesen jobban ismeri. Ehhez célorientált vezetési stílus és bizalom kell, egyben remek fejlődési lehetőség a szponzor számára.

- El kell kerülni azt is, hogy a projektszponzor átvegye az operatív vezetést a projektmenedzsertől, de azt is, hogy túlságosan visszavonuljon és a szponzori feladatokat is a PM-mel végeztesse el. A jól kialakított és megértett munkamegosztás segíthet a szerepekkel kapcsolatos problémák elkerülésében.

- A projekt vezetőjétől rengeteg javaslat, információ, ötlet érkezik, amennyiben nyitott légkörben folyik a munka, mindez beépülhet a közös munkába.

- A sikerek megünneplése kis ráfordítással nagy hasznot hozhat, többek között emelheti a motivációt, növelheti az alkalmazottak elégedettségét, eszköze lehet a projektcélok ismételt megerősítésének, kapcsolatot teremthet a szponzor és a végrehajtást végzők között, továbbá kiváló kommunikációs alkalom is egyben.

- A PS gyakran mentori feladatokat is végez, sok példát lehet látni arra, hogy egy sikeres projekt megvalósítása, megtámogatva a PS mentori hozzáállásával fontos lépést jelentet a mentorált PM további fejlődésében. A szponzor szintén továbbfejlődhet, hiszen a mentori együttműködés legalább akkor lehetőség a mentor, mint a mentorált számára.

## 7. Összefoglalás

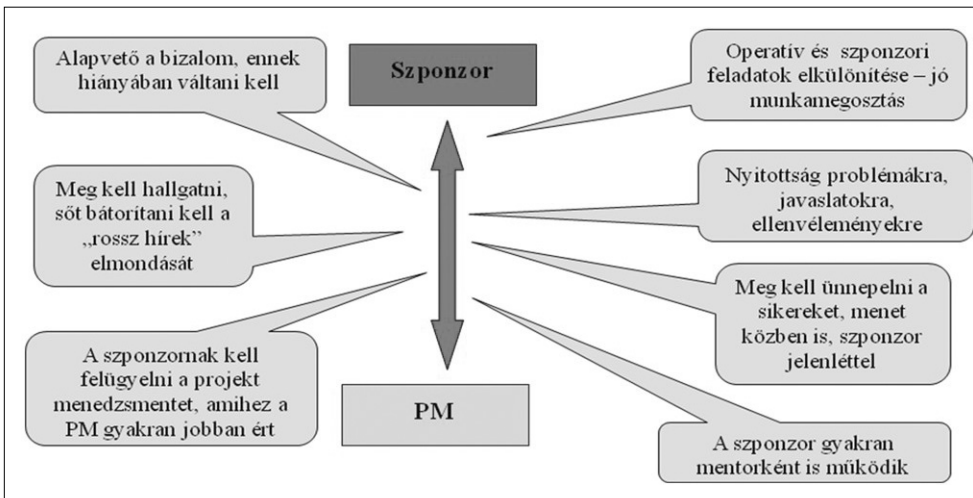
A projektszponzor szerepe kiemelten fontos egy projekt sikerében, ennek ellenére nem kap elég figyelmet a projektszponzorok képzése, a tudásmegosztás, a tapasztalatcsere.

A projektszponzor legfontosabb három feladata a cél, az erőforrások és a működés meghatározása, biztosítása. Mindezt nem elég deklarálni, a megfelelő vezetői figyelmet és energiát is biztosítani kell.

Sok résztvevő (stakeholder) motivációját és érdekeltségét kell összehangolni. A szereplőket három fő csoportba lehet osztani: tulajdonos, ügyfél, alkalmazott. Az érdekeltséget és motivációt kiegyensúlyozott módon kell biztosítani a három csoport között, ha valamilyik nem kap megfelelő figyelmet, az a másik két csoportra negatív hatással lesz, például az ügyfél háttérbe szorítása hozhat költségcsökkentő megoldást, de már középtávon is negatívan visszahat a bevételre és így a tulajdonosra is.

Az Üzleti Tanulmány (Business Case) a célok meghatározásának és kommunikálásának elterjedt és hatásos eszköze, de alkalmazása során számos problémával kell megküzdeni. Ilyenek például az projekt hatásának átvezetése a szervezet üzleti tervén, a közös finanszírozás megosztásának dilemmái, a portfólió-menedzsment komplexitása, a jövőre vonatkozó feltételezések megalapozottsága, valamint utóellenőrzésnél az attribúciós probléma.

A projektszponzor bonyolult kapcsolati rendszerben végzi feladatát. Nagyon fontos feladata az, hogy a felsővezetésben képviselje a projektet. A projektcsapattal való kapcsolatát kölcsönös elvárások mentén kell kialakítani, a közös munka kezdetekor szükséges tisztázni és megfogalmazni ezeket.



## 6. A jó projektszponzor jellemzői

A fentiek alapján jól látható, hogy igen összetett feladatot kell ellátni a projektszponzornak, ez sokféle képességet, készséget, szervezeten belüli befolyást követel meg. A táblázatban összefoglaltuk a legfontosabb jellemzőket, megadva, hogy ezek a szponzor szervezeten belüli formális Hatalmára (H), szervezeten belüli és kívüli Kapcsolataira (K) vagy a Tudására (T) alapoznak.

Jellemző	Kategória
Politikai támogatási szándék és képesség	H, K
Szervezeti hatalom és befolyás	H
Szándék és képesség a belső szervezeti csaták megvívásához	H, K
Partnerség a projektvezetővel való együttműködéshez, motiválás	K
Változtatás felvállalása a szervezeten belül	H, K
Nagy áttekintő képesség a vállalatról és a projektről	T
Diplomáciai érzék és gyakorlat	H, K
Projektmenedzseri ismeretek és tapasztalatok	T
Leginkább érintett üzleti terület vezetője	H, T
Döntéshozatali és eskalációs képességek	H

A projektmenedzserrel való megfelelő kapcsolat alapvető jellemzője a kölcsönös bizalom, ennek hiányában váltani kell. A szponzornak kellő időt és figyelmet kell szentelnie a projekt számára, de el kell kerülni a mikromenedzselést, azt, hogy részben/egészben átvegye a projektmenedzser feladatait.

A jó projektszponzornak számos jellemzője van, hatását a szervezeti formális hatalmára, a szervezeten belüli és kívüli kapcsolataira valamint személyes tudására alapozva gyakorolhatja.

### A szerzőről



**JENEI ZOLTÁN** 1989-ben végzett villamosmérnökként a BME-n, ezt követően 1992-ben ELTE számítástudományi szakinformatikus, majd 2005-ben nemzetközi MBA diplomát szerzett. 1989-ben csatlakozott az akkori Matávhoz, ahol az IT minden területén dolgozott. Volt többek között projektvezető, számítóközpont-, fejlesztési és számlázási IT vezető. 2000 óta igazgatóként dolgozik a Magyar Telekomnál, jelenleg a Magyar Telekom csoport IT architektúra és fejlesztési tevékenységeit irányítja. Szakmai társadalmi tevékenységei közül legjelentősebb a VISZ (Vezető Informatikusok Szövetsége, a magyar CIO közösség) elnöki tisztsége, melyet a 2000-2004 időszakban töltött be, jelentősen megnövelte a tagok számát, és számos új tevékenységgel gazdagította a működést. 2002-ben elnyerte az „új gazdaság vállalatai” kategóriában az Év Vezető Informatikusa címet.

### Irodalom

- [1] Les Labuschagne, Terr Cooke-Davies, Lynn Crawford, J. Brian Hobbs, Kaye Remington, Exploring the Role of the Project Sponsor, PMI Global Congress Proceedings, 2006.
- [2] Michael O'Brochta, How Executives Can Act For Project Success PMI Global Congress Proceedings, 2006.
- [3] dr. Prónay Gábor, Projekt szponzor: siker-felelősség-kompetencia, 11. Projektmenedzsment a Gazdaságban Fórum, 2008.
- [4] Jenei Zoltán, A projekt szponzor szerepe, lehetőségei, 12. Projektmenedzsment a Gazdaságban Fórum, 2009.
- [5] R.L. Englund, A. Bucero, Projektszponzorálás, Akadémia Kiadó, 2009.

## Felhívás

**Ezúton is felhívjuk Olvasóink figyelmét a Híradástechnika magyar folyamában való publikálási lehetőségekre. Elsősorban közérthető, széles olvasóközönségnek szóló, színvonalas áttekintő cikkeket várunk, amelyek egy-egy szűkebb szakterület érdekességeit mutatják be azok számára is, akik nem ezen a területen dolgoznak. Célunk, hogy a szakma egyetlen magyar nyelvű, színvonalas ismeretterjesztő folyóirataként közvetítsük az egyes részterületek helyzetét, fejlődésének irányait és legújabb eredményeit a minél szélesebb olvasótábor számára és formáljuk, befolyásoljuk a magyar szaknyelvet.**

Várjuk Olvasóink jelentkezését a fentiek szerint elkészített kéziratokkal, az infokommunikáció különböző részterületeiről és határterületeiről, többek között az alábbi témákban:

- Adat- és hálózatbiztonság
- Digitális műsorszórás
- Infokommunikációs szolgáltatások
- Internet-technológiák és alkalmazások
- Médiainformatica
- Multimédia-hálózatok és rendszerek
- Optikai kommunikáció
- Társadalmi vonatkozások
- Távközlés-gazdaság és -szabályozás
- Távközlési szoftverek
- Teszhálózatok és kutatási infrastruktúrák
- Úrhírközlés
- Vezetéknélküli és mobil távközlés

Rendszeresen jelentkező rovatainkhoz is várjuk beküldött anyagaikat, melyek közül a következőket szeretnénk kiemelni:

- hazai és nemzetközi projektek ismertetése,
- konferenciákról, fontos szakmai eseményekről szóló beszámolók,
- a HTE szakosztályainak tevékenységét bemutató cikkek,
- egyetemi és kutatóintézeti egységek bemutatkozása,
- könyvismertetések.

**A kéziratosokat kérjük a főszerkesztőnek elektronikusan megküldeni a [szabo@hit.bme.hu](mailto:szabo@hit.bme.hu) címre, akihez a témákkal és a cikkek elkészítésével kapcsolatos bármilyen kérdéssel is fordulhatnak a fenti e-mail-címen. A szerzőinknek szóló tájékoztató elektronikus változatát lapunk internetes portálján találhatják meg, a [www.hiradastechnika.hu](http://www.hiradastechnika.hu) cím alatt.**

A Szerkesztőség

# Szemelvények az IT3 Körkép blogból

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: KÖMLÓDI FERENC

*technodr@t-online.hu*

**A Nemzeti Hírközlési és Informatikai Tanács (NHIT) Információs Társadalom Technológiai Távlatai (IT3) műhelyének keretében 2005 és 2008 között kéthavonta nyomtatott formában megjelent IT3 Körkép rendeltetése egyrészt az IKT területén végbemenő fontos változásokról tudósító, on-line és off-line világsajtóban napvilágot látott szakmai hírek összegyűjtése és kommentálása, másrészt egy-egy előremutató jelenség, illetve trend rövid tanulmány formájában történő bemutatása volt. A kor szellemére és a web 2.0 világra reagálva, a Körkép élete 2009 januárjától új, modernebb formában, blogként folytatódik (<http://korkepblog.blogspot.com>). Az alábbi híreket e blogból válogattuk.**



2010. április 25.

## Megegyezés adatközpontok energiahatékonyságának mértékegységéről

**Az adatközpontok energiahatékony működése a zöld IT sikerének egyik feltétele. Komoly előrelépés, hogy nemzetközi szinten sikerült megegyezni a hatékonyság mértékegységéről.**

Amerikai, európai és japán ipari csoportok egyezsége jutottak a tekintetben, hogy hogyan mérjék az adatközpontok energiahatékonyságát. Ennek eredményeként egy közösen elfogadott mértékrendszer jött létre, amelynek segítségével az eltérő típusú adatközpontok összehasonlíthatóvá válnak. Ez nem csak az energiahatékonyság, hanem az energiatakarékossági beruházások hatékonyságának mérését is lehetővé teszi majd. Az egyezés létrehozásában kiemelkedő szerep volt a Green Grid elnevezésű amerikai konzorciumnak. Az egyezés résztvevői megállapodtak, hogy az ún. energiafelhasználási hatékonyság (Power Usage Effectiveness, PUE) lesz a hatékonyság mértékegysége. A PUE az adatközpont által összesen felhasznált energia és az adatközpontban található informatikai eszközök által felhasznált energia hányadosa, és lényegében azt mutatja meg, hogy mekkora a mechanikus és elektronikus elemek által felemésztett energiaveszteség. A PUE elfogadása részben annak köszönhető, hogy Microsoft és a Google is ezt a megoldást támogatta. Az egyezséggel a munka természetesen nem ért véget. Néhány nem el-

hanyagolható részletkérdés tisztázása még szükséges. Ilyen kérdés például az, hogy pontosan hogyan számítsák ki az adatközpontok összesített energia felhasználását.

Forrás: [www.infoworld.com](http://www.infoworld.com)

*IT3-komment: A felhő-számítástechnika alapinfrastruktúráját a nagy adatközpontok adják. Üzemeltetésük hatékonysága nem csak környezetvédelmi kérdés, hanem egyre jelentősebb költség, és ezáltal versenyképességi tényező is. Jelenleg a második generációs adatközpontok elterjedésének lehetünk tanúi, de már tervezik a harmadik és negyedik generációs megoldásokat is (lásd bővebben az IT3 Projekt keretében tartott előadást: Christian Belady, Lean Data Centers: Leading the Transformation). Nem kizárt, hogy néhány éven belül az erőművekhez hasonlóan az országok fejlettségi mutatói közé kerül az is, hogy mennyire modern és hatékony az adatközpont infrastruktúra.*



2010. április 26.

## Japán csúcstechnológia 2020-ban

**Milyen robotok, elektronikus berendezések és intelligens alkalmazások várhatók 2020-ra Japánban?**

Japánban „elmeolvasó” robotok, gondolati úton vezérelt elektronikai eszközök fejlesztését tervezi, és a kutatók bíznak benne, hogy egy évtizeden belül kereskedelmi forgalomba kerülnek. A sci-fi-szerű készülékek



az úgynevezett agy-gép interfésztechnológiát fogják használni: a felhasználó agyhullámain elemzik, szenzorokkal felszerelt sisakjaik a véráram mintái után kutakodnak. Az elképzelések szerint még a kisujjunkat sem kell felemelni, mobiltelefonhoz sem kell hozzányúlni a berendezések között szereplő televízió-szett vezérléséhez. Elvégzi helyettünk a gondolataink alapján szöveges üzeneteket összeállító, majd elküldő mobil.

A kormány és a privátszektor partnerviszonyán alapuló kezdeményezés idén indul. Lesznek benne olyan alkalmazások is, mint például a vezetés közben éttermet kereső autónavigációs-rendszer: a vezető ételre gondol, a rendszer harapnivaló után néz. A légkondicionálók aszerint szabályozzák magukat, hogy fázunk, vagy melegünk van. A tervekől természetesen robotok sem hiányoznak: idős vagy mozgáskorlátozott személyek gondját viselik, például nehéz csomagok cipelésében segítenek nekik. A kezdeményezésben az olyan ipari óriások, mint a Toyota, a Honda, a Hitachi ugyanúgy részt vesznek majd, mint az Információs és Kommunikációs Technológiák Nemzeti Intézete, az Oszaka Egyetem és a Fejlett Telekommunikációs Kutatóintézet.

Forrás: www.physorg.com

*IT3-komment: Gondolatokkal irányított infokommunikációs eszközök, elménkben olvasó robotok általában sci-finek tűnnek, és az ilyen jellegű tudósításokról gyakran ki is derül: szenzációhajhások. Viszont, ha a csúcstechnológiai megoldásairól ismert Japán kormánya és piacvezető cégei azt tervezik, hogy 2020-ra mindezek kézzelfogható, az átlagfogyasztó számára is megvásárolható valósággá váljanak, akkor már kevésbé tűnik szenzációhajhásznak a hír.*



2010. május 4.

## Felhők Európa felett

**Biztonságos felhő-számítástechnikát szorgalmaz az Európai Unió.**

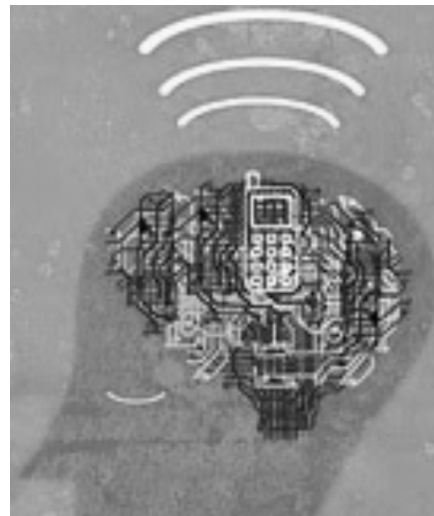
Az Európai Unió hálózat és információ biztonsági hivatalának az ENISA-nak egy jelentése szerint az elkövetkező évek információ biztonsági kutatásainak kiemelt területei a felhő-számítástechnika, a vezetékek nélküli hálózatok és az ellátási lánc integritása lesznek. A „Kutatási prioritások a jelenlegi és a kialakulóban lévő hálózati technológiák” című elemzés azt vizsgálta, hogy az információbiztonság hogyan segítheti a 2020-ig tartó uniós stratégiai célok megvalósítását. Az elemzés öt

kulcsfontosságú területet emel ki, amely területeken az elkövetkező 3-5 évben a legerőteljesebben fognak kutatási igények megjelenni.

Ezek a felhő-számítástechnika, a valós idejű felismerő és elemző rendszerek, a jövő vezetékek nélküli hálózatai, a szenzorhálózatok és ellátásilánc-integritás. Az ENISA szerint felhő-számítástechnika területén új szakpolitikai és jogérvényesítési kihívások, valamint műszaki problémák is megjelennek. A jelentés kiemeli, hogy a felhő-számítástechnika jelentősen profitálhat az egységes uniós adatvédelmi és adatmegőrzési szabályozásból. Emellett megállapítja, hogy kutatások szükségesek a hatékony incidenskezelés területén, valamint ajánlások és szabványok kidolgozása szükséges a felhő-számítástechnika segítségével nyújtott szolgáltatások értékeléséhez és tanúsításához.

Forrás: www.v3.co.uk

*IT3-komment: A felhő-számítástechnika eredményeként újfajta biztonsági kockázatok jelentek meg. A Web 2.0-s alkalmazások gyors elterjedését az alkalmazások használatában rejlő gazdaságossági előnyök segítik. A további térhódításuknak komoly akadálya lehet a biztonság hiánya. A biztonsági problémák megoldása jelentheti a továbblépést a Web 2.0-ról a Web 3.0 felé.*



2010. május 11.

## Okostelefon-chipekkel szimulált emberi agy

**Újabb nagyszabású kezdeményezés az emberi agy szimulálására – a végcél valószínűleg nem valósul meg, de az eredményeket több kutatási terület, így a robotika is hasznosíthatja majd.**

Informatikusok hosszú ideje kísérleteznek az emberi agy teljesítményét elérő számítógép létrehozásával. A legjobb utánpótlás ezidáig gyakorlati hasznosításra alkalmatlan, szuperszámítógépeken futó szimulációk voltak. A Manchester Egyetem kutatója, Steve Furber szerint, az agy rugalmasságát részben utánozni képes megoldást a megfizethető árú, alacsony teljesítményű számítógép-alkatrészek alkalmazása jelentheti. – „Jelenleg

kereskedelmi forgalomban kapható, meglehetősen alacsony teljesítményű eszközökkel kísérletezünk” – mondja Furber.

A kutatás első célkitűzése, hogy egy robotkart irányítani tudjanak, ezt követően pedig humanoid robot létrehozását kísérik majd meg. Azt feltételezik, hogy az agyhoz hasonló módon szerveződő vezérlőegység hatékony megoldást ad a képfelismerés, a tájékozódás és a döntéshozatal területén.

Forrás: [www.puppetgov.com](http://www.puppetgov.com)

*IT3-komment: Az informatikai eszközök számítási és tárolási kapacitása továbbra is exponenciálisan fog nőni az elkövetkező 10 évben. Az egyik fontos kérdés, hogy mindez önmagában közelebb visz-e minket az emberi agy működéséhez hasonló eszközök megalkotásához. Manapság egyre több olyan kutatással találkozunk, amely azt feltételezi, hogy nem a teljesítmény, hanem a szervezetség módja a lényegi kulcskérdése a problémának.*



2010. május 18.

## Tanítás 3D-ben

**A 3D-t és az oktatást kapcsolja össze egy uniós kezdeményezés.**

Az angliai Hertfordshire Egyetem Számítástudományi Tanszék kutatói jóvoltából diákok hamarosan osztályterekben élhetik át a 3D-s virtuális világok által nyújtott élményeket. Az Európai Unió megbízásából készülő „Avatár Projekt”, mielőtt a fejlesztések befejeződnek, korábban soha nem tapasztalt tanulási gyakorlattal gazdagítja majd őket. A 3D-s technológiák témákat keltenek életre, a virtuális világok kisiskolást és egyetemi hallgatót egyaránt kimozdítanak a sztereotíp tanulási környezetből. A tanári kart betanítják, hogyan oktassák hallgatóikat az új közegben, s gazdagítsák őket hasznos élményekkel. A Hertfordshire Egyetem saját diákjaival és oktatóival végez úttörő kísérletet, és a projekt 2012-es végére azt ígéreik, hogy kontinens-szerre száz tanár lesz képes munkája magas szintű elvégzésére virtuális világokban.

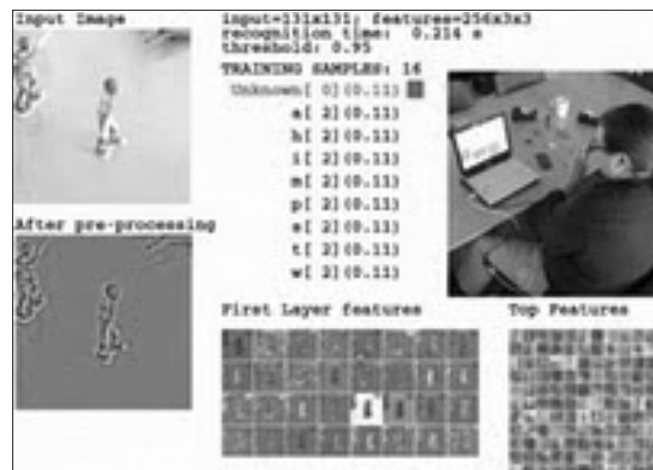
Az egyetem Valósídejő 3D csoportjához tartozó David Lee a következőt nyilatkozta: – „Fogyasztóként azt lát-

tuk az utóbbi pár évben, hogy a 3D-s mozi és televízió valóban előretört. Ezek a technológiák a szórakozás egyre több területén jelennek meg, a 3D-s virtuális világ ma már kevesebb félelmet generál, mint régebben. Az oktatási technológiák követni és használni fogják ezeket az innovatív megoldásokat. Pozitív hatással lesznek a hétköznapokra. Eddigi kutatásaink során megállapítottuk, hogy általános és középiskolák, egyetemek részéről egyaránt érzékelhető a szabványos szöveges, könyvalapú módszerek melletti, az osztályterembe életet hozó alternatívák iránti igény. Reméljük, hogy egy szép napon a virtuális valóság az Egyesült Királyság összes iskolájában valósággá válik.”

A projekt következő fázisában a Hertfordshire és a Dél-dániai Egyetem június végéig felépítik a tervezett virtuális világot. A két egyetemen kívül olasz, bolgár, spanyol és osztrák felsőoktatási intézmények vesznek még részt a kezdeményezésben.

Forrás: [www.alphagalileo.org](http://www.alphagalileo.org)

*IT3-komment: A mozivászon, az otthoni számítógépmoitor és általában a szórakoztatóipar után/mellett oktatási környezetekben is egyre gyakoribbak az avatárok, szakemberek a tanulás egyik jövőbeli segédeszközét látják bennük és a tevékenységük helyszínét jelentő 3D-s virtuális világokban. Bízunk benne, hogy az alternatív tanítási módszer izgalmasabbá teszi az eddig főként előadások és könyvek formájában prezentált tananyagot.*



2010. május 25.

## Felismerés minden szinten

**Amerikai kutatók biológiai modellen, az agyon alapuló „többszörös” felismerő-rendszert fejlesztenek.**

A biológia által inspirált két tudósunk köszönhetően a szoftverrendszerek háborús zónában készült homályos felvételektől kezdve írott szövegek rejtett szarkazmusaiig egyszer majd szinte mindent elemezhetnek. A DARPA finanszírozású „Mély Tanulás” program agya a New York Egyetem két kutatója, Yann LeCun és Rob Fergus. Ötletük saját magát képen belüli objektumok, videón belüli cselekvések/történések, tömegben belüli

hangok észrevételére tanító kód fejlesztése. Az objektumazonosításra használt jelenlegi szoftverek erősen függenek az emberi segítségtől. A felhasználó kulcsjegy-sorozatokat, például élek statisztikákat kivonatolja, majd az adatokat egy futó algoritmusba táplálja, amely e jegyek alapján próbálja felismerni a vizuális inputot. LeCun szerint „az agyon belül van valamilyen tanuló algoritmus, viszont nem tudjuk, mi az.” Ezzel együtt az elme algoritmikus tehetsége és a vizuális adatok absztrakció útján történő azonosítási képesség lesznek az új rendszer legfőbb komponensei.

A mai algoritmusok kétféleképpen ismernek fel tárgyakat. Az egyiknél, az úgynevezett „irányított tanulás” során reprezentatív példákat mutatnak nekik arról, hogy mondjuk, milyen a ló. Ezt követően a kód megpróbál minden új lényt az őscsödörhöz társítani. A másik módszer, a „nem irányított tanulás” alkalmazásakor a szoftvernek mutatnak egy csomó lovat, majd felépíti saját modelljét arról, hogy milyennek kell lennie egy lónak. LeCun és Fergus olyan kódot fejlesztenek, amely az első nem irányított példán szintről szintre kivonatolja egy objektum legfontosabb jellemzőit. És ez még csak a kezdet. A DARPA tevékenységeket, mint például futást, ugrást, autóból való kiszállást észlelő rendszert is szeretne.

A végső változat irányítás nélkül működne, úgy lesz programozva, hogy az algoritmus összes szintjén észre vegye, majd magától korigálja a hibákat. A szintről szintre haladó algoritmikus technikának szövegekre is alkalmazhatónak kellene lennie. Manapság az történik, hogy a számítógépes rendszer mondatokat elemez, és a különböző szavak szövegbeli előfordulása alapján pozitívként, vagy negatívként kategorizál. A szintek elemzése során történő alkalmazással a „Mély Tanulás” gép szakzsmust és iróniát is észre fog venni. Legalábbis LeCun és Fergus reménykednek benne.

Forrás: [www.wired.com](http://www.wired.com)

*IT3-komment: A használatban és fejlesztési stádiumban lévő felismerő-rendszerek általában egy területen tevékenykednek: kép, hang/beszéd, szöveg stb. A DARPA által szponzorált „Mély tanulás” program keretében két kutató önmagától tanuló különleges képfelismerő algoritmuson dolgozik, amit a későbbiekben hangok, szöveg stb. azonosítását is elvégezné. Olyan szinten, hogy például mondatokat pozitív és negatív tartalmuk alapján különböztetne meg egymástól. A tervek szerint a „Mély tanulás” komplex felismerő rendszerként működhet majd.*

## Hírek

### Novell – Jelszókezelés 2010-ben

A Novell szerint a legjobb, legteljesebb és legköltséghatékonyabb jelszókezelési megoldást a különböző jelszókezelési módszerek megfelelő kombinációja nyújtja a vállalatok számára.

- **Kiszolgálói jelszó-szinkronizálás:** a módszer a jelszókezelést egy nagyobb személyazonosság életciklus-kezelő és felhasználói hozzáférés-kiosztási megoldás részévé teszi.
- **Webes hozzáférés-felügyelet:** a webes hozzáférés-felügyeleti rendszerek egy felhasználói hozzáférés-kiosztási eszközzel együttműködve szabályozzák, hogy ki milyen erőforrásokhoz férhet hozzá a portálon keresztül.
- **Vállalati egyszeri bejelentkezés:** alkalmazása esetén a felhasználók egy hitelesítő adatkészlet megadásával jelentkeznek be a hálózatba.

A kiszolgálói szinkronizációs megoldása:

#### Novell Identity Manager

A Novell megoldása automatizálja a felhasználó-létrehozás és jelszókezelés felügyeletét a felhasználó teljes életciklusára vonatkozóan – azonnali hozzáférést biztosít az új felhasználóknak, szükség szerint módosítja, vagy megszünteti a hozzáférést az összes rendszeren és egységesíti a jelszókezelést. Az Identity Manager szinkronizálja a felhasználó összes jelszavát, és egyetlen jelszavas elérést nyújt az összes rendszerhez. Szabályokkal garantálható, hogy a használt jelszavak biztonságosak: erős, az egész rendszerre kiterjedő jelszóirányelvek alakíthatók ki, amelyek védenek a szótár alapú támadások ellen.

A webes hozzáférés-felügyeleti megoldása:

#### Novell Access Manager

Funkciói közé tartozik, hogy a felhasználó részére SMS-ben is küldhető vele egy egyszer használatos bejelentkezési kód. Pontosan meghatározható, hogy kik jogosultak az erőforrások elérésére, ők pedig mindent, amihez jogosultságuk van, egyetlen jelszóval érhetnek el. A Novell Access Manager támogatja a webszolgáltatás-összevonást (WS-Federation), egy olyan egyponos bejelentkezési módszert, amelynek köszönhetően a Novell Access Manager az iparág legteljesebb webes hozzáférés-kezelési szolgáltatását kínálja.

A vállalati egyszeri bejelentkezés megoldása:

#### Novell SecureLogin

Lehetővé teszi, hogy az alkalmazottak egyetlen, biztonságos bejelentkezéssel hitelesítsék magukat a vállalati erőforrásokon, amellyel kiválthatók a különböző felhasználónevek és jelszavak kezelésével járó feladatok. Zökkenőmentesen működik együtt a Windows rendszerekkel, valamint a webes, Java-alapú és egyéb vállalati alkalmazásokkal, és segítségével ezek az alkalmazások kiegészíthetők erős hitelesítéssel alapuló felhasználó azonosítással, varázslója pedig számos alkalmazást automatikusan integrál.

<http://www.novell.hu>

## Barsiné Pataky Etelka: Mérnök a politikában

**Az** idei év elején a Gate Open kiadó gondozásában „Mérnök a politikában” címmel jelent meg egy könyvújdonság. A szerző Barsiné Pataky Etelka okleveles általános mérnök, urbanisztikai szakmérnök komoly tapasztalatokat szerzett a politika világában, hiszen 2004-2009 között tagja volt az Európai Parlamentben a Közlekedési, valamint az Ipari, Energia, Telekommunikációs Bizottságnak is.

Barsiné Pataky Etelka – az 1996-os mérnöki és építés kamarai törvényt megelőzően 1990-től 1991-ig a Mérnöki Kamara (Egyesület) alelnöke, majd 2009-ben a Magyar Mérnöki Kamara küldött-közgyűlésen megválasztott elnöke –, sokadik generációs értelmiségiként került be a hazai és a nemzetközi közéletbe, és hozta magával többgenerációs tudását.

Megtudhatjuk, hogy sokszor egészen apró, váratlan történések vezették arra a pályára, amely ma már nagyrészt mögötte áll: így lett mérnökből rendszerváltó politikus, 1992-től két évig az „információs szupersztráda” bemutatására teljes erővel készülő magyar EXPO főbiztososa, 2000-ben hazánk ausztriai nagykövetévé nevezték ki, majd 2004-től 2009-ig európai parlamenti képviselő, és a GALILEO program parlamenti jelentéstevője.

A program az EU és az Európai Űrügynökség közös vállalkozása, melynek célja, hogy létrehozza az első olyan világméretű műholdas rádió-navigációs és helymeghatározó infrastruktúrát, amelyet kifejezetten polgári célokra terveztek. A három különféle pályára állított harminc műhold oly módon kerül kialakításra, hogy az egész Földet optimális módon lefedje, amit a jelenlegi GPS és GLONASS rendszerek konstellációi nem tesznek lehetővé. A GALILEO új világméretű közszolgáltatást nyújt, soha nem látott pontosságú térbeli és időbeli helymeghatározással, a Föld egészére vonatkozóan. Miközben a nagyközönség által jelenleg elérhető GPS rendszer 5-10 méteres pontosságot nyújt, addig a GALILEO által nyújtott valamennyi szolgáltatás

pontossága két méter alatt, a kereskedelmi szolgáltatás pontossága pedig egy méter alatt lesz.

Anélkül, hogy tudatos karrierépítés állt volna a szerző eddigi ténykedései mögött, mégis az lett, amire reformkori felmenőinek élete már-már predesztinálta: közéleti, a közjóért aktívan és eredményesen dolgozó ember. A könyvet olvasva bepillantathatunk a mindig fegyelmeztetnek ható, komoly politikusnak ismert Barsiné Pataky Etelka gyermekkorába, felvidéki őseinek világába, az 56-os forradalom napjaiba. Feltárulnak a rendszerváltás és a meghiúsult budapesti világkiállítás történetének kulisszatitkai, de a bécsi nagyköveti, majd az európai parlamenti munka mindennapjai sem maradhatnak homályban... Bod Péter Ákos politikus kollégájától a könyvbemutatón megtudtuk, hogy mérnöki precizitással vállalta, illetve jelenleg is végzi a közügyek felkarolását. Könyvét – melyben egy interjúsorozat erejéig közreműködött Ablonczy Bálint és Stumpf András, a Heti Válasz két újságírója is –, a rövid, tiszta és érthető mondatszerkesztések jellemzik.

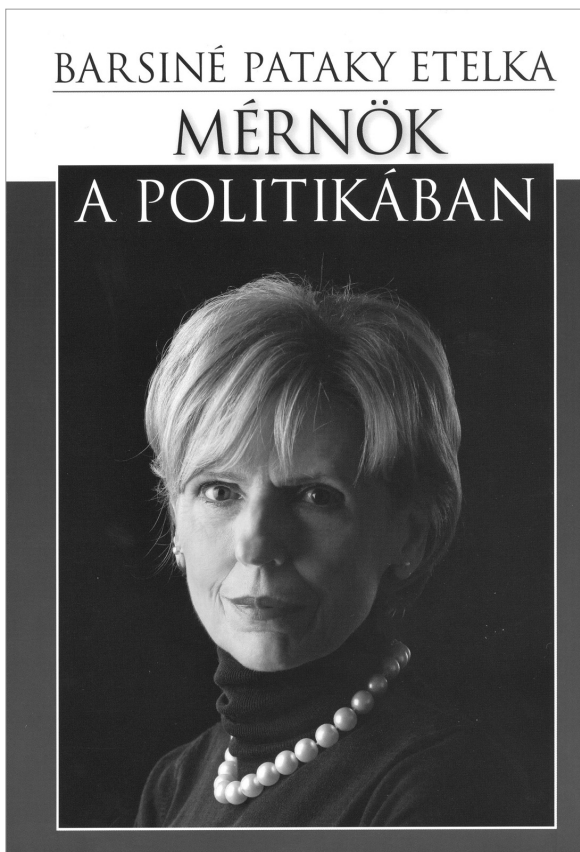
A sok közül igen tanulságosak az alábbi, könyvbéli következtetések:

- Fontos a történelmi és a társadalmi beágyazottság.
- Nem lehet büntetlenül átugrani a fejlődési szakadékot!
- Nem lehet megérteni a jelent, ha nem értjük az előzményeket!
- Nem lehet jól politizálni, ha nem ismerjük a környezetünket!

Fontos a munka és a tudás, de a sors ajándéka, hogy ösztöndíjasként világot látott és később nagykövet lehetett.

A politikában csak az lehet járatos, aki kellően nagy horizonton gondolkodik és aki jól ismeri a világot.

*Sipos László*



# Kommunikációról mindenkinek

Szerkesztette: Buzás Ottó

**Az** információ és a kommunikáció egyidős az emberiséggel, és az elmúlt évezredekben mindkettő folyamatosan fejlődött. Kétségtelen azonban, hogy a két fogalom alá tartozók a 20. század folyamán bekövetkezett jelentős társadalmi változások és hatalmas technikai fejlődés következményeként jelentősen bővültek. A könyv az emberiség kommunikációs fejlődését ismerteti és közben kitér minden olyan társadalmi és technikai változásra, amely a kommunikáció fejlődésére jelentős hatást gyakorolt. A kiadvány színvonalasan mutatja be, hogy az emberi információ és kommunikáció fogalmkörébe milyen hatalmas ismeret, tudomány tartozik.

Az emberiség kommunikációs fejlődése több tízezer éves folyamat, amelyben – a 20. században bekövetkezett hihetetlen gyors fejlődés ellenére – ugrászerű változások nincsenek. A birodalmak létrehozása, a háborúk, a forradalmak és a reformok az érintett országok fejlődési folyamatát rövidebb hosszabb ideig megszakítják, de ezek az emberiség fejlődésének folyamatát nem törlik meg. A különböző fejlődési folyamatok általában exponenciális függvény szerint alakulnak, azaz egy-egy újdonság fejlődése, vagy elterjedése kezdetben igen lassú, majd gyors fejlődés és elterjedés követi, addig, amíg valami új el nem indítja a régi lassabb, vagy gyorsabb sorvadást.

A kötet az emberi kommunikáció körébe tartozókat két nagy részre osztva tárgyalja. Az első fejezet az emberiség kommunikációs fejlődését mutatja be, a második, a teljes emberrel: a test és a tudat (a lélek) együttesével foglalkozik. Ez a fejezet viszonylag részletesen foglalkozik az ember érzékszerveivel, mert az ember az érzékszerveivel érzékeltekre reagálva kommunikál. Az első két fejezetből világossá válik, hogy az emberi kommunikáció – amelybe beletartozik az emberi kultúra –, az emberiség által létrehozott valamennyi érték, és az emberiség által érzékelhető világ.

A könyv második része (3-7. fejezet) az elektronikus kommunikáció korszerű eszközeit, azok szolgáltatá-

sait mutatja be. Mivel korunkban az elektronikus kommunikáció készülékeit: munkára, tanulásra, szórakozásra és művelődésre egyaránt használni lehet, ezért ebből következően az elektronikus készülékekből legáltalább egyfélélt mindenki igénybe vesz, de egyre többen egyre többfélélt. A 8. fejezet – a „Kiadványszerkesztés, Gutenbergtől napjainkig” – a nyomdai betűk, és nyomtatott kiadványok fejlődését ismerteti.

A könyvből megismerhető az a magától érthető tény, hogy az információ és a kommunikáció az élet valamennyi területére hatással van. Ezért a könyvben mindenki talál a maga számára hasznos olvasnivalót, esetenként tanulnivalót. Az ezredfordulót megelőző és követő években a kommunikáció elektronikus és fotonikus korszakát éljük, amelyekben a digitális technika dominál. Mivel a digitális technika elvének és eszközeinek ismerete hozzátartozik az általános műveltséghez, ezért az olvasó ezekről is tájékozódhat.

Az ezredfordulót megelőző és követő évtizedben már a humán tudományokat: irodalmat, zenét, képzőművészetet is az elektronikus kommunikáció készülékeivel oktatják, illetőleg művelik. Tehát a humán kultúrát művelők alkalmazzák a műszaki kultúrát és meggyőződhetnek arról, hogy korunk technikája mi mindenre alkalmazható. A műszaki kultúrát művelők pedig áttekintést kapnak a humán kultúra, a humán kommunikáció fejlődéstörténetéről.

A könyv az emberi kommunikáció kultúrtörténeti és részben tudománytörténeti ismertetője is, és nem mellesleg szórakoztatva tanít. A szó-

rakoztatást versek, novellák, humoros írások, képek és rajzok szolgálják. A kiadványt valószínűleg sokan kézikönyvként, tehát fejezetenként is olvasni, illetőleg használni fogják, ennek érdekében a fejezetekben bizonyos mértékű ismétlődés is előfordul.



## Integrated Internet and mobile phone access at home with femtocells

*Keywords: femtocell, femto access point, access point base station*

A femto access point (also known as an access point base station, home base station, 3G home gateway, home node, or home cell base station) is a low power 3G Node B that can be connected to the core network via an arbitrary Internet connection. The area it covers (a femtocell) is very small, but femtocells provide better quality broadband indoor service than the overlaying macrocell network. The quality of service also depends on the Internet connection that provides the backhaul, in most cases, a DSL line. In this article it is analyzed how the quality of the DSL line affects the quality of service of the wireless broadband connection provided by the femto access point.

## The Debrecen Developer Network

*Keywords: community building, mobile game, Java, Kolmogorov-complexity, LEGO robot car, open source*

In this paper, we present the development and organization of a university software developer community called Debrecen Developer Network, or briefly DDN. Past and current projects of our evolving community and typical use cases of DDN will be described.

## First computations for development of a football and football simulation markup language

*Keywords: simulation of football, open source, XML-based modeling, Football World Cup*

We have a dream, we would like to develop a simulation model to support the decision making in football. In this paper we present the efforts that we have made to fulfil this dream. In addition, we point to some criteria to be used when selecting the appropriate simulation model.

## Supporting workflow design with groupware solutions

*Keywords: locking, consistency, workflow, editing*

Workflow applications model and automate business processes and scientific simulations. The paper presents a concept to extend workflow definition tools with support for collaborative development by multiple users. The method enables the developers to define and execute direct-

ed graphs with minimal effort. The solution applies locks to control access to different parts of a workflow graph by multiple users, moreover it guarantees the semantic consistency of shared entities. Consistency maintenance is critical in order to assure that the workflow process can be later executed. The implementation of the concepts in the P-GRADE Portal is also introduced.

## Domain-specific modeling

*Keywords: modeling, visual languages, model-driven development*

Model driven software engineering has become an actively researched area recently. In addition to the usual documentation purposes, models can be used for formalizing requirements, performing verification and used as the source of automated code generation. With the help of modeling we can highly increase the reusability of software components and domain specialists not familiar with informatics can also be involved in the development process. We present the steps of creating a domain-specific language including the specification of the language items and constraints. We also show how the models built with such a language can be processed and used for code generation.

## Experience in electronic learning environment – the Moodle learning management system

*Keywords: ICT, Web 2.0, online-framework, e-learning*

This article presents a framework to use the Moodle educational path, from system installation to operation, the online framework structure in operation, its main characteristics, as well as the inherent education of technology, didactic and methodological options.

## The role and possibilities of the project sponsor

*Keywords: project sponsor, Business Case*

In this article – based on literature and also on two decades long experience of the author – the role of the project sponsor, the methods and elements of goal setting, the mutual expectations between the project sponsor and the project team, the relationships of the sponsor, and those characteristics which make someone a good project sponsor are described.

---

## Szerkesztőség

HTE Budapest V., Kossuth L. tér 6-8.  
Tel.: 353-1027, Fax: 353-0451, e-mail: info@hte.hu

## Hirdetési árak

*Belív 1/1 (205x290 mm) FF, 120.000 Ft + áfa*  
*Borító II-III (205x290mm) 4C, 180.000 Ft + áfa*  
*Borító IV (205x290mm) 4C, 240.000 Ft + áfa*

## Cikkek eljuttathatók az alábbi címre is

Szabó A. Csaba, BME Híradástechnikai Tanszék  
Tel.: 463-3261, Fax: 463-3263  
e-mail: szabo@hit.bme.hu

## Előfizetés

HTE Budapest V., Kossuth L. tér 6-8.  
Tel.: 353-1027, Fax: 353-0451  
e-mail: info@hte.hu

## 2010-es előfizetési díjak

*Közületi előfizetők részére: bruttó 32.130 Ft/év*  
*Hazai egyéni előfizetők részére: bruttó 7.140 Ft/év*  
*HTE egyéni tagok részére: bruttó 3.570 Ft/év*

## Subscription rates for foreign subscribers:

4 issues (on english) 50 USD, single copies 15 USD  
+ postage

www.hte.hu

Felelős kiadó: NAGY PÉTER  
Lapmenedzser: DANKÓ ANDRÁS

---

HU ISSN 0018-2028

Layout: MATT DTP Bt. • Printed by: Regiszter Kft.