

F 1879

híradástechnika

VOLUME LVII.

2002/6

Június



IP Forgalm szabályozás

Mobil eszközök

Informatika

A Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület folyóirata

Tartalom



Előszó a júniusi számunkhoz: NGN-What does it mean?	1
Dr. Dénes József Adalékok a párhuzamos architektúrájú számítógépek történetéhez	2
IP FORGALOMSZABÁLYOZÁS	
Varga Tamás–Benkő Péter Folyadékszimuláció alkalmazása távközlési hálózatokban	8
Szénási Tamás RSVP erőforrás-lefoglalási protokollhoz illeszkedő forgalomszabályzó modul tervezése és megvalósítása	13
MOBIL ESZKÖZÖK	
Lányi Árpád–Imre Sándor Hatékony erőforrás-kezelő szoftver rádiós környezetben	19
Csegedi Csaba–Vajda Szabolcs–Imre Sándor–Schulcz Róbert IP makromobilitás vizsgálata OMNeT++ környezetben	25
INFORMATIKA	
Szegő Dániel Automatikus varázslógenerálás	31
Dr. Mojzes Imre–Talyigás Judit Növelhetik-e a posták bevételeiket az e-postai szolgáltatásból?	36
Vasvári György Hálózatok biztonsága	40
Bőgel György Hewlett-Packard: új évtized küszöbén	44
Visegrádi Ágota A közművelődési könyvtárak és teleházak helyzete	51
Mészáros Etelka A 100 éves IEC (International Electrotechnical Commission – Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság) Giovanni Giorgit ünnepe	55
Elnézést kérünk	56

A címlapon Szegő Dániel cikkének varázslója látható

Főszerkesztő

ZOMBORY LÁSZLÓ

Szerkesztőbizottság

Elnök: LAJTHA GYÖRGY

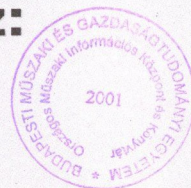
BARTOLITS ISTVÁN
BOTTKA SÁNDOR
CSAPODI CSABA
DIBUZ SAROLTA

DROZDY GYÖZŐ
GORDOS GÉZA
GÖDÖR ÉVA
HUSZTY GÁBOR

JAMBRIK MIHÁLY
KAZI KÁROLY
MARADI ISTVÁN
MEGYESI CSABA

PAP LÁSZLÓ
SALLAI GYULA
TARNAY KATALIN
TORMÁSI GYÖRGY

Előszó a júniusi számunkhoz: NGN-What does it mean?



Újságunkban igyekszünk a hazai kutatók legújabb eredményeit rendszeresen közölni. Az egyetemi és ipari szakemberek tevékenységét figyelemmel kísérve látható, hogy a kutatások, fejlesztések milyen irányba haladnak. Rendszeresen jelennek meg újságunkban napjainkban kidolgozott megoldások az IP minőségének javításáról, a fénytechnika lehetőségeinek jobb kihasználásáról, a mobiltechnika terjedéséből adódó frekvenciaproblémák megoldásáról, új szolgáltatásokról és érdekességeik az adástechnika, automatika, vezérléstudomány területéről. Mindezekből az látszik, hogy a korábban kidolgozott alapelvek további finomítása a fejlesztők legfőbb célja.

Ezzel párhuzamosan a külföldi szakfolyóiratokban és konferenciák beharangozóiban egyre gyakrabban lehet olvasni a következő generációs hálózatról, az NGN-ről. A rendkívüli módon hangsúlyozott Next Generation Network azt a nézetet kelti az olvasókban és a konferenciák résztvevőiben, hogy valamilyen gyökeres változás várható. Az elmúlt időszakban ilyen átütő változást jelentett például a félvezetők megjelenése, a digitális technika alapelveinek kidolgozása, a fényvezetők és a fotonika szerepének megnövekedése. Mindezek a távközlésre is hatást gyakoroltak. A félvezetők nagymértékű integrálása, a miniatürizálás pedig a mobil eszközök fejlődését segítette elő. Egy-egy új generáció tehát mindig valamilyen nagy jelentőségű elméleti, vagy technológiai változásra támaszkodott.

Kerestük, hogy az elmúlt néhány évben milyen átütő fejlesztési eredmény jelent meg, melynek hatására a hálózatok új generációját kell kialakítani. Talán a nanotechnika és a sztohasztikus folyamatok területén publikáltak olyan eredményeket, melyek esetleg forradalmi hatásúak lehetnek szakmánk fejlődésére. Az új generációval foglalkozó gyári bemutatók, tudományos ülésszakok azonban nem ezekre az újdonságokra támaszkodtak.

Ez a probléma izgatta a Matáv PKI Távközlés-fejlesztési Intézetét és a Nemzeti Hírközlési és Informatikai Tanácsot. Ezért összefogtak annak érdekében, hogy egy konferencián hallgassák meg a legjobb szakemberek véleményét erről a kérdéskörrel. Az egynapos összejövetel első szekciójában négy előadás hangzott el, melyet szolgáltatók és egyetemek legjobb képviselői tartottak. A második szekció az ipar véleményét volt hivatva bemutatni és négy jeles fejlesztéssel rendelkező távközlési vállalat fejlesztési szakembereit hívtuk meg. A Siemens, az Ericsson, a Kapsch és az Alcatel

képviselői ismertették, mit értenek ők NGN alatt. Ezt követően egy délutáni szekció pénzügyi, gazdasági, egészségügyi és szociológiai szakemberek ismertetését tartalmazta, hogy saját szakterületük hogyan látja a távközlés perspektíváit. Természetesen itt az aggályok és veszélyek is kellő hangsúlyt kaptak. Végül egy panelen igyekeztek a tanulságokat levonni.

Szinte egyértelműen az alakult ki, hogy a következő generációt nem a lehetőségek szabják majd meg. Eltérően a korábbi generációváltásoktól, nem a technológia újdonságai vezérlik a távközlésfejlesztés irányát. A meglévő módszerek sok mindenre lehetőséget adnak. A vonal- és csomagkapcsolt technikák, az információkompressziós módszerek, a fénytávközlés és a fotonika, a mobil kézi készülékek, a hálámterjedés és az intelligens kapcsolás mindegyike még további szolgáltatások megvalósítását tenné lehetővé. Nem látszik viszont, hogy mi lesz az a tömegméretekben igényelt új távközlési, informatikai vagy szórakoztató szolgáltatás, amely a meglévő műszaki lehetőségek további kihasználását vonja maga után.

Az összefoglalás során kialakult, hogy a felhasználók fogják meghatározni, mire van szükségük, miért hajlandók fizetni. Ehhez fog illeszkedni a szolgáltatók döntése, hol és mit ruháznak be, mivel és hol bővítik a hálózatot, és az ipar készen áll minden lehetséges igény gyors kielégítésére. Az NGN lényegét tehát nem a tudósok, a fejlesztők határozzák majd meg, hanem a felhasználók körében alakul ki az új igények valamilyen csoportja. Ezt legfeljebb gerjeszteni lehet műszaki újdonságokkal, mint például a széles sávú gyors hozzáférés, a kép- és adatátvitelre is alkalmas mobil rendszerek és a felhasználóbarát, egyszerű, de nagy tudású terminálok. Azok lesznek sikeresek az NGN bevezetésében, akik gyártmányaik választékában, vagy hálózatuk bővítésében felkészülnek valamilyen új divatra, amely megjelenése után valószínűleg rendkívül gyorsan népszerű lesz és az ehhez kapcsolódó műszaki megoldásokat türelmetlenül követeli.

Ezt a szemléletet tudomásul véve, jelen számunkban az IP forgalomkezeléséről, minőségjavításáról, és a rugalmas mobil eszközök újdonságairól számolunk be. Ezzel igyekszünk hozzájárulni a még nem létező NGN koncepció előkészítéséhez és az esetleg megjelenő igények távközlési hátterének megvalósításához. Ez ugyan nem NGN, de a konferencia szakértői sem tudtak ennél jobbat javasolni.

Lajtha György

Adalékok a párhuzamos architektúrájú számítógépek történetéhez

DR. DÉNES JÓZSEF

matematikus, nyugalmazott tudományos főosztályvezető

Gratulálunk!

Dr. Dénes József kedves szerzőnk 70 éves.

A távközlés és a matematika határán számos újdonsággal ajándékozott meg minket. A titkosítás, a kódfeltörés területén kidolgozott újdonságait sok helyen alkalmazzák. Ezen megoldások mögött alapos matematikai megfontolások és új felismerések vannak. Így például a latin négyzetek, a számelmélet és az algebra területén a világ minden részén hasznosított eredményeket ért el. Az utóbbi években egyre fontosabbak az adatbiztonság növelését segítő módszerei.

A következőkben felkérésünkre egyik kedvenc területének eredményeit szubjektív ízű beszámolóban teszi közzé. Kívánjuk, hogy olvasóink látókörének és szakértelmének növelése érdekében még számos cikkben, tanulmányban olvashassuk gondolatait.

Bevezetés

1954-ben végeztem az egyetemet, mint matematika-ábrázológeometria-tanár. A számelméletet és az algebra vonzott a legjobban.

Hallottam azt, hogy G. H. Hardy cambridge-i számelmélet-professzor milyen lenézően beszélt (írt) a számelmélet gyakorlati alkalmazásáról. Idézet Hardy könyvéből [9]:

„No one has yet discovered any warlike purpose to be served by the theory of numbers or relativity, and it seems very unlikely that any one will do so for many years.”

Továbbá: „I have never done anything useful.”

Én ezt kihívásnak tekintettem, elhatároztam, hogy az ellenkezőjét fogom csinálni.

1953-ban évfolyamtársammal, Máté Józseffel már a Hollerith gépekkel foglalkoztunk.

A számítástechnika nem szokványos alkalmazásával később is foglalkoztam. Ötletemmel számelmélettanáromhoz, Rényi Katóhoz fordultam.

1955

Rényi Kató bemutatott férjének, Rényi Alfréd akadémikusnak. Megtörtént a bemutatkozás Rényiék Jókai téri lakásában, ahova magammal vittem Hans Rohrbach (1903–1993) II. világháború alatti német rejtjelbontó szolgálatában eltöltött tudományos tapasztalatainak leírását [16].

Hans Rohrbach, aki híres volt számelméleti eredményeiről és a legrégebbi német matematikai folyóiratnak, a Journal für die reine und angewandte Mathematik (1952–1977) főszerkesztője volt (lásd 9. ábra), megvolt a Rényi előtti respektje. (Ez a folyóirat folytatása volt az August Leopold Crelle 1826-ban Crelle's Journal néven alapított folyóiratnak.)

D. H. Lehmer (1905-, fényképét lásd a 8. ábrán) amerikai számelmélet-professzor volt. D. H. Lehmernek a fotoelektromos prímszámszítóját felhasználta a német rejtjelbontás a II. világháború alatt (lásd [16]). Azt gondoltam, hogy senki sem próféta a saját hazájában, de jóval később megtudtam, hogy az amerikai rejtjelbontás is felhasználta a fotoelektromos prímszámszítóját a tevékenységéhez [2].

[16]-on kívül magammal vittem a Rényi Alfréddal való találkozásra D. H. Lehmer [10] cikkét is. Rényi Alfréd elgondolkodott a két cikk láttán. Borzasztóan gyorsan megértette az egészet, majd hozzám fordult és megkérdezte, hogy tudom-e a kínai maradék tételt és az Eratoszthenész szitáját. Mondtam, hogy igen.

Itt megismétlem a cikkem megértéséhez szükséges mélységet.

A kínai maradéktétel:

Ha az, $a_i x \equiv b_i \pmod{m_i}$, $i=1,2,\dots,k$, $(a_i, m_i) = 1$, $i=1,2,\dots,k$ kongruenciarendszer modulusai páronként relatív prímek, akkor a rendszer mindig megoldható. A megoldás egy maradékosztály a modulusok szorzatára, mint

modulusra nézve. Az 1. ábrán 0–29-ig a számok ábrázolása látszik három modulus esetén ($m_1 = 2$, $m_2 = 3$, $m_3 = 5$). A kínai maradék tétel szerint ez az modulusra nézve egyértelmű.

EGÉSZ SZÁMOK	MODULUSOK		
	2	3	5
0	0	0	0
1	1	1	1
2	0	2	2
3	1	0	3
4	0	1	4
5	1	2	0
6	0	0	1
7	1	1	2
8	0	2	3
9	1	0	4
10	0	1	0
11	1	2	1
12	0	0	2
13	1	1	3
14	0	2	4
15	1	0	0
16	0	1	1
17	1	2	2
18	0	0	3
19	1	1	4
20	0	2	0
21	1	0	1
22	0	1	2
23	1	2	3
24	0	0	4
25	1	1	0
26	0	2	1
27	1	0	2
28	0	1	3
29	1	2	4

1. ábra

A maradék számrendszerben az összeadás (kivonás) sokkal gyorsabb, mint a kettes számrendszerben, mert nincs átvitel. Nézzünk egy példát:

+	mod 2	mod 3	mod 5
7	1	1	2
10	0	1	0
1	1	1	1
	0	0	3

Az eredményt (003) az 1. ábra 18. sorából kiolvashatjuk, azaz $7+10+1=18$.

A tudományos számításnál egyértelmű fölényben van a párhuzamos aritmetika, míg az ügyviteli számításoknál, ahol sok a konverzió, hátrányban van.

[1] után bemutatunk egy példát arra, hogy a szóráskoztató matematikában is van szerepe:

„Kérjünk meg bárkit, hogy válasszon ki egy 60-nál kisebb számot és végezze el a következő műveleteket: (i) ossza el 3-mal és közölje a maradékot (tégezzük fel, hogy ez a), (ii) ossza el 4-gyel és közölje a maradékot (tégezzük fel, hogy ez b), (iii) ossza el 5-tel és közölje a maradékot (tégezzük fel, hogy ez c). Ekkor a kiválasztott számot úgy kaphatjuk meg, hogy kiszámítjuk a $40a+45b+36c$ számnak 60-nal való osztási maradékát.”

Eratosztesz szitája:

Felírjuk egy tetszőlegesen nagy k korlátig az 1-nél nagyobb természetes számokat és töröljük közülük a 2-vel oszthatókat, a 2 kivételével. Ezután a megmaradó számok közül a legkisebbel (3) megismételjük az eljárást, így a megmaradó szám a 3 lesz. Majd addig ismételjük az eljárást, míg kihúzatlan szám marad. Az így megmaradó számok a k -ig terjedő prímek.

Ezt a két fogalmat (kínai maradék tétel és Eratosztesz szitája) egyesíti magában D. H. Lehmer fotoelektromos prím szitája (elméletet lásd [10], és a készülék képét mutatja a 3. ábra). Ezzel a fotoelektromos prím szitával három másodpercig tart a $2^{93} + 1$ szám prímtenyezőkre bontása ($293 + 1 = 32 \cdot 529510939 \cdot 715827883 \cdot 2903110321 = 993522031428304219919293793$)

A 3. ábrán látható D. H. Lehmer fotoelektromos prím szitája. A Rényi Alfrédhoz elvitt [10] cikkben a 3. ábrán látható berendezést mutattam be. (A későbbi kutatásaim folyamán még a következő cikkeket is felfedeztem [11], [12], [13]). A 3. ábrán látható berendezés az első 20 prímszám szorzattá bontásának kipróbálására alkalmas (lásd 2. ábra), meghozza oly módon, hogy minden egyes korong peremére (amely egy fogas felüggesztéssel van egy közös tengelyre erősítve) 0-tól $p-1$ -ig lyukak vannak sajtolva (a 2., 3. ábrán a felsorolt számok 2–113-ig mennek).

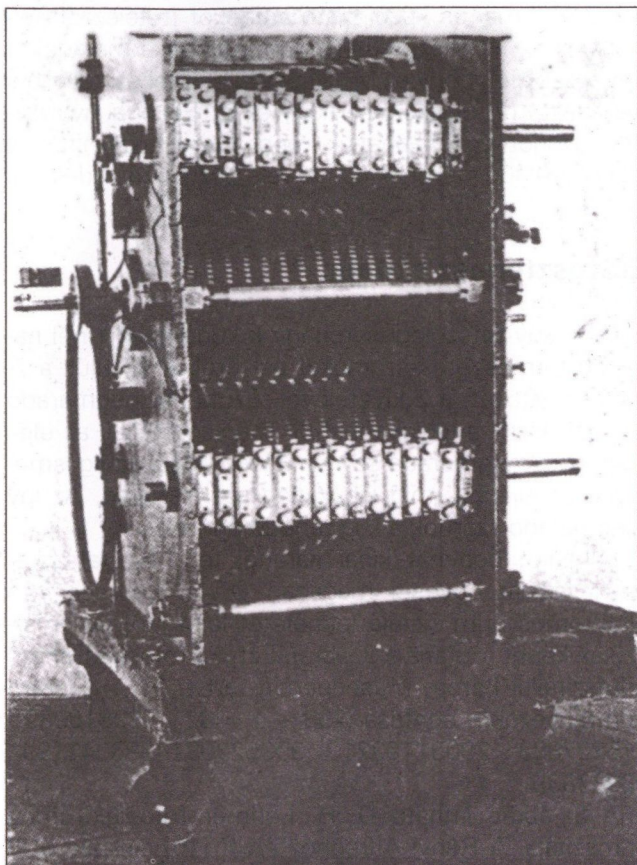
Készítsünk egy listát az első néhány prímszámról:

2	3	5	7	11	13	17	19	23	29
31	37	41	43	47	53	59	61	67	71
73	79	83	89	97	101	103	107	109	113...

2. ábra

A fényforrás az egyik oldalon, az érzékelő a másik oldalon van. A forgótengely másodpercenként 5000 fordulatot tesz meg. A fény akkor esik az érzékelőre, amikor az elfordulás egy prímszámot mutat. A prím szita egy elektronikus kiíró berendezéssel a XXI. században is korszerű. (Rényi, amikor a fotoelektromos prím szitát megértette, akkor megmagyarázta nekem, hogy most már érti, hogy D. H. Lehmer apja D. N. Lehmer (1867–1938, fényképet lásd a 7. ábrán), miért tudta felsorolni 1-től 10 006 721-ig a prímszámokat (lásd [14]).

Rényi maga kitalálta a „stencil” módszert, amit D. N. Lehmer vezetett be, és amiről D. H. Lehmer is beszámolt [13] dolgozatában.



3. ábra

A fotoelektromos prímszita manuális elődjének tekinthető a „stencil” módszer. A stencil nyomómintát jelent, ahol a korongot egy stencil helyettesíti, amelyben a lyukak előkészítése a koronghoz hasonló. A stencil egymásra helyezése, majd mozgatása a fény terjedésének felel meg.

A felülrejtjelzés (superencipherment), ami egy egyszer rejtjelezett (kódolt) szöveget egy második rejtjelzésnek vet alá (I. és II. világháború), a kódot szokás felülrejtjelezni. A felülrejtjelzés fejtésénél a stencil módszer a koincidencia teszthez hasonló. A koincidencia tesztre vonatkozóan lásd magyarul a következő irodalmat: Nemetz Tibor: A Springer rejtjeles levele, Matematikai Lapok 3 (1991) 7–18, Dénes Tamás: TitokTan, Bagolyvár Könyvkiadó, Budapest, 2002.

Rényi szerint felfogható a fotoelektromos prímszita mint egy rejtjelfejtési segédeszköz, mint a számelmélet egy fontos eszköze és mint a párhuzamos műveletvégzés egyik technológiája.

Ez utóbbi Rényit nagyon izgatta és nem rajta múlt, hogy egy akkoriban alkotott számítógép nem válhatott egy találmánnyá (ezt a BME akkori matematika tanszék vezetője ellenezte). Nekem a Rényi-féle elképzelés volt a meggyőzőbb.

1965

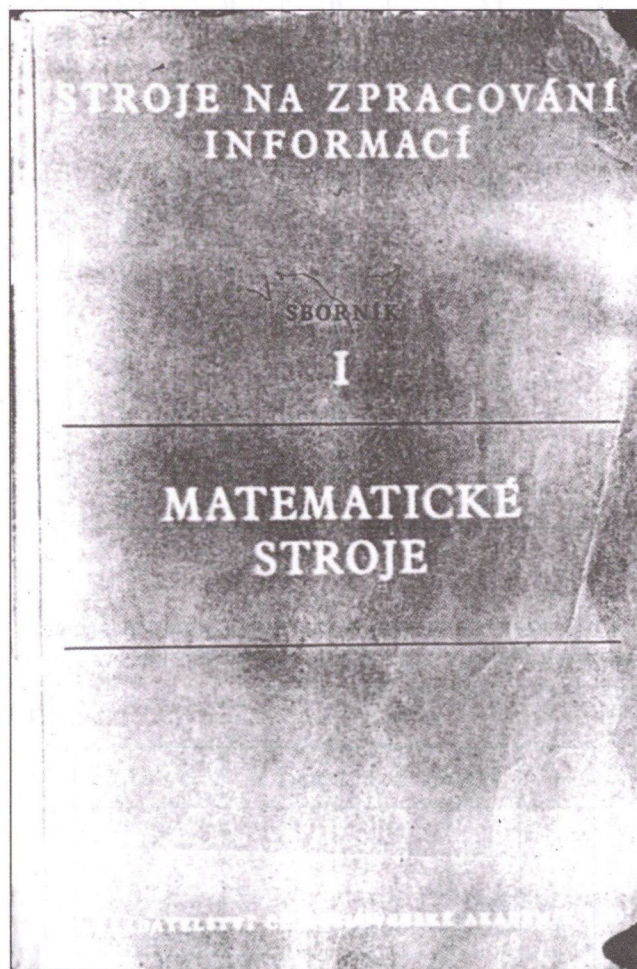
Dr. Náray Zsolt, a KFKI igazgatóhelyettese felkért az intézeti szemináriumban egy előadás-sorozat megtartására.

A KFKI-ban egy nagyon tehetséges villamosmérnökökből álló elektronikus főosztály alakult meg. Az elektronikus főosztály a sokcsatornás analizátorokkal foglalkozott.

Náray bővíteni akarta a területet, engem kérdezett meg, hogy mit javaslok. Én a kínai maradék rendszeren alapuló párhuzamos feldolgozást javasoltam és D. H. Lehmer eredményeit (lásd [10], [11], [12]) mondtam el.

Az előadásaimra készülvén [19]-et ismerttettem, amely könyv az alábbi kutatási jelentés alapján készült:

N. S. Szabó, R. I. Tanaka: Lockheed Missiles and Space Company, Report on Residue (Modular) Arithmetic Survey. Technical Documentary Note U. S. Air Force, Air Force Systems Comm. Aeronautical Systems, Wright Patterson AFB, Ohio.



4. ábra

Joggal érezhettem úgy, hogy ezzel a bibliográfiai háttérrel ez egy jó gyakorlati példa.

A szemináriumi hallgatóság közül a legérdeklődőbbekkel két cikket írtunk (lásd [4], [5]), de nekik elment a kedvük a kollégák érdektelenségétől.

Nekem egy kolléga azt mondta, hogy van az IEEE Transactions, abban minden dolog benne van. Aki jól tud angolul, az hamarabb el tudja olvasni. A hazai környezet csak a másolásra való. Képzelem, hogy mit mondhatott a hátam mögött, ha ezt mondta a szememben.

Én a kínai maradék tétel mérnöki alkalmazásáról számos előadást tartottam, az ELTE TTK-n a matematikusoknak speciális kollégiumokat (megszereztem a címzetes egyetemi docensi címet), a mérnök továbbképzőn is előadtam.

1955–57-ben megírta a cikkeit M. Valach és A. Svoboda (lásd a 4. ábrát) ugyanerről a tárgykörrel, amit az előadásaimban felhasználtam. Erről később A. Svoboda számolt be [18]-ban.

Az angliai Computer Society-előadásom alkalmával összeházasítottam dr. J. Howlett-tel, az Oxfordi Egyetem Atlas számítóközpontjának igazgatójával, aki meghívott Oxfordba, hogy a kínai maradékrendszert, mint a párhuzamos architektúrájú gépek előfutárát, egy előadásban fejtssem ki.

Levelezésben voltam prof. J. Masseyvel az algebra alkalmazása a mérnöki gyakorlatban (aki később meghívott az USA-beli Notre Dame egyetemre és a zürichi ETH-ra is). Csibi Sándor akadémikussal Massey professzoron keresztül ismerkedtem meg. Csibi találkozott Masseyvel az USA-ban, és Massey érdeklődött utánam.

Csibi meghívott a TÁKI vezetése alatt álló főosztályra egy félállásra. A főosztályon egy szemináriumot vezettem az algebra mérnöki gyakorlatban való alkalmazásáról. Csibi eljött a TÁKI-ból a BME-re, ekkor megszaktak a hivatalos kapcsolat.

Azt akartam megfogalmazni, amit évtizedekkel később a BME-n kötelező anyagként előadnak. (Katona Gyula, Recski András, Szabó Csaba: Gráfelmélet, algoritmuselmélet és algebra, 1997). A hallgatónak kötelező, de a tanszemélyzetnek hiányosak az ismeretei.

1975

Talán az első cikk 1974 nyarán a Sunday Telegraph F. W. Winterbothamé volt, ami arról a legmélyebb titokról lebbentette fel a fátylat, amit ULTRA-nak nevezünk. A cikk a szerző könyvét beharangozó közlemény volt (The ULTRA secret, Future Publications Limited, London, 1974, magyarul megjelent az OMIKK kiadásában).

Az ULTRA azt a tevékenységet takarja, hogy a brit rejtjelfejtőknek sikerült az ENIGMA (a német rejtjelző gép, amelyet a II. világháborúban használtak a hadsereg vezetői) megfejtése. 1974-ben a magyar lapok is cikkeztek az ULTRA-ról.

Számomra a legnagyobb meglepetést az tartalmazta, hogy egy közeli kollégám azt írta, hogy az ULTRA-ban részt vett Henryk Zygalski (1907–1978). A. D. Keedwell barátom, a University of Surrey (Guildford, UK) matematikai tanszékének oktatója volt és Zygalski is tanított ezen a tanszéken.

Kiderült, hogy három lengyel rejtjelfejtő (Rejewski, Rozycki és Zygalski) 1933-ban kezdték az ENIGMA-t vizsgálni. 1938-ban a német megszállás elől Franciaországba menekültek, majd szintén a német megszállás elől 1943-ban Angliába menekültek, ahol részt vettek az ULTRA-ban.

Nem említi Winterbotham a lengyel csoport részvételét az ULTRA-ban, és ezt teszi az ULTRA történetét írók nagy része.

Hogy ennek mi az oka? Welchman [20] szerzője talált egy okot, hogy tudniillik a II. világháború végén a felgyült ENIGMA-t Anglia elő akarta adni mint megfejtethetetlen rejtjelzőgépet és ezt a lengyel csoport vesztette volna. (Welchman nézeteit a jelen cikk szerzője nem osztja.)

1967-ben bemutatták nekem Zygalskit. Abban az időben senki, még a legközvetlenebb kollégák sem gondolták róla, hogy a rejtjelezésből érkezett. Keedwell Zygnek hívta, jó humorú ember volt. Mikor elmondtam neki, hogy gyakorta megfordultam a Szovjetunióban, kérte, hogy mondjak vicceket, amik most divatosak Moszkvában. Előrebocsátotta, hogy ő nem tudja tökéletesen az orosz nyelvet. (Amennyire én meg tudtam ítélni, tiszszeresen tudta az orosz nyelvet, mint én.)

Én tíz vagy tizenöt viccet meséltem neki a jereváni rádióból.

Zyg kiválóan beszél oroszul és olyan dolgokat is megért a nyelvből, amit egy átlag oroszul beszélő nem értene, itt a következő példa: Egy illető bekopog a személyzeti osztály ajtaján és azt mondja, hogy „Zdrrravsztvujtye”, anélkül, hogy kinyílt volna, az ajtóból jön a válasz: „Doszvidanyija”.

Zyg jót mulatott és arra figyelmeztetett, hogy soha ne próbáljak egy angolnak viccet mesélni (amit a mai napig megfogadtam). Az angol humor teljesen más, mint a közép-európai humor, ezt szemlélteti a következő:

Az egy magyarnak és lengyelnek vicc, hogy „Két ember találkozik Londonban és az egyik kérdezi a másiktól: What are doing now a days?

- I am polishing my English.

- Never mind it is Polish sufficiently.”

De az angoloknak ez nem vicc.

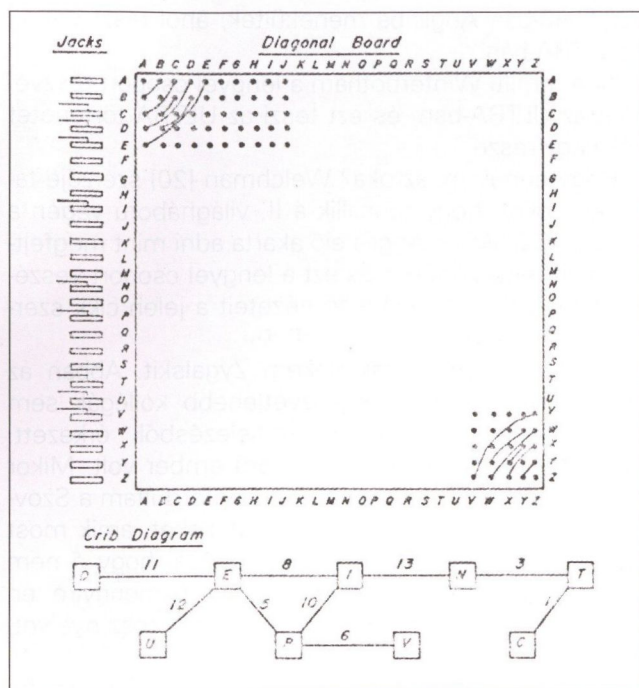
1975-ben kijutottam Angliába viccekkel felszerelve és a kriptográfiában számos kérdésre választ várva.

Zyg beteg lett, az ULTRA-ban betöltött szerepéért kitüntetését a lakására vitték. Soha többször nem láttam és rövidesen meghalt.

Zygalski feltalálta a „perforated sheets”-t, ami mai szóval élve a széllyukkártya és D. N. Lehmer stenciljéhez hasonlított (lásd az 5. ábrát). A legjobb leírás Zygalski „találmányáról” [20]-ban van. Ha találkozom még egyszer Zyggel, elsősorban a következő kérdéseket tettem volna fel neki:

1. Mondja el részletesen az általa feltalált „perforated sheet” működési elveit.
2. Volt-e a találmánya hatással D. N. Lehmer és D. H. Lehmer eredményeire?

Jó lett volna az ő véleményét tudni a fenti kérdésekben és a kriptográfia egyéb kérdéseiben, de nem tudjuk már tőle megkérdezni.



5. ábra

1987

Amikor egy évre kimentem Angliába, körülnéztem, hogy az engem érdeklő témákban mi új van. Meglepetve láttam, hogy J. Howlett (társszerzőkkel együtt) 1980-ban megjelentetett egy könyvet, ami kincsesbánya a kínai maradék tételre alapuló aritmetikai egységnek. Különösen D. H. Lehmer cikke révén (lásd [13]), ami egészen végigköveti a kínai maradék tételt Sun Tsu-ig (i. e. I. évszázad).

1856-ban volt egy felfedezés, amikor egy sanghai kéziratban megtalálták a kínai maradék tételt, így került Európába (lásd 6. ábra).

1932-ben a chicagói világkiállításon a fotoelektromos prímshatárt kiállították [8], [13]. Még a legélesebb elmék sem értették a párhuzamos aritmetika alapjait. Erről D. H. Lehmer így ír [13] cikkében:

„Our next date is 1946 and this, of course, is the ENIAC. Can we use the high speed computer to do the sieve process? This was a highly parallel machine, before von Neumann spoiled it.”

Prof. B. Randell (University of Newcastle upon Tyne) S. Franteltől kapott 1972. február 11-én kelt leveléből idéz [15]:

„Many people have acclaimed von Neumann as the father of the computer (in a modern sense of the term) but I am sure that he would never have made that mistake himself.”

Az első mechanikus prímshatárt feltalálók Hindenburg és Felkel voltak még a XIX. században (13).

2001

Számomra itt véget ér a történet. Sajnos nagyon szerény eredménnyel. 1955 óta azt akartam elérni, hogy a szita módszer legyen egy keretben. 1996-ban megjelent egy könyv [7], aminek a címe az, hogy a Kínai maradék tétel alkalmazása a számítástechnikában, a kódolásban és a rejtjelezésben. Címe után ez a könyv, amire vártam, de a tartalma elnagyolt és minden hiányzik belőle, ami cikkemben benne van. ([7]-nek az egyik szerzője a Magyar Tudományos Akadémia kültagja.) [3]-ban sincs megemlítve az elektronikus prímshatár.

2001-ben megjelent egy Hyper computer (HTMT), ahogy ezt a [17]-ben olvashatjuk. A HTMT 1000-szer gyorsabb, mint a leggyorsabb szupercomputer, cca. 120 millió dollárba kerül. A HTMT-nek legfőbb feladata az időjárás-szimulálás, termonukleáris fúziószámítások, orvosi és biológiai kísérletek elvégzése, nemzetvédelem, kereskedelem és pénzügyi tranzakciók, nano technológiák, az ultragyors szimuláció elvégzése a mérnöki alkalmazásban. Utána kellene számolni, hogy a kínai maradéktétel alkalmazásával ez a sebesség milyen áron érhető el. De erre én nem vállalkozom, mert már öreg vagyok!

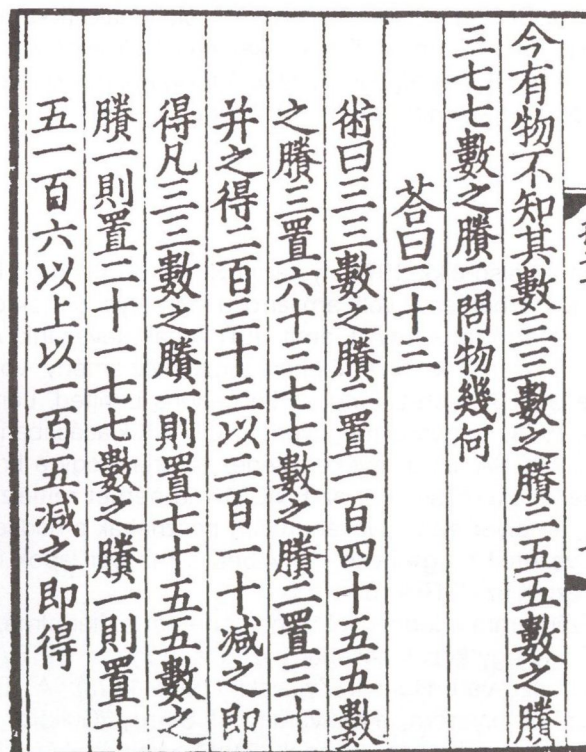
A születési dátumomhoz (1932), a chicagói világkiállításhoz képest, egy emberöltőn át nem sikerült ennek a nagyszerű gondolatnak előbbre jutni.

„Sic transit gloria mundi.”

„Így múlik el a világ dicsősége.”

Kempis Tamás

(Thomas Hemerken, 1380–1471)



6. ábra

Hivatkozások

1. W.W. Rouse Ball: Mathematical recreations and essays Átdolgozva H. S. M. Coxeter által The Macmillan Company, New York, 1947.
2. C. Burke: Letter to the Editor Cryptologia, XXIV (2000) 351–352.
3. R. Crandall, C. Pomerance: Prime numbers Springer, New York, Berlin, Heidelberg, 2000.
4. Dénes József, Iványi Gyula, Lukács József: Decimális számrendszer reprezentációjú számokon végzett aritmetikai műveletek műveletábrás realizációja Mérés és Automatika, XIV. 1966. 9. szám, 279–281.
5. Dénes József, Iványi Gyula, Lukács József: Összeadó aritmetikai egység maradék számrendszerben Mérés és Automatika, XV. 1967, 15. szám, 165–168.
6. T. Dénes: Complementary prime-sieve Megjelenés előtt a P.U.M.A.-ban
7. C. Ding, D. Pei, A. Salomaa: Chinese Remainder Theorem Applications in Computing, Coding, Cryptography Word Scientific, 1996.
8. A. Gérardin: Machéne a congruences (modèle 1937) C. R. demxième Angrés de Récréation mat. Paris, 1937.
9. G. H. Hardy: A Mathematician's apology Cambridge University Press, első kiadás, 1940. Canto edition 1993, Cambridge
10. D. H. Lehmer: A photo-electric number sieve Amer. Math. Monthly, 40 (1933), 401–406.
11. D. H. Lehmer: A machine for combining sets of linear congruences Math. Annalen, 1943, 661–667.
12. D. H. Lehmer: The sieve problem for all purpose computers MTAC, 1953. 6–14.
13. D. H. Lehmer: A History of the Sieve Process J. Howlett, N. Metropolis, Gian Carlo Rota (Eds): A History of Computing in the Twentieth Century, Academic Press Inc., New York, 1980, 445–456.
14. D. N. Lehmer: List of prime numbers from 1 to 10 006 721 Washington, D. C. Carnegie Institution of Washington Publication No 168, 1914. Oroszul: Vics. Centr. A.N.SzSzSzR, Moszkva 1967
15. B. Randell: The origins of digital computers Supplementary Bibliography J. Howlett, N. Metropolis, Gian Carlo Rota (Eds): A History of Computing in the Twentieth Century, Academic Press Inc., New York, 1980. 629–659.
16. Hans Rohrbach: Mathematische und Maschinelle Methoden bei shiftrieren und Deschifrieren FIAT Review of German Science, Applied Mathematics, Part I. 233–257, Wiesbaden 1948. Angolul Brodford Hardie, El Paso, 1963. Cryptologia I. January 1978. 2037, II. April 1978. 101–121
17. T. Sterling: How to built a Hyper Computer Scientific American, July 2001. 28–35.
18. A. Svoboda: From mechanical linkages to electronic computers: Recollections from Czechoslovakia J. Howlett, N. Metropolis, Gian Carlo Rota (Eds): A History of Computing in the Twentieth Century, Academic Press Inc., New York, 1980. 479–586.
19. N. S. Szabó, R. I. Tanaka: Residue arithmetic and its applications to computer technology McGraw-Hill Book Company, New York, San Francisco, Toronto, London, Sydney, 1967.
20. Gordon Welchman: The HUT Six Story M&M BALDWIN, Cleobury Martimer, Shropshire, 1997

Hírek

A Sun Microsystems a Yahoo! megállapodott, hogy a mai üzleti alkalmazások és a személyre szabott információ elérésének összehangolása révén új vállalati portálkörnyezetet kínálnak. A megoldás lényege, hogy a Sun ONE Portal Server funkcionalitását a Yahoo! személyre szabott tartalmával és szolgáltatásaival egészítik ki. A befektetések értékének maximális kiaknázásához, a portálok lehető legszélesebb körű alkalmazásához megfelelő tartalomra és vonzó megjelenésre van szükség. Éppen ezért mostantól 120 napig ingyenesen próbálhatják ki a My Yahoo! Enterprise Edition 25 országból származó, 13 nyelven olvasható, több mint 2000 különféle tartalomforrását.

Folyadékszimuláció alkalmazása távközlési hálózatokban

VARGA TAMÁS¹, BENKŐ PÉTER²

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Távközlési és Telematikai Tanszék

²ERICSSON Hungary, Network Performance and Traffic Analysis Laboratory

e-mai: tamas.varga@eth.ericsson.se

Reviewed

A csomagkapcsolt távközlési hálózatok teljesítőképességének vizsgálata a hálózatok méretének és az összeköttetések sávszélességének növekedtével egyre nehezebb feladat. A hálózat dinamikájának feltárására a szimulációs eszközök jelenthetnek megoldást, azonban a csomagszintű szimuláció a megnövekedett számításgépi igény miatt reális futásidőben igen nehezen kivitelezhető. Az irodalom a folyadékszimulációs technikát ígéretes alternatívának tartja csomagszintű szimulációra. A cikkben a folyadékszimulációs technika alaptulajdonságait és hatékonyságának korlátozó tényezőit mutatjuk be.

Bevezetés

A szimulációs eszközök fontos szerepet töltenek be a távközlési hálózatok dinamikus viselkedésének, teljesítőképességének vizsgálatában. Ennek oka, hogy a szimuláció költséghatékony alternatívát biztosít az időigényes tesztálózat-építéssel szemben. A csomagszintű szimulátorok a nagyobb sávszélességek és hálózatméretek mellett már nem alkalmasak erre a feladatra.

A hálózatszimuláció felgyorsítására többféle javaslat született, amelyeket három fő csoportba sorolhatunk: számítási kapacitás növelése, speciális szimulációs módszerek alkalmazása és magasabb szintű szimulációs modellek használata. Az erősebb processzor és nagyobb memória felhasználása mellett a többprocesszoros és elosztott rendszerek alkalmazása is szóba jöhet, azonban az adaptív, visszacsatolós forgalom olyan összefüggéseket visz a rendszerbe, ami miatt a modell particionálása nehezen oldható meg. A speciális szimulációs módszerek egyfelől az eseménykezelés hatékonyságának növelését célozzák meg [2], vagy a ritkán előforduló, de a szimuláció szempontjából meghatározó fontosságú események felderítésére koncentrálnak [3]. A modell absztrakciós szintjének növelésével egyszerűbb és hatékonyabb szimulációra nyílik lehetőség, azonban a kérdéses teljesítmény-mérőszámok pontossága csökken és leképezésük bonyolultabbá válik.

A hálózati forgalom diszkrét (csomagalapú) leírását közelítő folytonos modellek már régóta ismeretesek [1], amelyeket összefoglalóan folyadékmodelleknek nevezünk. A természetben található folyékony anyagok mintájára az egyes csomagok helyett folytonos adatmennyiségekkel dolgozunk. A folyadékfolyamokat várakozósorokban úgy multiplexáljuk, hogy azok nem keverednek össze, azaz a kiszolgálás után is azo-

nosíthatók maradnak. Az egymáshoz közel és viszonylag egyenletesen érkező csomagokat így egy folyadékcseppelel helyettesíthetjük, amelyet elsőrendű közelítésben az átlagos adatsebességgel, másodrendű közelítésben a szórással együtt jellemezünk. Jelen vizsgálataink során elsőrendű közelítést alkalmaztunk.

A folyadékmodellre épülő szimulátorok tehát folyadékcseppek kezelésével foglalkoznak, amelyek egy folyam forgami jellemzőit írják le egy adott időszakban. Első látásra ez jóval hatékonyabbnak tűnik az egyedi csomagkezelésen alapuló szimulátoroknál, hiszen egy folyadékcseppelel sok csomagot helyettesíthetünk. Ez az egyszerűbb folyadékhálózatokban így is van, míg a rendelkezésre álló erőforrásokat a hálózati adatfolyamok teljesen fel nem használják. Olyan esetekben azonban, amikor a folyamatok torlódás miatt sávszélesség-megosztásra kényszerülnek, a folyadékszimuláció teljesítménye jelentősen csökken, bizonyos esetekben pedig akár a csomagszintű szimulátor teljesítménye alá is zuhanhat. Ennek okát a folyadékhálózat állapotterének frissítése közben fellépő lavinajelenségre (ripple-effect) vezethetjük vissza, amikor is a torlódásba került csomóponton átmenő összes folyam adatsebességét frissíteni kell egészen a nyelőig. A jelenség vizsgálatával behatóan foglalkozó tanulmány on-off források esetében a csomagküldési sebesség és a folyamatok számának függvényében hatékonysági mutatót tud adni a folyadék-szimuláció által elérhető gyorsulásra [8]. A hatékonyság növelése érdekében a szerzők azt javasolják, hogy a vizsgált folyamon kívül eső folyamatokat egy háttér-folyamként összefogva csökkenthetjük a szükséges frissítési események számát. Ezzel azonban elvesztjük több folyam együttes vizsgálatának lehetőségét.

Ebben a cikkben a folyamatok összefogása helyett a frissítések összefogásával elérhető eseményszám-

csökkentés vizsgálatával foglalkozunk, és megmutatjuk, hogy ezzel a módszerrel is csak kismértékben lehet nagy folyamszám esetében a folyadékszimuláció teljesítményét növelni.

A folyadékszimuláció alapjai

A folyadékmodellre alapuló hálózatban a csomópontokban található pufferek felelősek az egymással versengő folyamatok erőforrás-megosztásának kezelésére. Amíg a csomagalapú FIFO kiszolgálóban a folyamatok egymás után kerülnek kiszolgálásra, addig a folyadékpufferben egyszerre párhuzamosan történik minden folyam kiszolgálása (processor sharing). A folytonos idejű folyadékmodellek közvetlenül nem használhatók szimulációhoz, ezért azok előzetes diszkrétizálása szükséges. A szimulációs környezetben diszkrétizált modellt vagy időrésekben történő léptetéssel, vagy eseményvezérelt feldolgozással futtatjuk végig. Ez utóbbi módszer pontosabban követi a változásokat, azonban túl gyakori állapotváltozások esetében kevésbé hatékony és célszerűbb az időréses szimuláció használata [4].

Az eseményvezérelt feldolgozásnál jelölje $r_i(t)$ az i . folyam pufferbe érkező sebességét t időpillanatban, C a kiszolgálókapacitást és $V(t)$ a folyadéksor hosszát. Ekkor a kimeneten megjelenő $s_i(t)$ folyamsebesség felírható:

$$s_i(t + V(t)/C) = \alpha r_i(t)$$

ahol

$$\alpha = \begin{cases} 1 & \text{ha } \sum r_i(t) \leq C \\ C / \sum r_i(t) & \text{egyébként} \end{cases}$$

a túltöltési tényező. A folyadéksor hosszának változása az alábbi egyenlet adja:

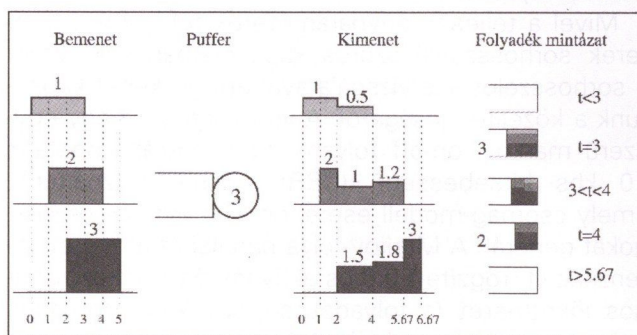
$$\frac{dV(t)}{dt} = \begin{cases} \sum r_i(t) - C & 0 < V(t) < B \\ 0 & V(t) = 0, V(t) = B \end{cases}$$

Más szavakkal, a folyamatok egészen a torlódás kialakulásáig a bemenő folyamrátaival kerülnek kiszolgálásra. Torlódás esetén, azaz amikor a bemenő folyamatok összhozama meghaladja a kiszolgálókapacitást, a kiszolgáló a bemenő sebességek arányában osztja fel a kimeneti kapacitást, azaz α mértékben visszafogja azokat. Ebben az esetben a folyadéksor hossza növekedni fog $\sum r_i(t) - C$ ütemben maximum a B tárolókapacitás mértékéig. Ha túllépi, akkor veszteség lép fel, melynek ütemét az alábbi összefüggés adja meg:

$$\frac{dl_i(t)}{dt} = \begin{cases} 0 & \text{ha } \sum r_i(t) \leq C, V(t) \leq B \\ \sum r_i(t) - C & \text{egyébként} \end{cases}$$

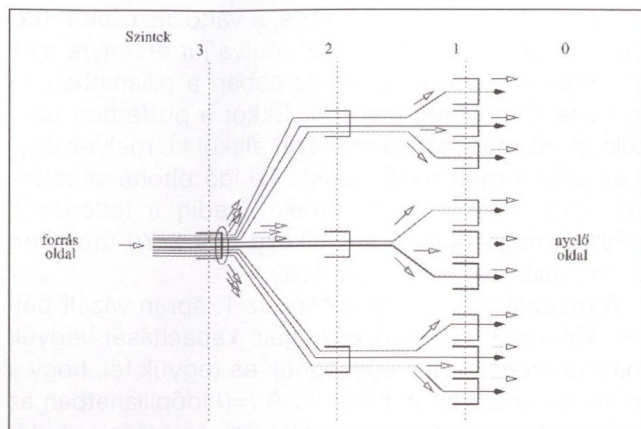
Amennyiben a sor nem üres, a változás csak $V(t)/C$ idő (a virtuális várakozási idő) múlva jut érvényre a kimeneten, miután a sorból az abban a pillanatban látható adatmennyiség távozott. Ekkor a pufferben több különböző megosztási mintázat alakul ki, melyek egymás után a megfelelő várakozási idő elteltével jelennek meg a kimeneten. Amikor pedig a torlódásos helyzet megszűnik, a sor elkezdi $C - \sum r_i(t)$ ütemben ürülni, míg teljesen ki nem fog.

A mechanizmus működését az 1. ábrán vázolt példán kövessük végig. A kiszolgáló kapacitását vegyük másodpercenkénti 3 egységnek és tegyük fel, hogy a rendszer üres volt induláskor. A $t=0$ időpillanatban az első forrás 1 egységgel elkezdi adni, és utána $t=1$ időpontban a második forrás is bekapcsolódik 2 egységgel. Mivel ekkor a bemeneti összhozamot a kiszolgáló éppen el tudja vinni, ezért nem történik torlódás egészen $t=2$ időpontig, amikor a harmadik forrás is belép 3 egységgel. Ekkor a bemeneti összhozam 6 egység, ezért a kimenetre a $3/6$ -od része jut minden folyamnak, a többi a folyadéksort fogja tölni. Amikor $t=3$ időpontban az első forrás befejezi a küldést, a torlódás továbbra is fennáll $3/5$ -re változott túltöltési tényezővel. Mivel ekkor a sor nem üres, megjelenik egy újabb megosztási mintázat, amely az időközben összegyűlt 3 egységnyi adat kiszolgálása után jut érvényre a kimeneten a $t=4$ időpontban. Ugyanekkor a bemeneten a második forrás is leáll, és a kiszolgáló kikerül a torlódásos állapotból. Viszont a kimeneten ez csak az első mintázat háromegységnyi és a második mintázat kétegegységnyi adatának kiürítése után $t=5.67$ időpontban jut érvényre. Végül a harmadik forrás is lekapcsol, és ez késleltetve $t=6.67$ időpontban jut érvényre.



1. ábra A puffer dinamikájának szemléltetése

Több csomópontos hálózat esetében a puffer kimenetén megjelenő folyamsebesség az összeköttetés késleltetésével később a rákövetkező puffer bemenetén fog megjelenni. Így egy forrás küldési sebességének változása frissítések sorát indíthatja el. Amikor egy puffer torlódásba kerül, benne tartózkodik vagy kijön belőle, a rajta átmenő összes folyam sebességét meg kell változtatni és tovaterjeszteni a hálózaton, lásd 2. ábrán. Ez a lavinahatás (ripple-effect), mint ahogy később látni fogjuk, alapvetően korlátozza a szimuláció hatékonyságát.



2. ábra A frissítések egy fa struktúrájú hálózatban

A folyadékszimuláció pontossága

A folyadékszimuláció egyik fontos jellemzője a hálózat teljesítőképességi paramétereinek pontosabb becslése. A legfontosabb paraméterek – mint a vég-vég késleltetés, veszteség és átvitel, valamint a sáv szélesség-kihasználtság – vizsgálatával korábbi tanulmányok már behatóan foglalkoztak [5, 6, 7]. Nicol és munkatársai például azt tapasztalták, hogy on-off típusú források és egy puffert esetén a késleltetés hibája 2%, a veszteség hibája 1% körül mozog. Fontos figyelembe venni a számok értelmezésénél azonban azt, hogy a modell tulajdonságából fakadóan csak a hosszabb távon fennálló torlódásokat képes a folyadéksimuláció kezelni. A csomagfolyamok szinkronizációja során fellépő átmeneti torlódások a kialakuló folyadéksorhosszra nem lesznek befolyással.

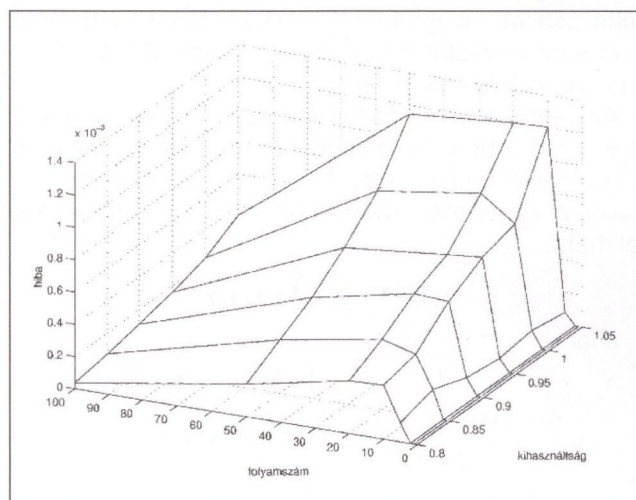
Mivel a teljesítményparaméterek többsége a pufferek sorhosszával szoros kapcsolatban van, ezért a sorhosszeloszlás vizsgálatával átfogó képet kaphatunk a közelítés jóságáról. A vizsgálatokhoz egy egyszerű markov on-off folyamattal modulált konstans 10 kbs sebességű (CBR) forrást használtunk, amely csomagmodell esetében 100 byte-os csomagokat generál. A Markov-folyamatállapot átmeneti intenzitásait rögzített 0.6-os aktivitás és a változó átlagos löketméret (a folyadékcseppbe zárt csomagok száma) alapján számítjuk. A kiszolgálókapacitást pedig az elérni kívánt kihasználtság függvényében dinamikusan állítjuk be.

Az így generált forgalmat egy $B=10\,000$ byte méretű puffert átvesszük és vesszük a mintavételezéssel előállított folyadék- és csomagsorhossz-eloszlás átlagos négyzetes hibáját. Ha $F_f(x)$ és $F_p(x)$ jelöli a sorhosszeloszlás függvényét a folyadék-, illetve csomag-szintű modell esetén, akkor az átlagos négyzetes hibát n ponton úgy definiáljuk, hogy

$$h(F_f(x), F_p(x)) = \frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n \left(F_f\left(\frac{i}{n}B\right) - F_p\left(\frac{i}{n}B\right) \right)^2$$

ahol B a véges tárolókapacitás. Mivel az eloszlásfüggvények normáltak, az átlagos négyzetes hiba is normált lesz, és a kis értékek jobb becslést jelentenek. A várható értékkel szemben $h(\cdot)$ érzékenyebb és nagy sorhosszak esetén kis különbségre nem jelez nagy hibát.

A szimulációkat a saját fejlesztésű FlulPsim környezetben, Sun Ultra-5 munkaállomáson végeztük. A sorhossz becslésének hibáját a 3. ábrán láthatjuk. Érdekes megfigyelni, hogy kevés folyam esetében a közelítés egész kis 10^{-4} hibát jelez, majd egy nagyságrenddel megnő, és ismét lecsökken a folyamszám növelésével. Ennek okát két hatás együttes eredményeképpen értelmezhetjük: egyfelől kis folyamszám esetén viszonylag ritkán történnek sebességváltások a puffereken, és így a folytonos sorhosszközelítés ritkábban tér el a csomagszintű diszkrét sorhosszhoz képest. Másrészt sok folyam esetén az aszimptotikus hatások érvényesülnek, és a gyakori váltások relatíve kisebb változásokat és hibákat okoznak.

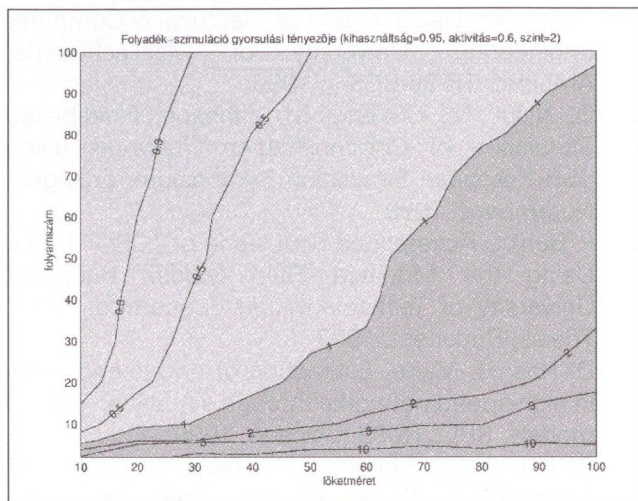


3. ábra A folyadékszimuláció közelítési hibája

A folyadékszimuláció skálázhatósága

A folyadékszimuláció hatékonyságát legkönnyebben azon mérhetjük le, hogy a csomagszintű szimulációhoz képest mekkora gyorsulást tudunk elérni vele. Ennek vizsgálatához a 2. ábrán található fa topológiát vettük alapul, mert itt torlódásos esetben akár az egész fát frissíteni kell. A hálózaton összesen M folyamatot vezetünk át egyenletesen szétosztva az ágak között, melyeket 0.6 intenzitású exponenciális on-off források hajtának meg. A kiszolgálókapacitások minden sorra úgy vannak méretezve, hogy azokon 0.95 kihasználtság jelentkezzen hosszú távon. A 4. ábrán a löketméret és a folyamszám függvényében ábrázoltuk a gyorsulási felület szintvonalait. Megállapíthatjuk, hogy két elkülönülő tartomány egyikében a folyadékszimuláció (jobbra lent), másikában pedig a csomagszintű szimuláció (balra lent) a hatékonyabb. Az ábra további vizsgálatából kiderül, hogy a löketméret és a folyamszám aránya köze-

lítóleg megadja az elérhető gyorsulást ebben a speciális esetben. Ebből levonhatjuk a tanulságot, hogy nagy folyamszám esetén a hálózat frissítéséből eredő többletmunkát nem tudja kompenzálni a folyadékcseppek tömörítő hatása.



4. ábra A folyadékszimuláció nyeresége

A frissítés hatékonyságát növelni lehet a folyadéksorok közti aggregált frissítések bevezetésével. Bizonyos speciális esetektől eltekintve, a torlódási helyzet kialakulásakor, változásakor és megszűntekor a folyamatok azonos mértékben változtatják meg a kimeneti sebességüket, amely arányszámot egy üzenetben lehet a következő puffer tudomására hozni. Természetesen az explicit módon megváltoztatott folyamsebességeket hagyományos módon, egyesével kell közölni a következő pufferrel, azonban az alkalmazás során ezt is össze lehet fogni egy üzenetbe.

Vizsgáljuk meg, hogy ezzel a módszerrel mennyit tudunk javítani a folyadékszimuláció hatékonyságán! Ehhez vizsgáljunk egy m szintes teljes fa topológiájú hálózatot, amelynek csomópontjait a puffereknek feleltetjük meg és minden szintről K további csomópont érhető el (a 2. ábra esetén $m=3$, $K=3$). Így összesen $l_K(m)=K^{m-1}$ a levélpufferek száma. A folyamatokat a fa gyökere felől a levelek felé vezetjük, és minden levélpufferen M folyam halad át. Amennyiben torlódás lép fel az $0 < i \leq m$ szinten, akkor aggregálás nélkül

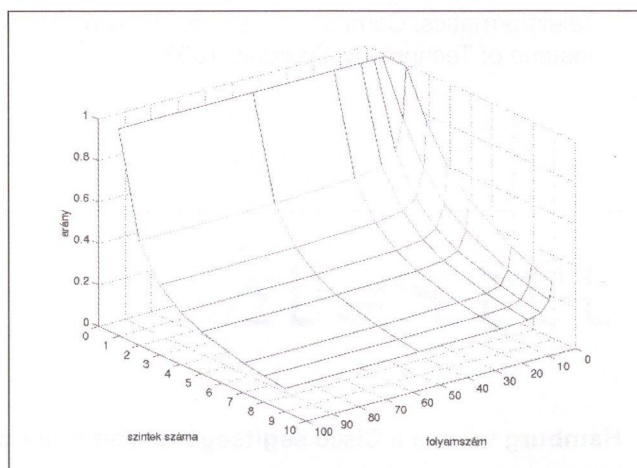
$$n_{K,M}(i) = Mil_K(i) = MiK^{i-1}$$

frissítési eseményt generál a szimulátor, hiszen az alatta található részfat frissítenie kell. Aggregálás esetében, a legalsó szinten továbbra is egyenként kell frissíteni az $MI_K(i)$ számú nyelőt, azonban a közbűlő csomópontok között egy üzenet is elég a frissítéshez. Az i szintes részfatban a j ($0 < j < i$) szinten $l_K(i-j)$ üzenet szükséges a következő szint frissítéséhez. Így aggregált frissítés esetében az összes frissítési üzenet száma:

$$\begin{aligned} n_{K,M}^*(i) &= Mil_K(i) + \sum_{j=1}^{i-1} l_K(i-j+1) = \\ &= MK^{i-1} + \sum_{j=1}^{i-1} K^{i-j} = \\ &= \begin{cases} MK^{i-1} + i - 1 & K = 1 \\ MK^{i-1} + \frac{K^i - 1}{K - 1} & K > 1 \end{cases} \end{aligned}$$

Az aggregáció alkalmazásával a frissítések száma $n_{K,M}^*(i)/n_{K,M}(i)$

arányban mérsékelhető, amelynek jellegét $K=3$ esetre az 5. ábra szemlélteti. Láthatjuk, hogy a szintek számának növelésével fordított arányban csökken a szükséges frissítési üzenetek száma és a folyamszám csak kis értékek esetében befolyásolja ezt. Ez azt jelenti, hogy például a gyakorlatban előforduló 3 szintes hozzáférési hálózatok esetében csak 33%-os gyorsulást eredményez a frissítési aggregáció.



5. ábra A frissítési aggregáció csillapítása

Az eseményvezérelt folyadékszimuláció hatékonyságának további növelését csak a hálózat részleges frissítésével lehet megvalósítani. Ez történhet időbeli vagy változásbeli összevonásokkal. Az első esetben a pufferbe érkező első frissítés után egy meghatározott ideig gyűjtjük a frissítési üzeneteket, és azok együttes hatását terjesztjük tovább. A másik esetben a korábbi folyamsebességhez viszonyított relatív megváltozást figyeljük, és csak egy beállított küszöbérték felett eszközölünk frissítést az adott folyam esetében. E módszerek hatékonyságának és pontosságának felderítésére azonban további vizsgálatok szükségesek.

Összefoglalás

A folyadékszimulációs technikát az irodalomban a nagy sebességű hálózatok vizsgálatára alkalmas eszköznek tartják. A modell természetéből fakadóan a forgalmi teljesítményparaméterek becslése csak hosszabb idő-

skálán közelíti a csomagszintű eredményeket. A technikában rejlő gyorsulási potenciált a lavinahatás miatt a gyakorlatban nem lehet kihasználni eseményvezérelt szimulációs környezetben. Aggregált frissítések alkalmazásával a szimulátor teljesítménye javítható, azonban nagy folyamatszám esetében ez sem nyújt lényegesen hatékonyabb eredményt. Részleges frissítések alkalmazásával ugyan további javulást várunk, viszont ez a pontosság rovására mehet. Továbbblépést az idő-résalapú szimuláció jelentheti, mivel segítségével elosztott szimulációs modellek is készíthetők. Ennek a módszernek a pontosságát azonban az időrés mérete határozza meg, ezért az alkalmazása csak nagy sebességek esetén térül meg.

Irodalomjegyzék

1. L. Kleinrock, Queueing Systems, Volume II: Applications, Wiley & Sons Inc., ISBN 0-471-49111-X, pp. 56-97, 1976
2. R. Röngren, J. Riboe, R. Ayani, A comparative study of some priority queues suitable for implementation of the pending event set, Department of Teleinformatics, Computer Systems Division, Royal Institute of Technology, Sweden, 1993
3. M. Villén-Altamirano, J. Villén-Altamirano, RESTART: A Straightforward Method for Fast Simulation of Rare Events, Proceedings of the 1994 Winter Simulation Conference, pp. 282-289, 1994
4. A. Yan, W. Gong, Fluid Simulation for High Speed Networks, Departement of Electrical & Computer Engineering, University of Massachusetts, Amherst, TR-96-CCS-1, 1996
5. D. Nicol, M. Goldsby, M. Johnson, Fluid-based Simulation of Communication Networks using SSF, European Simulation Symposium, Erlangen-Nuremberg, 1999
6. P. Benko, Accelerated Simulation of TCP/IP Traffic Using the Modified Fluid Model, Budapest University of Technology and Economics, M.Sc. Thesis, Budapest, 1999
7. D. Ros, R. Marie, Estimation of end-to-end delay in high-speed networks through simulation of fluid models, SPECTS'99, Chicago, 1999
8. B. Liu, D. R. Figueiredo, Y. Guo, J. Kurose, D. Towsley, A Study of Networks Simulation Efficiency: Fluid Simulation vs. Packet-level Simulation, INFOCOM2001, 2001

Hírek

Hamburg városa a Cisco segítségével épít e-önkormányzati rendszert

Az egész városra kiterjedő e-önkormányzati hálózat kiépítését határozta el Hamburg városa, mellyel önkormányzati szolgáltatásokat és távoktatási lehetőségeket biztosít polgárainak. Ezáltal a hivatali ügyeket on-line módon intézik, miközben a városi hálózat számos új szolgáltatást és oktatást is kínál.

A német kormányzat célul tűzte ki, hogy a legtöbb hivatalos eljárás 2005-re elektronikus úton intéződjön, ezért számos kormányzati és önkormányzati szerv, köztük pénzügyi, bírósági, oktatási és rendőrségi intézmény épít ki nagy sávszélességű megoldásokat.

A nagyvárosi, a peremhálózaton 100 MHz-tól egészen 10 GHz-ig terjedő sebességet biztosító infrastruktúrát a Cisco a német ComConsult konzultációs céggel együtt dolgozta ki.

Százmillió eurót meghaladó annak a hároméves futamidejű megrendelésnek az értéke, amelyet a moszkvai Szvjazinvest távközlési befektetési részvénytársaság adott EWSD kapcsolástechnikai berendezések szállítására a Siemens ICN (információs és kommunikációs hálózatok) ágazatának. Ez az egész orosz távközlés bővítéséhez és modernizációjához járul hozzá. A moszkvai központú Szvjazinvest holding az Orosz Föderáció területén 76 regionális nyilvános hálózatüzemeltetőnek, továbbá a Giproszvjaz és Rosztelekom társaságoknak is többségi tulajdonosa, amelyek mind távolsági, mind nemzetközi kapcsolatokat üzemeltetnek. A mostani megállapodás révén a Siemens INC részesedése az Orosz Föderáció kapcsolástechnikai infrastruktúrájában 30%-ra növekszik.

RSVP erőforrás-lefoglalási protokollhoz illeszkedő forgalomszabályzó modul tervezése és megvalósítása

SZÉNÁSI TAMÁS*

Távközlési és Telematikai Tanszék,
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME)
HSNLab, QoS IT Labor
e-mail: sztam@netrix.hu

Reviewed

Napjainkban nagy erővel folyik a kutatás abban az irányban, hogy megteremtődjen a lehetőség valós idejű hang- és képi információk átvitelére az interneten. Számtalan lehetséges módszer létezik e feladat kielégítő ellátására, ezek egyike az integrált szolgáltatások architektúra (IntServ).

Az integrált szolgáltatású internet megkívánja a kapcsolatfelépítési, -fenntartási és -bontási jelzési protokoll (például RSVP) használatát, amely hálózati erőforrásokat képes rendelni az egyes forgalmakhoz. E protokollnak használnia kell az adatkapcsolati réteg alacsony szintű erőforrás-lefoglalási módszereit, amelyek szükségképpen rendszerfüggők. Célszerűnek tűnik tehát bevezetni egy általános forgalomszabályzó (Traffic Management – TM) szerepkört, ami heterogén hálózatban is lehetővé teszi a megfelelő QoS (Quality of Service, szolgáltatásminőség) biztosítását.

A cikk egy ilyen forgalomszabályzó elem megvalósítását írja le, továbbá mérési eredmények értékelésével igyekszik bemutatni, hogy az IntServ internetes szolgáltatásminőség még a hálózat terhelte állapotában is biztosítható.

1. Bevezetés

Ismert, hogy a hálózati rétegbeli internetprotokoll (IP) nem képes megfelelő szolgáltatást biztosítani az egyre népszerűbbé váló valós idejű forgalomosztályok számára. Az IP protokoll mindaddig nagyon stabilnak bizonyult, amíg csak arról kellett gondoskodnia, hogy a hálózatba küldött adatok minél nagyobb valószínűséggel célba érkezenek (best-effort forgalomosztály, BE), de szolgáltatásminőség (megkülönböztetett szolgáltatások) biztosítására alkalmatlannak bizonyult. Ez abból következik, hogy az IP összeköttetés-mentes protokoll, emiatt lehetetlen erőforrásokat lefoglalni a kapcsolatok számára. A fenti probléma megoldására az összeköttetés-mentes hálózat felett összeköttetés-orientált infrastruktúra kimunkálása került a kutatások homlokterébe.

A „QoS IP hálózat” kifejezés a továbbiakban olyan hálózatra utal, amely BE szolgáltatás mellett olyan csomagokat is helyesen kezel, amelyek szolgáltatásminőséget is igényelnek. Nemcsak egyféle módszer létezhet a hálózat erőforrásainak elosztására, de szükséges, hogy egy hálózat minden adattovábbító eleme képes legyen (1) az erőforrásainak egy részét QoS csomagok számára fenntartani, és (2) azonosítani a QoS szolgálatok számára fennmaradó erőforrásokat (például beengedésszabályozás számára). Az IntServ modellben [1] például minden QoS adatfolyam számára egyenként foglalunk le erőforrásokat, ami a hálózati erőforrások hatékony elosztását teszi lehetővé, kielégítve azok egyedi igényeit. Ennek azonban az a hátránya, hogy a hálózat erősen terhelte részeiben igen sok állapotinformáció tárolására van szükség.

A kapcsolat felépítéséhez előzetes kommunikáció szükséges, ezt a feladatot egy magasabb rétegbeli mechanizmus vezérli. Ennek legfontosabb feladata az erőforrás-lefoglalási kérések közvetítése, másképp fogalmazva az, hogy egy garantált minőségű átviteli utat biztosítson egy új QoS igény számára. Az erőforrás-lefoglalással bevezetjük az adatfolyam fogalmát (flow, session), ami lehetővé teszi csomagok és erőforrások összerendelését. Kapcsolatfelépítéskor az alkalmazások közlik, hogy a felépítendő adatfolyamnak milyen várható tulajdonságai vannak (sávszélesség, késleltetés stb.); ezeket a paramétereket a hálózat megkísérli biztosítani az új folyam számára.

Egyik legismertebb IP-hez illeszkedő erőforrás-menedzsment protokoll az RSVP (Resource reSerVation Protocol, [2]). Ez a protokoll két elemi műveletben szimplex csatornákat épít fel. Elsőként a küldő kibocsát egy „lefoglalás-létrehozó” (PATH) üzenetet, megadva az új folyam szükséges tulajdonságait, és a cél IP címét. A PATH üzenet számára kijelölt útvonal minősége az adatátvitel szempontjából kulcsfontosságú, hiszen ezen az útvonalon fog a folyam haladni. Amennyiben a fogadó fél elfogadja a PATH üzenetet, az erőforrás-lefoglalás a kijelölt útvonalon visszafelé megtörténik (RESV üzenet).

Az átviteli útvonal útvonalválasztóin (routerein) az RSVP csomagokat figyelő elemek döntenek a QoS kapcsolatfelépítés sikeréről, kezelik az erőforrás-lefoglaláshoz rendelt alacsony szintű funkciókat (például pufferek, alacsony szintű csomagszűrők, ütemezési sorok stb.).

Az IntServ modell fontos következménye, hogy az adatátviteli útvonalak folyamanként külön-külön jelö-

* Ez a munka az Egyetemi Távközlési Informatikai Kutató Koordinációs Központ (ETIK) IP Forgalommenedzsment projektjének része

lendők ki, ami a forgalomszabályzás szempontjából azt jelenti, hogy a hálózati terhelést az elérhető legnagyobb pontossággal kezelhetjük [3]. Emiatt hasznos lehet egy speciális útvonalválasztó protokoll, ami képes a QoS folyamatok számára egyenként útvonalat választani, figyelembe véve a folyamat tulajdonságait és a hálózat aktuális állapotát is.

A fenti követelmények megvalósítására példa lehet a QoSPF protokoll (QoS extensions to Open Shortest Path First, [4]). E protokoll a routerek összeköttetés-állapotainak (link state, LS) és a hálózat más szabad erőforrásainak ismeretében kiszámolja az egyes célpontokig vezető legnagyobb szabad sáv szélességet biztosító leg-rövidebb útvonalakat, és ezek alapján frissíti a saját elkülönített belső útvonal-választási táblázatát. Ugyanakkor a BE forgalmak számára továbbra is a hagyományos útvonal-választási módszer használatos. Így amikor az RSVP egy erőforrás-lefoglalást dolgoz fel, megkérdezi a QoS útvonalkezelő modult, hogy szolgáltatson információt a legjobb útvonalról, ha egyáltalán létezik a folyamat paramétereire alapján ilyen.

Számos kutatási eredmény számol be a hálózati kihasználtság növekedéséről, és a szolgáltatásminőség javulásáról a QoSPF protokoll alkalmazása esetén [5]. A felhasználók által érzékelt javulás mértéke akkor igazán jelentős, ha adott forrás és cél között a hálózatban több alternatív útvonal is rendelkezésre áll. Ebben az esetben a hálózat üzemeltetője a hálózati nyereség (a hálózat által átvitt forgalom volumenének) növekedését tapasztalja. Ámbár a QoS útvonalválasztás bonyolultsága nem elhanyagolható, számos korábbi eredmény azt mutatja, hogy az ebből származó számítási kapacitás- és hálózati forgalomnövekedés még nagy hálózatok esetében is tolerálható.

Az RSVP és QoSPF gyakran használja az alacsony szintű forgalomvezérlési rendszert, amely a megkülönböztetett szolgáltatást igénylő csomagok garantált kiszolgáltatásáért felelős. Az alacsony szintű forgalomvezérlési rendszer végzi a csomagütemező és csomag-szűrők beállítását, illetve kezeli a csomagtovábbítási táblázatokat. Ezt a rendszert QoS csomagtovábbító rendszernek hívjuk. Erről a rendszerről feltételezhetjük, hogy az operációs rendszer valósítja meg, ami maga után vonja a platformfüggőséget. Ezt megkerülve, egy különálló forgalomszabályzó elem (TM: Traffic Management) bevezetésével egy olyan kommunikációs felület alakítható ki, amely segítségével a QoS csomagtovábbító rendszer platformfüggetlenül elérhető mind az RSVP, mint pedig a QoSPF számára. Jelenleg nem létezik szabvány ilyen forgalomszabályzó elem felépítésére.

2. Az IntServ architektúra és a forgalom-szabályozói szerepkör kapcsolata

A QoS biztosítása az alkalmazási rétegtől az adatkapcsolati réteig mindenhol változtatásokat követel meg. Ez utóbbin kiforrott ütemező algoritmusok használata válhat szükségessé. A hálózati réteget alkalmassá kell

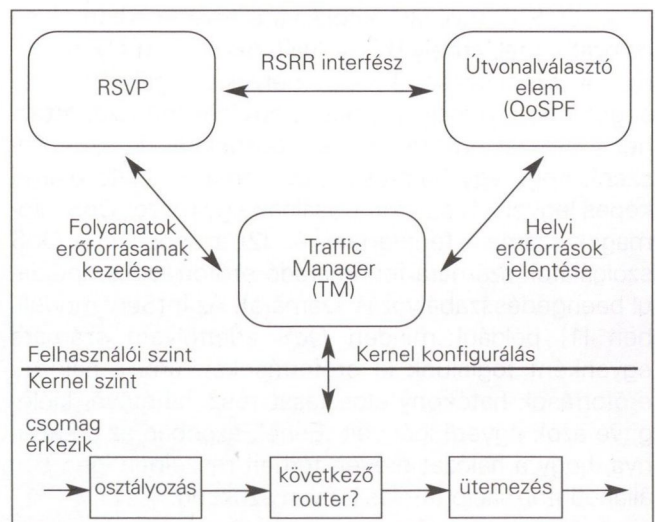
tenni a QoS folyamatok csomagjainak felismerésére. Magasabb szinteken jelzési protokollok használata, és valós idejű szállítási rétegbeli protokollok használata szükséges.

Eredetileg az IP-t úgy alkották meg, hogy bármilyen adatkapcsolati réteggel együtt tudjon működni. QoS biztosításához viszont az IntServ erőforrás-lefoglalási rendszere speciális csomagtovábbító mechanizmust igényel, így az RSVP is pontosan definiálja a saját hozzáférési felületét (API), amin keresztül a kernel funkciót el szeretné érni. Ennek a neve: LLDAL (Link-layer-dependent Adaptation Layer), és számos adatkapcsolati réteget támogat. Az RSVP erőforrás-lefoglaláskor értesíti a QoS csomagtovábbító rendszert (1) a szükséges pufferek méretéről, (2) a létrehozandó csomagosztályozó szűrő(k) tulajdonságairól, és (3) a folyamat csomagjainak továbbítási irányáról. A QoS útvonalválasztó modult értesíteni kell a lokális erőforrások mennyiségéről, hogy a hálózatban a szabad erőforrások elérhetőségére vonatkozó információ naprakész maradjon.

Az a különálló modul, ami az LLDAL hozzáférési felületet valósítja meg, a mi modellünkben az ún. TM modul (TM – Traffic Management – forgalomszabályozás). Amint említettük, az QoS csomagtovábbító elem rendszerfüggő (például másként valósítják meg a kereskedelmi router architektúrák, vagy az egyes operációs rendszerek). A TM az alacsony szintű QoS csomagtovábbító funkciók rendszerfüggetlen elérését biztosítja a magasabb szintű jelzési protokollok (esetünkben az RSVP) számára (1. ábra)

3. A Linuxra épített TM modul

A Linux egy nyílt forráskódú operációs rendszer, amely teljes értékű, rugalmas QoS csomagtovábbító rendszerrel rendelkezik. Ez egyrészt a kernelben elhelyezkedő IP protokoll stackból, másrészt a hozzá kapcsolódó kiegészítő felhasználói eszközökből áll. Az utóbbiak egy speciális protokollon keresztül kommunikálnak



1. ábra Az IntServ jelzési rendszer

a rendszermaggal [6]. Rendelkezésre állnak továbbá azok az eszközök is, amelyek képesek a QoS csomagtovábbító rendszer kezelésére [8].

3.1 A TM funkcionalitás a kernel szemszögéből

A kernel QoS rendszere csomagosztályozó és ütemező részre bontható. A csomagosztályozó úgy szűri a csomagokat, hogy azok a megfelelő ütemezőbe kerülhessenek, az ütemezők pedig a folyamhoz rendelt QoS követelmények szerint helyezik a kimenő hálózati összeköttetésre azokat.

Az osztályozó rendszerint a csomag fejléce alapján dönt (esetünkben ez a forrás, illetve a cél IP cím és portszámot jelenti), ezek alapján tudjuk a csomagokat adatfolyamhoz rendelni. Azt a csomagot, amelyik egyetlen ismert QoS forgalomhoz sem tartozik, a BE szolgáltatási osztályba helyezük. Ellenkező esetben a csomag a QoS továbbító elemhez kerül. Ekkor a kernel belső táblázatai alapján hozzárendeljük a kijelölt útvonal mentén a következő útvonalválasztó címét és a kimenő interfész azonosítóját, ami természetesen forgalmi osztályonként különböző lehet.

Az ütemezők a csomagokat tartalmazó puffereket kezelik, és a folyamatok QoS paraméterei alapján (amit a kernel a saját táblázataiban is tárol) a hálózati interfészekre helyezik a csomagokat.

A Linux QoS modul segítségével nem lehet forgalmi osztályonként eltérő útvonalválasztási döntéseket megvalósítani, és ezért egy kernel modul erejéig kiegészítettük a rendszert.

3.2 A kernelen kívüli forgalommenedzsment

A forgalommenedzselő elem (TM) az a felhasználói szintű kód, ami a kernel QoS csomagtovábbító modulját vezérli.

A TM számos feladatot ellát. Fő célja, hogy a jelzés-szintű lefoglalási igényeket a kernel számára ismert formátumba fordítsa. További feladata, hogy jelentést tegyen a helyi szabad erőforrásokról a QoS útvonalválasztó elemnek. A TM emellett belső táblázatokat tart fenn a lefoglalásokról.

Ez az elem három interfésszel rendelkezik, mégpedig az RSVP, a QoS útvonalválasztás és a kernel felé. Mindegyik interfész Unix socketeken került megvalósításra és egy speciális alacsony szintű réteg gondoskodik az adatok biztonságos átviteléről, valamint sorrend-helyességéről. A TM-RSVP interfész egy kétirányú szinkron kommunikációs csatorna. Az általunk használt RSVP verzió az ISI intézet (USC Information Sciences Institute, CA) tulajdona [7], akik már eredetileg is megvalósítottak egy interfészt egy képzeletbeli forgalomszabályzó modul számára. Itt az erőforrás-kezelő hívásokat (lefoglalás, felszabadítás, szűrők kezelése) lecseréltük a TM modult hívó változatokra. Így értük el, hogy a forgalomvezérlési modulok konkrét megvalósítása az RSVP mag számára láthatatlan. Egy ilyen függvényhívás során az erőforrás-lefoglalással kapcsolatos para-

méterek a TM-nek továbbítódnak; az interfész vár egy meghatározott ideig, majd ha nem érkezett válasz az adott intervallumon belül, visszatér a megfelelő hibakóddal.

A következő RSVP ISI helyi forgalomszabályzási függvényhívásokat cseréltük le:

- *TC_Advertise()*: az RSVP helyi erőforrásviszonyokat tükröző adatelemét tölti ki,
- *TC_AddFlowspec()*, *TC_DelFlowspec()*, *TC_ModFlowspec()*: sorrendben: hozzáadja, törli, illetve módosítja a lefoglalásokat,
- *TC_AddFilter()*, *TC_DelFilter()*: csomagszűrők hozzáadása, törlése.

A legutolsó két API hívás egy adott adatfolyam következő állomásának kijelölését is szolgálja.

A kapcsolat TM felőli oldala ezután végrehajtja az RSVP kéréseit, és frissíti az interfészekről tárolt belső táblázatait.

A TM második, QoS útvonalválasztási interfésze egyirányú és aszinkron. Következik ez abból, hogy a TM csak a másik fél interfészekről és erőforrásairól karbantartott belső információit hivatott frissíteni, a kettejük közti kommunikációnak más funkciója nincs. Frissítéskor a QoS útvonalválasztó modul pedig eldöntheti, hogy szükséges-e a többi QoS router számára frissítést küldeni a helyi változásokról.

A harmadik, a már említett hardver és operációs rendszerfüggő QoS csomagtovábbítási rendszert beállító interfész. Mi Linux operációs rendszeren a NETLINK protokollon keresztül értük el a számunkra fontos kernel funkciókat. Fontos megemlíteni, hogy az RSVP-től kapott paramétereket mértékkonverzió elvégzése után lehet csak megadni. A kerneltől a NETLINK socketen kapott választ pedig az RSVP számára továbbítjuk.

A következőkben a TM működését egy példán keresztül tekintjük át, amikor is az RSVP éppen egy erőforrás-felszabadítási műveletet kezdeményez. Az RSVP először egy RESV-TEAR csomagot kap az egyik szomszédos útvonalválasztótól. Az RSVP megkeresi az üzenetben hivatkozott lefoglalást, és meghívja a *TC_DelFlowspec()* függvényt többek között az interfészindex és a lefoglalásazonosító paraméterrel. A TM előhívja az ehhez tartozó bejegyzést a lefoglalási információkat tartalmazó táblázatából, és utasítja a kernel QoS csomagtovábbítási rendszerét, hogy a lefoglaláshoz tartozó erőforrásokat szabadítsa fel. Ezután a TM értesíti az RSVP-t az eredményekről. Mivel e művelet közben az interfészenként rendelkezésre álló erőforrások mennyisége megnövekedett, a TM értesíti a QoS útvonalválasztó modult. Ennek az információnak a birtokában pedig a QoSPF dönt arról, hogy értesítse-e a többi routert a változásokról. Az RSVP ezek mellett egy *TC_DelFilter()* hívással is él a TM felé, ami az erőforrás-lefoglalás mellett törli az adatfolyamhoz tartozó szűrőt, és a folyamhoz tartozó, a csomag következő router címét beállító elemet is.

4. Mérések

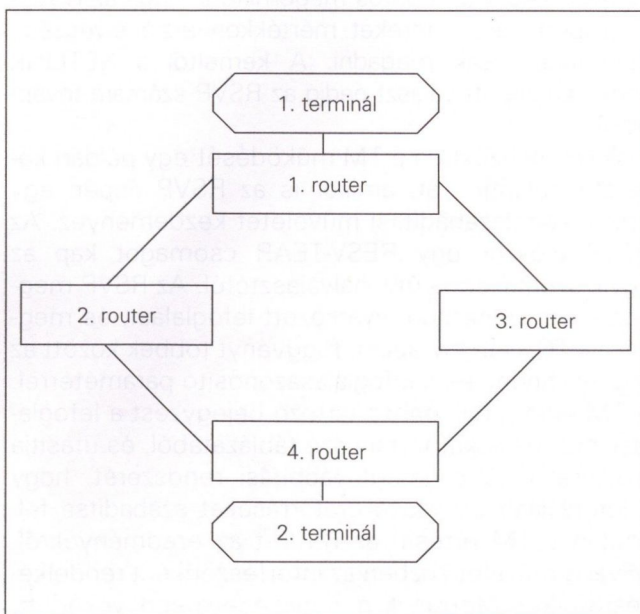
A méréseink a QoS folyamatok felépítésének előnyeit és hátrányait hivatottak megállapítani egy kisméretű hálózati topológián.

Az első mérési folyamat során a vizsgált adatfolyam lefoglalás nélkül, a BE szolgáltatási osztályban kerül átvitelre. Ez szimbolizálja a „klasszikus”, napjainkban is használatos IP protokoll, ahol a csomagokat nem különböztetjük meg egymástól, így a valós idejű csomagok számára semmiféle megkülönböztetett szolgáltatást nem nyújthatunk. Másodikként ugyanezen adatfolyamokat továbbra is a legrövidebb útvonalon küldjük át, de a folyamatok számára az erőforrásokat lefoglaljuk, amennyiben ez lehetséges. Az adni kívánt csomagok mennyisége éppen akkora, hogy egyszerre csak az egyik lefoglalás élhet, a többi nem hajtható végre, így BE módon visszük át. A harmadik mérési folyamat során az összes általunk implementált funkcionalitást igénybe vesszük, így a lefoglalások a QoSPF protokoll által meghatározott útvonalon (ami gyakran hosszabb is lehet) jönnek létre.

A megvalósított hálózati gráf a második ábrán látható. Három különálló adatfolyam küldődik át a hálózaton:

- 6Mbit/s CBR adatfolyam, a 0-40s idő-tartományban,
- 7Mbit/s CBR adatfolyam, az 5-35s idő-tartományban,
- 8Mbit/s CBR adatfolyam, 10-50s.

Valamennyi csomag forrása az 1. terminál, a nyelő pedig mindig a 2. terminál.



2. ábra Mérési elrendezés

Mindegyik számítógép megfelelően gyors az egy időben maximálisan fellépő 21Mbit/s forgalomhoz; az Intel 400 MHz-es Celeron processzorok, és az (Ethernet) hálózati kártyák 100Mbit/s sebességre képesek, de a routerek között 10Mbit/s sebességgel működnek.

1. mérés: Best-effort forgalomosztályok

Az összes forgalmat erőforrás-lefoglalás nélkül, a legrövidebb útvonalon küldtük át, a napjaink IP szolgáltatási színvonalának megfelelő módon. A csomagokat nem különböztethettük meg. A 3. ábra és a 4. ábra mutatja a folyamatok által ténylegesen elfoglalt sávszélességértékeket, és a csomagkésleltetést az 1. és a 2. terminál közt.

Fontos megjegyezni, hogy a késleltetési értékek kevésbé pontosak, csak egymás közti összehasonlításra valók, mert az általunk időszinkronizációra használt NTP protokoll nem tökéletesen pontos.

Az ábrákból leolvasható, hogy egyik adatfolyam sem kapta meg a kívánt QoS erőforrásokat hosszabb időtartamra, mert az első és a második router közti 10 Mbps sebességű összeköttetés túl volt terhelve. A késleltetések a következőképp alakultak: átlagosan 0,07 másodperc (külön-külön pedig 0,068 s, 0,077 s, 0,071 s); az eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az első folyamat csomagjainak 37%-a veszett el, a másodiknál ez az érték körülbelül 54%, a harmadiknál pedig 51% (lásd 2. táblázat). Levonható az egyértelmű következtetés, hogy a szolgáltatások minősége a Best-Effort típusú forgalomosztályoknál nagyban leromolhat, ha a forgalomosztály számára kijelölt sávszélesség kisebb, mint az adni kívánt forgalom. Ez a fajta degradáció nem elfogadható valós idejű kommunikáció számára.

2. mérés: RSVP és SPF útvonalválasztás

Ebben a részben a második adatfolyam számára erőforrást foglalunk le. A többi forgalom mint BE csomag kerül továbbításra. A mérések az RSVP és SPF együttműködésének folyamanként kapott QoS tulajdonságait hordozzák.

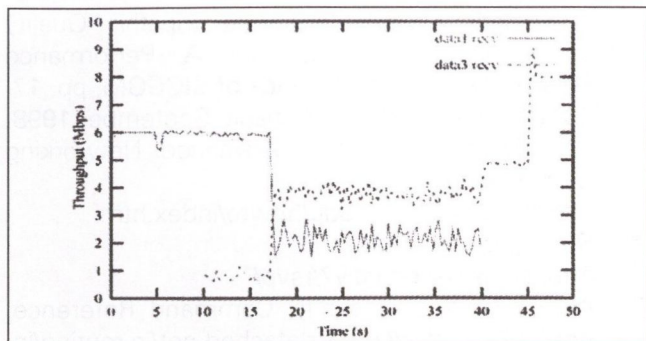
A szemléletesség kedvéért a második adatfolyam számára foglalunk le erőforrásokat. Abban a pillanatban, amikor a lefoglalás megtörténik (5s), és a második adatfolyam csomagjai eljutnak a routerekig, az első adatfolyam csomagjai számára már csak 2 Mbit/s lesz elérhető. A tizedik másodpercben pedig még ez a mennyiség is lecsökken a harmadik belépő forgalom miatt.

Az eredményeket jobban megvizsgálva kiderül, hogy a második csoport csomagjai 0,37% valószínűséggel veszttek el, míg BE esetben ezek az értékek rendre 70%, ill. 73% voltak. Az átlagos késleltetése a második adatfolyamnak 0,02 s, a BE csomagoké pedig 0,25 másodperc körül mozogtak, mert ezek a csomagok csak a második csomagok után kerülhettek továbbküldésre.

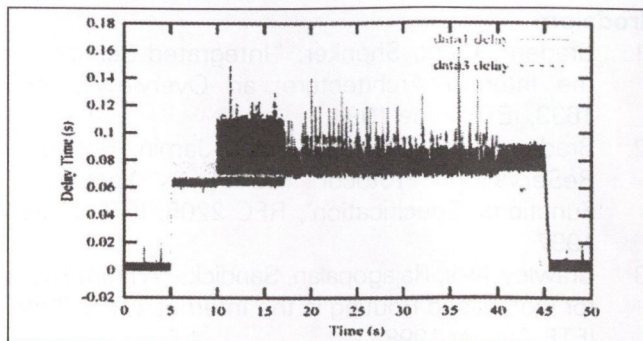
Konklúzióként így megállapítható, hogy az RSVP képes kiszolgálási garanciákat nyújtani a QoS-t igénylő forgalmaknak, azonban, bizonyos esetekben, kellő útvonal-választási támogatás nélkül a hatékonysága igen korlátozott lehet.

3. mérés: RSVP és QoSPF

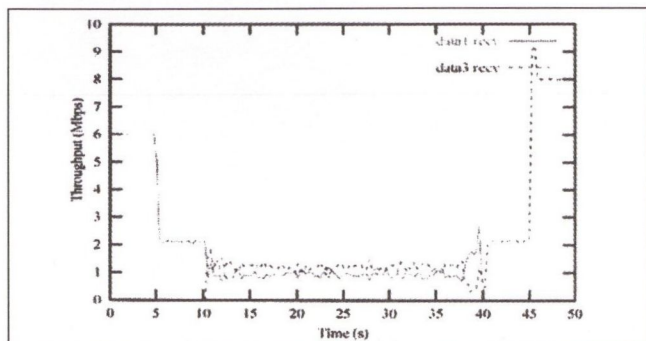
Itt minden adatfolyam megkapja a szükséges erőforrásokat. A QoSPF minden folyamatot más útvonalra helyez a kifinomult útvonal-választási döntéseknek köszönhetően. A második és a harmadik adatfolyam a



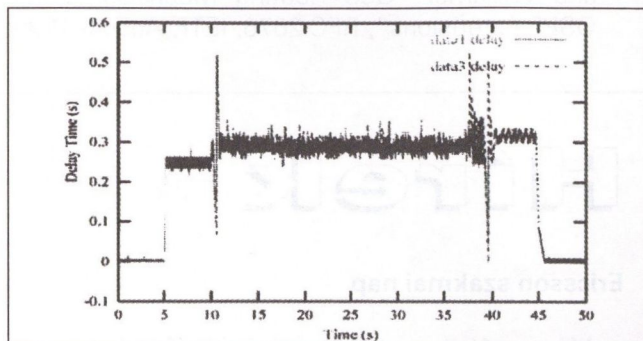
3. ábra A BE eset folyamai által elfoglalt sávszélesség



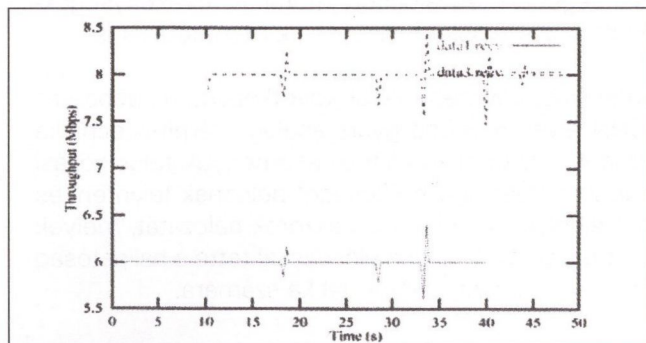
4. ábra A BE eset késleltetési diagramja



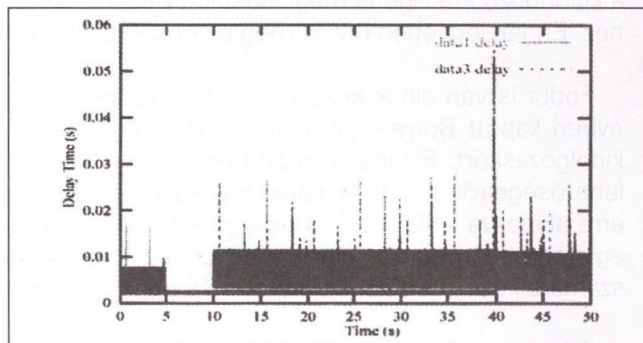
5. ábra Az RSVP-SPF eset folyamai által foglalt sávszélesség



6. ábra Az RSVP-SPF mérés késleltetési diagramja



7. ábra Az RSVP-QoS eset folyamai által foglalt sávszélesség



8. ábra Az RSVP-QoS eset késleltetési diagramja

rendelkezésre álló két alternatív útvonalon halad tovább, ahol megfelelő mennyiségű kapacitás áll szabadon a csomagok célba juttatásához.

A diagramok szerint minden adatfolyam olyan kiszolgálást kapott, hogy a csomagvesztés minimális volt (0,1% alatt), bármelyik folyamatot is vizsgáljuk; a szükséges sávszélesség mindenhol biztosított volt.

A késleltetés is minimális (0,01 másodperc alatt), ami az általunk alkalmazott időszinkronizációs eszköz (NTP) pontossága körül mozog.

A mérés mutatja: a QoSPF használata olykor jelentősen megnövelheti az adatfolyamok átviteli minőségét, a TM elem pedig probléma nélkül működött a kívánt közegben, akár nagy hálózati leterheltség alatt is.

	1. folyam	2. folyam	3. folyam
1. mérés	0,068s	0,077s	0,071s
2. mérés	0,25s	0,02s	0,25s
3. mérés	<0,01s	<0,01s	<0,01s

1. táblázat Csomagkésleltetések

	1. folyam	2. folyam	3. folyam
1. mérés	37%	54%	51%
2. mérés	70%	0,37%	73%
3. mérés	<0,1%	<0,1%	<0,1%

2. táblázat Csomagvesztések

4. Következtetések

A cikk vizsgálatának tárgya egy elosztott útvonalválasztó protokoll (QoSPF), és egy erőforrás-lefoglalást végző jelzőprotokoll (RSVP) együttműködése volt: az IP protokoll IntServ architektúrájának legfontosabb alkotóelemeit, és a QoS folyamatok számára nyújtott szerepüket vizsgáltuk kis mérőhálózatban. Kiemeltük a forgalomszabályzó (TM) elem fontosságát, amely arra szolgál, hogy az alacsony szintű QoS mechanizmusokat platformfüggetlenül el tudjuk érni.

Irodalom

1. Braden, Clark, Shenker: "Integrated Services in the Internet Architecture: an Overview", RFC 1633, IETF, June 1994.
2. Braden, Zhang, Berson, Herzog, Jamin, "Resource ReSerVation Protocol (RSVP) – Version 1 Functional Specification", RFC 2205, IETF, March 1997.
3. Crawley, Nair, Rajagopalan, Sandick: "A Framework for QoS-based Routing in the Internet", RFC 2386, IETF, August 1998.
4. Apostolopoulos, Guerin, Kamat, Orda, Przygienda, and Williams: "QoS Routing Mechanisms and OSPF Extensions", RFC 2676, IETF, August 1999.
5. Apostolopoulos, Guerin, Kamat, Tripathi: "Quality of Service Based Routing: A Performance Perspective", In Proceedings of SIGCOM, pp. 17-28, Vancouver, Ontario, Canada, September 1998.
6. Radhakrishnan: "Linux – Advanced Networking Overview 1." <http://qos.ittc.ukans.edu/howto/index.html>
7. RSVP project at ISI: <http://www.isi.edu/div7/rsvp/>
8. Alexey N. Kuznetsov: IP Command Reference, April 1999 <http://www.detached.net/ip-routing/ip-cref/>

Hírek

Ericsson szakmai nap

Március 15-én a szokásos évi előadás-sorozatát rendezte meg az Ericsson Magyarország. Ebben az évben a várható fejlődést figyelembe véve a távközlés és az érzékelés kapcsolata volt a központi kérdés. Ez elvezet a különböző intelligens megoldásokhoz és a távközlés segítségével megvalósított interaktív tevékenységekhez. Ennek jegyében hívták meg a vendég előadót és állították össze saját fejlesztéseik bemutatását is

Fodor István elnök köszöntője után Roska Tamás akadémikus, egyetemi tanár következett, aki ebben az évben kapott Bolyai-díjat az érzékelő számítógépek, a CNN elven működő gyors analóg számítástechnika kidolgozásáért. Előadása során beszámolt a térben és időben folytonosan változó események feldolgozási lehetőségeiről. Kutatásai során igyekezett az idegrendszer, az emberi agy működését példának tekinteni és erre alapozva kialakítani tetszőlegesen sok csomópontban elhelyezett mini processzorok hálózatát, melyek egy tömbbe integrálva oldják meg a feladatokat. A bonyolult folyamatot világos előadással tette a hallgatóság számára közérthetővé, és mutatta be ennek jelentőségét a távközlés és az informatika számára.

A következő kiemelt előadó Bernt Ericsson volt, az Ericsson előretekintési laboratóriumának főnöke. A jövő fejlesztését nem annyira műszaki, mint gazdasági problémának tekintette. Vázolta, hogyan oszlik meg a különböző távközlési és informatikai eszközök ellátottsága az országok és a kontinensek között. Egyértelműen látszott, hogy a világ nagyobbik fele még nincs kellően ellátva, tehát óriási lehetőségek vannak. De ez éppen a szegényebbik fele, ezért olyan tömeggyártott eszközökre lesz szükség, melyeket ezen területek lakossága is meg tud fizetni.

A szünet után a hálózatok fejlesztését ismertették. Kiemelkedően érdekes volt annak a folyamatnak a bemutatása, mely elvezetett a GSM-től a harmadik generációs mobil rendszerekig. A fejlesztés jelentősége, hogy a meglévő eszközök és hálózatok folyamatosan használhatók, és az áttérés során a különböző közbenső és távlati megoldások egyaránt használhatók lesznek. Erre a kérdésre az újságban még visszatérünk. A további előadások a hálózatok gazdasági tervezését, a gerinc- és hozzáférési hálózatok kialakítását mutatták be.

A délutáni szekcióban az alkalmazások különböző csoportosítását láthattuk. A többcélú hálózatok általános bemutatása után az üzenetváltás fontossága és széles körű lehetőségei elvezettek egy teljesen új távközlési osztály megvalósításához. A reklám szerepéről és elfogadottságáról új szempontok figyelembevételével számolt be az előadó. Az Ericsson-napok záró eseménye egy beszélgetés volt a hazai telekommunikációs vállalatok vezetőivel. Fodor István elnök úr minden vezetőtől ugyanazt kérdezte, mely kérdések talán csak át-tételeken voltak kapcsolatban a távközléssel. A válaszok együttese azonban azt mutatta, hogy a világ olyan gyorsan változik, melyben jóslani nem lehet és a változásokra felkészülni is nehéz. Erre azonban mindenképpen szükség van.

(L. Gy.)

Hatékony erőforrás-kezelő szoftver rádiós környezetben

LÁNYI ÁRPÁD, IMRE SÁNDOR

BME Híradástechnikai Tanszék

e-mail: imre@hit.hit.bme.hu

Napjainkban a távközlőrendszerek fejlődése egyre inkább a teljes mobilitás irányába tolódik el, ami azt jelenti, hogy helytől függetlenül szükséges a különböző információk, kép, hang, adat közös átvitelének biztosítása a világ minden pontján egységes technológiával. Egyre jelentősebb gondot okoz, hogy a különböző országok, kontinensek eltérő rendszereket használnak, melyek használatához a rendszerhez tartozó terminálokra van szükség. A harmadik generációs rendszerek megalkotóinak fő célkitűzése többek között ezen problémák kiküszöbölése volt, egy egységes világméretű rendszercsalád, az IMT-2000 (International Mobile Telecommunication) létrehozásával.

A szoftverrádió szerepe a távközlés világában

A megkívánt egységesség megvalósítása sok akadályba ütközik. Ezek közül a leglényegesebb, hogy a már meglévő, jól működő rendszereket szeretnék továbbfejleszteni, és a fejlődés eredményeképpen eljutni a 3G rendszerekhez [1]. Ezen problémákat küszöböli ki a negyedik generációs szoftverrádió koncepció [2], mely a különböző országokban, kontinenseken működő mobil távközlőrendszerek zűrzavarát hivatott áthidalni. Belegondolva egy üzletember példájába, aki a világ különböző pontjai között utazik különböző rendszereket érintve, mindig az adott rendszerhez illeszkedő készüléket kell, hogy használja. Ezek szerint utazásai során több készüléket kell megvásárolnia és magával hordania, és mindenhol kell, hogy legyen jogosultsága az adott rendszer használatára, arról nem is beszélve, hogy épp aktuálisan melyik számon lehet elérni stb. E sok bonyodalom elkerülhető, ha egy olyan univerzális hardverrel rendelkező terminált használunk, amely képes letölteni az adott hálózathoz a működéshez szükséges szoftvert, ezáltal használhatóvá válik a világ bármely pontján.

A letöltött szoftver tipikusan lefordított JAVA bájtkód, melynek futtatásához egy JAVA virtuális gépet

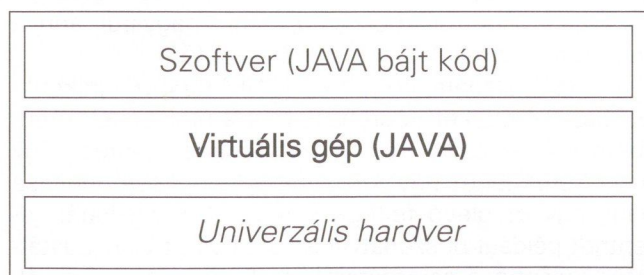
kell az univerzális hardver felé telepíteni. Ezáltal platform- (hardver-) független megoldáshoz jutunk, azaz a hardvermegvalósítás elrejtethető a szoftveralkalmazás programozói elől (lásd 1. ábra).

A továbbiakban az Európai Unió által támogatott CAST szoftver rádiós rendszer működését, majd a rendszer erőforrásainak hatékony kezelését és használatát lehetővé tevő koncepciót mutatjuk be.

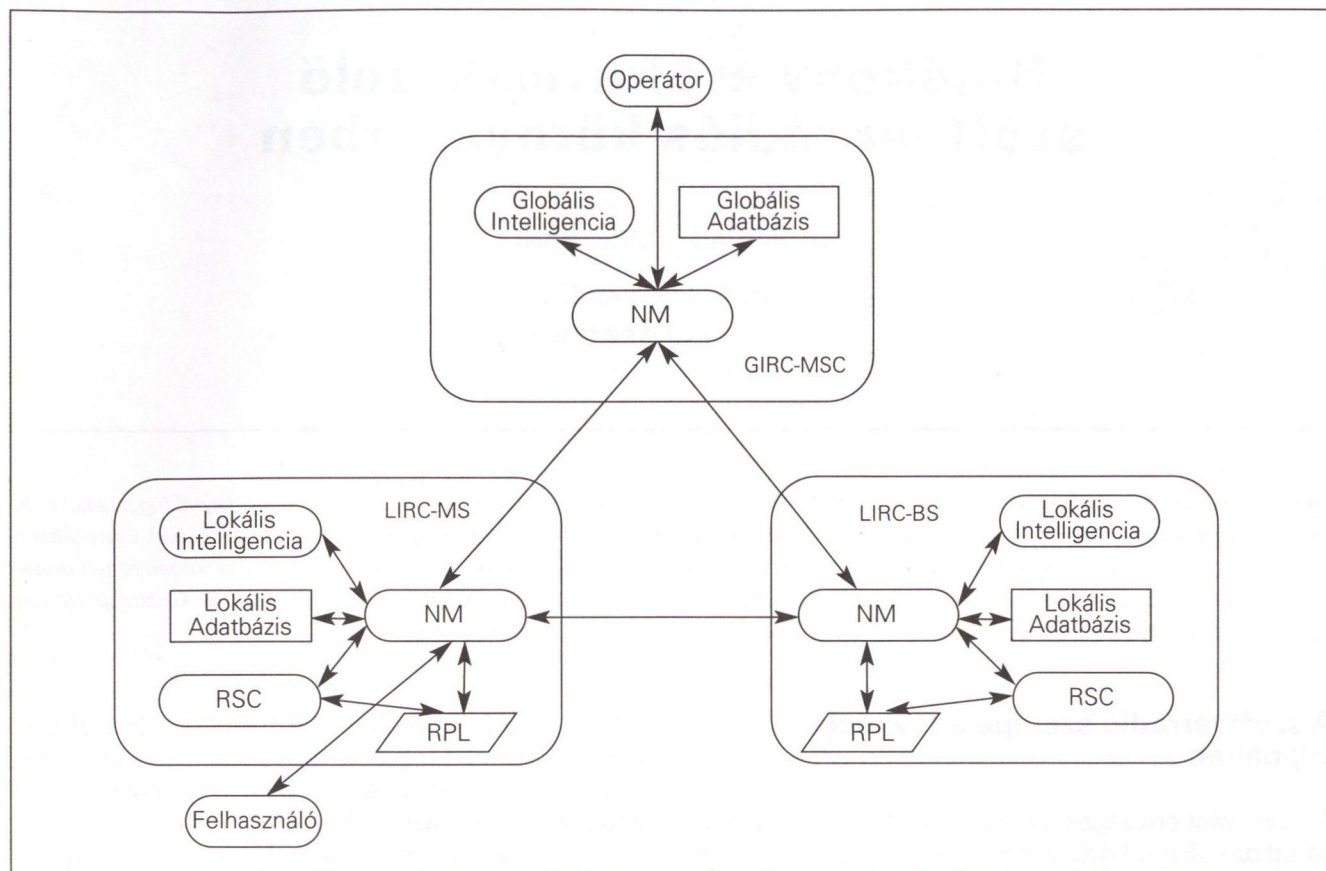
A CAST szoftverrádiós rendszer

A CAST (Configurable Radio with Advanced Software Technology) egy EU5 kutatási keretprogramhoz tartozó projekt, mely 1999 februárjában indult. Jelenleg hét különböző vállalat és egyetem vesz részt benne, ebből az egyetlen magyar résztvevő az MTA SZTAKI, mely lehetővé tette számunkra is, hogy szerepet vállaljunk a kutatásban.

A projekt célja egy teljes szoftverrádiós rendszer (SWR – Software Radio) kiépítése, pontosabban egy olyan demonstrációs összeállítás tervezése és implementálása, mely az SWR által nyújtandó szolgáltatásoknak egy jól definiált körét valósítja meg, ezzel demonstrálva az SWR koncepció életképességét. A CAST áttekintése során két szabványt vizsgálunk, a GSM-et és az UTRA-FDD-t. A felhasználó bármelyik rendszerben kezdeményezhet hívást, kommunikálhat egy másik felhasználóval, aki akár ugyanazt a rendszert, akár másikat használ, valamint a termináloknak hívás közben is képesnek kell lenniük a rendszerek közötti váltásra. Ez csak akkor lehetséges, ha a használni kívánt szolgáltatást megvalósító program benne van a készülékünkben. Ha nincs, akkor azt először le kell tölteni a hálózathoz, majd a letöltött szoftvert el kell helyezni a terminál hardverén. A programot nemcsak a mobil készülékben (MS – Mobile Station), hanem a bázisállomásban



1. ábra Szoftverrádió általános felépítése



2. ábra A CAST SWR rendszer részletes felépítése

(BS – Base Station) is el kell helyezni, ezek után lehet csak igénybe venni a szolgáltatást.

A rendszer a hálózatmenedzselés szempontjából két fő részre oszlik. Egyik a globális menedzsment, mely a hálózat egész működéséért felel, míg a lokális menedzsment a hálózati entitások helyi felügyeletét (mobil terminál, bázisállomás) biztosítja [3].

Most tekintsük át részletesebben a hálózat felépítését [4]!

A 2. ábrán is jól elkülöníthető az intelligencia és a menedzsment globális és lokális része. A globális rész elnevezése GIRC (Global Intelligent Reconfiguration Controller), míg a lokálisé LIRC (Local Intelligent Reconfiguration Controller). Mindkét komponens lelke az NM (Network Management), azaz a hálózatmenedzsment. Az NM feladata, hogy döntéseket hozzon, utasítsa a vele kapcsolatban álló többi elemet, valamint hogy kommunikációt valósítson meg a lokális és a globális rész között. A felhasználók (operátor; mobil felhasználó) is az NM-ekkel állnak kapcsolatban.

Az NM munkáját segíti az intelligencia. Feladata, hogy monitorozza a hálózatot, és ha valami rendellenességet tapasztal, akkor javasolja az NM-nek a szükséges változtatásokat. Például a lokális szintet tekintve az intelligencia figyeli a rádiócsatornán a szolgáltatás minőségét, és ha a csatorna már olyan zajos, hogy a szolgáltatás minősége egy kritikus érték alá csökkent (pl. nagy a bitvesztés), akkor kérheti az NM-től, hogy egy robusztusabb csatornakódolást alkalmazzon. Vagy

a forgalmi statisztikák alapján előre javaslatot tehet az NM-nek erőforrások lefoglalására, így a tényleges hívásigény megérkezésekor már megfelelően konfigurált hardver várja a felhasználó kiszolgálását.

A rendszer adatbázisai is két részre oszthatók. A globális részen tárolják az összes felhasználó adatait (a nyújtható szolgáltatásokat, a felhasználó és a szolgáltató között létrejött szerződés feltételeit stb.), valamint olyan adatokat, melyek a teljes hálózatra jellemzők. A bázisállomás lokális adatbázisában tárolják azon felhasználók adatait, illetve mobilkészülékének jellemzőit, melyek az adott BS hatókörébe tartoznak. Itt tárolják továbbá a BS hardverének jellemzőit, valamint a szomszédos BS-ek adatait. A mobil állomás adatbázisában csak az adott készülék és felhasználó adatait tárolják.

A rendszer hatékony működését biztosító harmadik komponens, amelyről eddig még nem esett szó, az RSC. A hálózat ezen részének megvalósítása a mi feladatunk a CAST projektben. A név a Reconfiguration Resource Controllerből ered, ami magyarul annyit tesz: újrakonfigurálható erőforrás-kezelő.

Az RSC feladata, hogy a LIRC-NM-től jövő újrakonfigurálási kéréseket végrehajtsa, valamint ennek eredményéről értesítse a hálózatmenedzsmentet. Egy ilyen kérés lehet egy szolgáltatás telepítése, indítása vagy egy meglévő felfüggesztése. A szolgáltatás jelenthet például beszédátvitelt, képátvitelt vagy adatátvitelt különböző paraméterekkel [5]. Egy ilyen szolgáltatást az RSC elemi függvények egymás utáni végre-

hajtásával, tehát a függvények láncba fűzésével valósítja meg. Az RSC kapcsolatban áll az univerzális hardveregységgel is, ennek neve RPL (Reconfigurable Physical Layer – újrakonfigurálható fizikai réteg).

Egy újrakonfigurálás ezek után a következőképpen zajlik le: a LIRC-NM elküld egy kérést az RSC-nek, ami ha szolgáltatástelepítésről van szó, akkor megpróbálja meghatározni a szolgáltatást megvalósító program (függvényekből alkotott lánc) optimális elhelyezését a hardveren. Ha ez nem sikerült, akkor visszajelez a hálózathoz nem tartozó, ha viszont sikerült, akkor letölti a szükséges programot a hardverre. Az RPL értesíti mind az RSC-t, mind pedig a LIRC-NM-et arról, hogy sikerült-e a programot elhelyezni a fizikai rétegen. A LIRC-NM-et azért kell értesíteni, mert ennek az egységnek is szüksége van információra a hardver állapotról, annak érdekében, hogy gyors döntéseket tudjon hozni.

A CAST rendszer minden alkotóelemét magas szintű, objektumorientált programnyelvek felhasználásával valósítják meg. Ezen programozási nyelvek előnye, hogy az alkalmazások könnyen javíthatók, valamint a lefordított kód rövid. A kis kód két okból is előnyös. Az egyik, hogy kevés helyett foglal el a terminál memóriájában, ami főleg egy mobilkészüleknél meglehetősen korlátozott, valamint így jelentősen lecsökkenthető a program letöltéséhez szükséges idő. Az objektumorientált programozási nyelvek további előnye, hogy nagyon jól illenek a CAST projekt koncepciójához oly módon, hogy lehetővé teszik a teljes rendszer különböző részegységeinek egymástól független fejlesztését, valamint ezek egyszerű illesztését. Ennek megfelelően az RSC-t is a JAVA programozási nyelv felhasználásával valósítjuk meg.

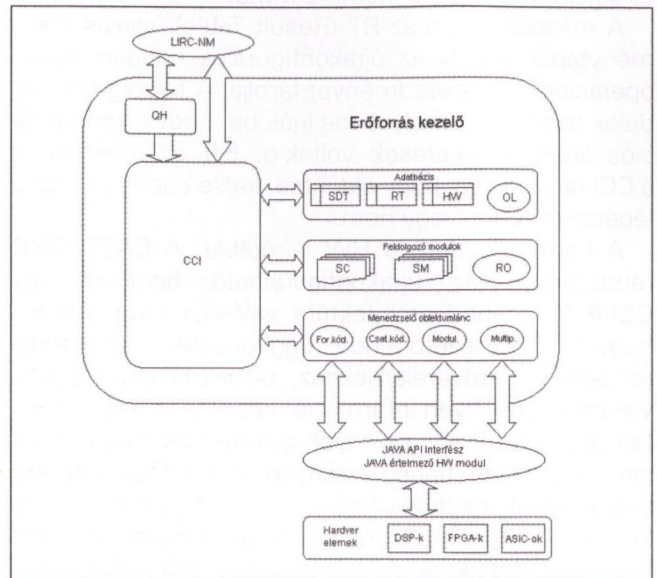
A továbbiakban az RSC felépítését és működésének ütemezést mutatjuk be, majd az optimális erőforrás-kezelő algoritmusok főbb követelményeit tekintjük át.

Az RSC felépítése

Az RSC-t moduláris felépítésűre terveztük (3. ábra). Ezen modulok közül a legfontosabb a CCI (Core Controller Intelligence), melyet az RSC lelkének nevezhetünk. Feladata, hogy kezelje a felsőbb rétegtől érkező kéréseket. Az ábrán látható, hogy a LIRC-NM-től jövő kérések először a QH-ba (Queue Handler) kerülnek. A QH feladata, hogy tárolja ezeket, de nem mint egy hagyományos FIFO tároló, hanem preemptív módon. A QH célja annak megakadályozása, hogy egyszerre túl sok kérést keljen az RSC-nek kiszolgálnia, ami a rendszer teljesítőképességét jelentősen lecsökkentené. A CCI felelős az úgynevezett feldolgozó modulok (processing modules) létrehozásáért és menedzseléséért. Ezek a modulok végzik a tényleges számítás, vagyis a függvények hardverhez történő hozzárendelését számító algoritmust valósítják meg.

A feldolgozó modulok nem a CCI részei, hanem attól teljesen külön állnak. Ennek az előnye az, hogy egy-

szerre több szálon tudjuk indítani a számítást, így az idő, amit az újrakonfigurálással kell tölteni, jelentősen csökkenthető. Másrészt így sokkal egyszerűbb az egyes modulok módosítása, mert nem kell az egész kódot megváltoztatni, csak az adott modulét.



3. ábra Az RSC architektúrája

A feldolgozó modulok következő három típusát különböztetjük meg:

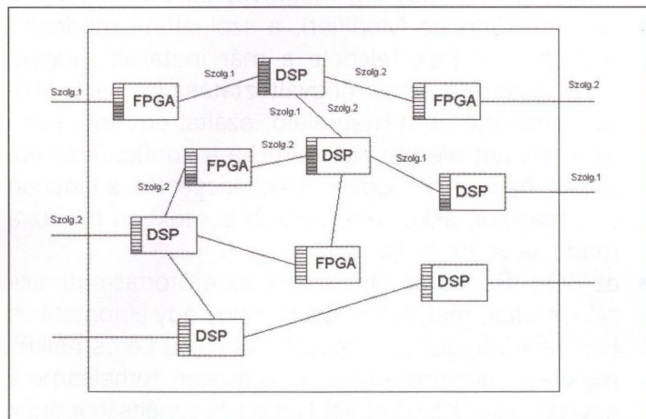
- az SC-t (Service Configurator), a szolgáltatáskonfiguráló modult, melynek feladata, hogy elvégezze a fő konfigurálási és installálási számításokat. A CCI mindig ezt a modult hozza létre, ha egy új szolgáltatást kell telepíteni, vagy egy meglévőt kell átkonfigurálni;
- az SM-t (Service Modifier), a szolgáltatásmódosító modult, melynek feladata a már installált függvények paramétereinek megváltoztatása (pl. ha az átvitel minősége nem megfelelő, ezáltal egy robusztusabb átvitelt elérve), valamint ha a konfigurálás abból áll, hogy egy függvényt kell kicserélni a láncban egy másikra, akkor egyszerűbb esetekben ezt ez a modul is végre tudja hajtani;
- az RO-t (Resource Optimiser), az erőforrás-optimalizáló modult, melynek feladata, hogy egy automatikus hardverkonfigurációt végezzen el külső kérés nélkül, melynek eredményeként a hardveren terhelésmegosztást, vagyis az erőforrás jobb kihasználtságát érjük el. Ebből a modulból egyszerre csak egy példány futtatható, mivel ez a teljes hardvert vizsgálja.

A 3. ábrán látható adatbázisblokk négy fő részből áll. Az első az SDT (Service Description Table), a szolgáltatásleíró tábla. Ez a tábla tárolja az installált szolgáltatásokat (futó, felfüggesztett működésű, szétarabolt részláncok), valamint azokat a kéréseket, amelyeket a CCI már kiolvasott a QH-ból. Minden egyes táblabeli bejegyzéshez tartozik egy állapotjelző, ami a kérés feldolgozásának aktuális állapotát tartalmazza. Az SDT emellett tárolja a kérést megfogalmazó adatfolyamot,

valamint egy objektumreferenciát. Az objektumreferencia értéke attól függ, hogy éppen milyen stádiumban van a feldolgozás. Ha a számítás folyamatban van, akkor a számítást végző modulra, ha pedig a szolgáltatás már installálva van, akkor a szolgáltatást megvalósító objektumlánc első elemére mutat.

A második elem az RT (Result Table), vagyis eredménytábla, amely az újrakonfigurálás minden egyes operációjának az eredményét tárolja. A feldolgozó modulok használják, melyek ide írják be, hogy a konfigurációs lépések sikeresek voltak-e. Ezt az információt a CCI használja, hogy eldöntse, kell-e esetleg további lépéseket tenni, vagy nem.

A harmadik elem a HW leíró tábla. A CAST SWR rendszerben az újrakonfigurálható hardvert egy DSP/FPGA hibrid architektúra valósítja meg. Ahhoz, hogy az RSC a letöltendő függvényeket hozzá tudja rendelni a hardverelemekhez, bizonyos információra van szüksége. Ilyen információt két oldalról kell biztosítani. Egyrészt a függvények gyártójának meg kell adnia, hogy milyen típusú eszközön lehet a függvényeket végrehajtani, ezután például DSP-t feltételezve meg kell adni, hogy mekkora memóriát igényel az adott függvény, mekkora az a maximum idő, amin belül a függvénynek le kell futnia a hardveren stb. A másik oldalról az RSC-nek részletes leírásra van szüksége a hardverről. Ennek egy statikus változatát a hardvergyártónak kell megadnia, amit működés közben az RSC dinamikusan változtat a hardver foglaltságának megfelelően. Itt merül fel az a kérdés, hogy milyen formában kapja meg a hardverleírást az erőforrás-kezelő. A hardvert egy gráfként ábrázoljuk. Ilyen lehetséges ábrázolást mutat leegyszerűsítve a 4. ábra. A gráf csú-



4. ábra A hardver ábrázolása gráffal

csai az egyes hardverelemeket reprezentálják, míg a gráf élei a köztük lévő összeköttetést. A gráf csúcsaihoz különböző tulajdonságokat rendelhetünk, melyek az adott eszköz foglaltságára jellemzők, például DSP esetén szabad memóriakapacitás, maximális végrehajtási idő stb. Az RSC ezeket az értékeket folyamatosan változtatja.

A negyedik elem az OL (Object Library), azaz az objektumkönyvtár. Ez egy olyan tároló, ami a szolgáltatá-

sokat alkotó függvényeket megvalósító objektumok kódját tartalmazza. Egy ilyen objektumot hívunk BPC-nek (Baseband Processing Cell), ami magában foglalja a hardverfüggő kódot, ami ténylegesen az adott funkciót valósítja meg a hardvereszközön (DSP esetében assembly kód, FPGA esetében a konfigurációs bitsorozat), valamint ezen hardverre letöltött kódot menedzselő JAVA alkalmazás lefordított bajtkódját is (ezek a 3. ábrán a Menedzselő objektumlánc nevű blokkban találhatók).

Az RSC keretrendszer működése

Az RSC működése során két szomszédos egységgel kommunikál (3. ábra), a hálózatmenedzsmenttel (LIRC-NM) és a hardveregységgel (RPL), ezek felé interfészeket kell biztosítani.

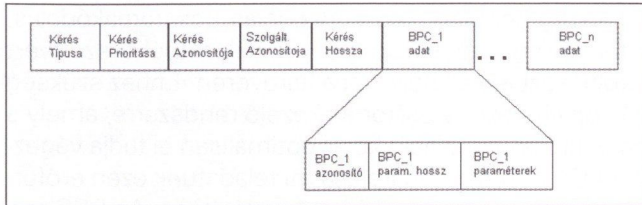
Az egyik interfész az a csatorna, amin keresztül a kérések az erőforrás-kezelőhöz érkeznek, valamint amelyen az RSC jelez vissza a felsőbb rétegnek. Először is el kell dönteni, hogy egy ilyen újrakonfigurálási kérés hogyan is néz ki, mennyi információt várunk a LIRC-NM-től. Ha kevés információt várunk, akkor gyorsabban lehet a kérést feldolgozni, rövidebb lenne az átviteli idő a két réteg között, viszont nagyméretű helyi adatbázist igényel az nRSC-ben. Például, ha úgy képzeljük el, hogy minden egyes szolgáltatásnak van egy bejegyzése a helyi adatbázisban, akkor a LIRC-NM-nek csak az adott szolgáltatás azonosítóját kell elküldenie. Az adatbázis ebben az esetben óriási lenne, hiszen ha csak a CAST által vizsgált két szabványt tekintjük, akkor is a bejegyzések száma meghaladhatja akár a százat is, valamint az adatbázis rendkívül redundáns lenne. Ha több információt várunk az NM-től, akkor elég a kevesebb intelligencia az erőforrás-kezelőben (kisebb adatbázis), viszont ebben az esetben a LIRC-NM-nek sokkal részletesebb információra lenne szüksége a hardverről ahhoz, hogy pontos újrakonfigurálási kéréseket tudjon nyújtani.

Az előzőeket megfontolva az implementált megoldásban, egy viszonylag kisebb adatbázist tartunk fenn, mivel egy terminálnak nagyon korlátozott a memóriakapacitása, és az információk nagy részét a LIRC-NM-től várjuk. Ebben az esetben az objektumkönyvtárban (OL) csak az adott BPC-ket (a menedzselő JAVA kódot és a hardverfüggő kódot) tároljuk. Minden egyes BPC-nek van egy azonosítója, amire az NM tud hivatkozni. Tehát a LIRC-NM-nek el kell küldenie azt, hogy milyen BPC-ket, milyen paraméterekkel és milyen sorrendben kell elhelyezni a hardveren ahhoz, hogy egy szolgáltatást megvalósítson.

Most nézzük meg az 5. ábra alapján, hogy miként épül fel egy újrakonfigurálási kérés:

Az első mező a kérés típusát határozza meg, ami lehet installálás, az installált lánc aktiválása, deaktiválása és a lánc megszüntetése, törlése.

A második mező a kérés prioritását mutatja. Erre a QH-nak van szüksége a preemptív kezeléshez. A har-



5. ábra Egy újrakonfigurálási kérés felépítése

madik a kérés, a negyedik pedig a szolgáltatás azonosítója. Az utóbbiak akkor kellene, ha az NM egy szolgáltatás megszüntetésére utasítja az erőforrás-kezelőt (az adott lánc azonosítása érdekében). Az ötödik mező a kérés hosszát adja meg. Ennek az öt mezőnek kötelezően szerepelnie kell egy kérésben, míg a rákövetkező mezőknek csak installálás esetén. Ezek a szolgáltatást megvalósító BPC-ket azonosítják. A BPC-k JAVA osztályok, amelyek rendelkeznek konstruktorokkal, ami lehetővé teszi, hogy példányosítás esetén különböző paraméterekkel töltsük fel az objektumokat. Ezen paramétereket is a hálózatmentes mentnek kell biztosítani. A BPC-k kérésen belüli elhelyezkedése határozza meg, hogy milyen sorrendben kell őket összekötni. Az RSC-nek pozitív vagy negatív választ kell küldenie egy kérésre a felsőbb rétegnek. A pozitív válasznak csak a kérés azonosítóját, vagy a „rendben” jelet kell tartalmaznia. A negatív válasz az azonosító mellett a hiba okát is tartalmazza, melyet az RSC és hardver között megvalósított interfészen keresztül lehet kinyerni.

A másik (imént említett) interfészt az RSC és RPL között kell kialakítani, melyen keresztül a következő funkciók valósíthatók meg:

- a függvényeket megvalósító hardverfüggő kód letöltése a hardverre,
- ezen függvények láncszerű összekötésének biztosítása,
- szolgáltatás elindítása/megállítása,
- kód eltávolítása a hardvereszköztől,
- hibaüzenetek küldésének lehetősége.

Ehhez a hardverréteget készítő egy JAVA API felületet biztosítanak a számunkra [6]. Ezen API segítségével mi minden egyes hardvereszközhöz hozzárendelünk egy JAVA objektumot, így a hardvert úgy tudjuk kezelni, mintha JAVA objektumokból állna. Az RSC ezután metódusokat hív meg, melyek végrehajtják a szükséges műveleteket: a PlaceFunction elhelyezi a függvényeket a hardveren, a Remove leveszi onnan stb. Az RPL-nek emellett információkat kell adnia az RSC-nek a műveletek sikeréről, vagy sikertelenségéről.

RSC erőforrás-kezelésének működése

Az RSC alap optimalizálási feladata, hogy a hardveregységekre hatékonyan és gyorsan konfigurálja azokat a függvényeket, amelyek a rádiócsatornán érkező adatfolyamot fogadják, majd azt feldolgozzák. A hatékonyság a mi esetünkben két dolgot jelent: a rendelkezésre

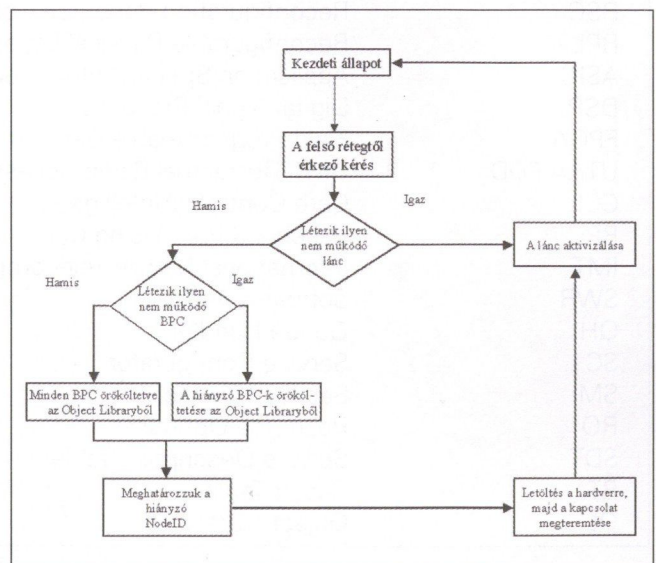
álló hardverkészletből a legmegfelelőbb kiválasztása különböző kapacitási paraméterek alapján (pl. memória, szabad számítási idő, szabad ki- és bemenetszám (I/O) stb.), amire a függvény kódját letöltve képes lesz a szolgáltatás megvalósítására, valamint az egyenletes terheléseloszlás elérésére.

Nagyon fontos, hogy az RSC mindezt gyorsan tudja végrehajtani, mivel az újrakonfigurálásra vonatkozó kérésekre korlátos időn belül kell válaszolnia. Egyrészt azért, mert a rendelkezésre álló erőforrást közösen használják, másrészt pedig így időben a megvalósított szolgáltatás működésének kezdetét nem késlelteti a felhasználó számára elfogadhatatlan mértékben. Az RSC-nek tehát egymásnak ellentmondó feltételekkel kell megbirkóznia: a hatékony erőforrás-kihasználás és a felkéréstől a válaszig adott idő rövideje.

A fent említett kívánalmakat az RSC kétféle módon tudja teljesíteni:

- ha még nincs felkonfigurálva az adott szolgáltatás, akkor egy optimalizáló algoritmus segítségével meghatározza azon hardverelemeket, amelyek képesek lesznek a feladat elvégzésére,
- ha az NM egy szolgáltatás megszüntetését kéri, akkor nem biztos, hogy célszerű az RSC-nek levennie azt a hardverről, mert a következő kérésekben azokat lehet majd használni. Ugyanez igaz feldarabolt láncok esetében is, a nem használt BPC-ket egy következő kérések láncába vonhatjuk bele, és csak a hiányzó láncszemek konfigurálásával kell foglalkoznunk, ezzel lényegesen csökkentve az RSC működésének idejét. A nem használt láncokról és BPC-ről a SDT-ben vezet nyilvántartást.

A fentiek alapján, ha a felsőbb réteg (NM) küld egy kérést, akkor az RSC megvizsgálja a szolgáltatás azonosítóját, majd ellenőrzi az SDT listájában, hogy létezik-e már ilyen azonosítójú lánc (6. ábra). Ha igen, megvizsgálja, hogy használatban van-e. Ha nincs, akkor aktivizálja a láncot. Ha nem talál ilyen láncot, akkor a nem



6. ábra A hardver-hozzárendelés folyamatábrája

használt BPC-k táblájában megnézi, hogy tartalmaz-e olyan BPC-eket, melyeket fel tudunk használni a lánc építésénél. Ha igen, akkor csak a hiányzó láncszemeket kell örököltetni az OL-ból, és meghatározni azokat a hardverelemeket, melyeken futni fognak (ezt a NodelD-vel azonosítjuk), ellenkező esetben ezt az összes láncszemre el kell végezni. Az így létrehozott objektumokat összekapcsoljuk, majd a szükséges hardverfüggő kódot le kell tölteni a hardverre.

Összegzés

Ahogy már a bevezetőben is említettünk, egyre nagyobb az igény az egész világot lefedő globális mobil távközlő rendszerre, amely képes különböző adatok kép-, hang- és valódi adatátvitelére közös technológiával. A negyedik generációs szoftverrádió törekvései, hogy a különböző rendszerekkel érintkező felhasználónak egységesnek látszó rendszert szolgáltatasson.

A szoftverrádió témakörével az Európai Unió által támogatott CAST projekt keretében foglalkoztunk.

Az SWR elve, hogy ha a felhasználó igénybe szeretne venni valamilyen szolgáltatást (pl. GSM beszédátvitel, IS-95 beszédátvitel, UMTS adatátvitel), akkor az adott rendszert és szolgáltatást megvalósító szoftvert letölti a hálózathoz a készülékére. Ehhez olyan általános célú hardverre van szükség, melyen az adott program futatható. Egy szolgáltatást megvalósító szoftver kisebb részegységekre osztható (függvények). Ezek a részegységek a szolgáltatás egy-egy speciális feladatát végzik el, így egy szolgáltatás ezen részegységek egymás utáni végrehajtásából áll (pl. GSM beszédátvitel:

szegmentálás, beszédkódolás, csatornakódolás, interleaving, moduláció stb.). A hálózathoz a szoftvert letöltve azt el kell helyezni a hardveren. Ehhez szükség van egy hatékony erőforrás-kezelő rendszerre, amely a hardver konfigurálását közel optimálisan el tudja végezni. A CAST projekten belül a mi feladatunk ezen erőforrás-kezelő rendszer (RSC) megvalósítása. Az RSC tervezésénél két fontos irányelvet követtünk, a hatékonyságot és a gyorsaságot.

A rendszer teljes egészében működő verziója 2002 őszére készül el.

Hivatkozások

1. Dr. Dárdai Árpád: Mobil Távközlés, 1996
2. W. H. Tuttlebee: The Softwer radio concept, IEEE Communications Magazine, 2000
3. J. Mitola: The Softwer radio architecture, IEEE Communications Magazine, 1995
4. Matthias Forster: Proposed Design for the network management for CAST, 2001
5. CAST Initial Description of the Baseband and its Modules, 2001
6. Recommendations for an Object Oriented Interface to the Reconfiguration Resource Controller, HW Communications Ltd, 2001
7. CAST Structured Object Representation- Initial Draft Specification, HW Communications Ltd, 2001
8. Joseph Mitola-Software Radio Architecture, Object-Oriented Approaches to Wireless Systems Engineerind, Wireless Architectutes for the 21st Century, Fairfax, Virginia, Usa, October 2000, ISBN 0-471-38492-5

Rövidítések

UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
CAST	Configurable radio with Advanced Software Technology
GIRC	Global Intelligent Reconfiguration Controller
LIRC	Local Intelligent Reconfiguration Controller
RSC	Reconfiguration Resource Controller
RPL	Reconfigurable Physical Layer
ASIC	Application Specific Integrated Circuit
DSP	Digital Signal Processor
FPGA	Field Programmable Gate Array
UTRA-FDD	UMTSTerrestrial Radio Access
CCI	Core Controller Intelligence
BPC	Baseband Processing Cell
IMT	International Mobile Telecommunication
SWR	Software Radio
QH	Queue Handler
SC	Service Configurator
SM	Service Modifier
RO	Resource Optimiser
SDT	Service Description Table
RT	Result Table
OL	Object Library

IP makromobilitás vizsgálata OMNeT++ környezetben

CSEGEDI CSABA, VAJDA SZABOLCS, IMRE SÁNDOR, SCHULCZ RÓBERT

BME Híradástechnikai Tanszék, Mobil Távközlési Laboratórium

e-mail: imre@hit.hit.bme.hu

Cikkünk a mobil IPv6 hálózatokkal foglalkozik. Először bemutatjuk az IPv6 mobilitás szempontjából fontosabb újdonságait. Ezután részletesen ismertetjük az IPv6 mobilitás kezelését, majd bemutatjuk az általunk készített szimulációs környezetet és a szimuláció eredményeit.

A mobil számítástechnika térhódítása

A mobiltelefonok elterjedése felülmúlta a legmerészebb várakozásokat is. Napjainkra a beszédátvitelen kívül azonban másfajta információk mobil átvitelére is megnőtt az igény. Mivel a most üzemelő rendszereket beszédátvitelre tervezték, azok nagyobb mennyiségben adatok átvitelére nem alkalmasak.

Az informatika és a távközlés egyik meghatározó trendje, hogy a szolgáltatásokat IP alapon szeretnénk átvinni felhasználói végpontok között – ezt a technológiát nevezik All-IP-nek. Mivel az IP csomagkapcsolt átvitelt valósít meg, sokkal jobb erőforrás-kihasználást tesz lehetővé, mint a vonalkapcsolt telefon vagy GSM. Ennek azonban az az ára, hogy a csomagok megfelelő irányításához sokkal bonyolultabb protokollokra van szükség – különösen igaz ez mobil esetben. A jelenleg működő, mintegy húszéves múltra visszatekintő IPv4 (IP version 4) rendszerek már nem tudják kielégíteni a megnövekedett igényeket (megfelelő nagyságú címtér, integrált mobilitáskezelés, QoS támogatás, stb.), ezért új rendszereket kell kifejleszteni. A megoldás az IP protokoll legújabb verziója, az IPv6 [1] [4] lehet, mely sok egyéb újítás mellett integrált mobilitástámogatást is nyújt.

IPv6 és IPv4 fontosabb jellemzőinek összehasonlítása

Az IPv6 alapvetően hasonlít az IPv4-hez, de számos fontos újítást is tartalmaz. Ezek közül a legfontosabbak.

Nagyobb címtér. A jelenleg használt IP verzió egyik legszűkebb keresztmetszete az általa használt címtartomány, mely mára lényegében kifogyott. A 32 bites címek segítségével elvileg megcímezhető maximum 4 294 967 296 cím a pazarló kiosztás miatt olyan szű-

kös erőforrássá vált, hogy szükség van a címek újrahasznosítására. A nyilvános és magánhálózatok határán elhelyezkedő NAT (Network Address Translator) egységek a külső és belső hálózat közötti címfordítás segítségével enyhítik ezt a problémát, elrejtve a belső hálózaton lévő egységek címét a külvilág elől. Az effajta hálózati hozzáférés lehetővé teszi a hagyományos, felhasználó által kezdeményezett kommunikációt (WWW, FTP, e-mail stb.), sőt biztonsági szempontból előnyös is lehet, ugyanakkor lehetetlenné teszi, hogy ezek a gépek kívülről is elérhető, globálisan egyedi azonosítót kapjanak, ami a jövőben megjelenő, személyközi kommunikációt megvalósító alkalmazások alapvető feltétele.

Az IPv6 egyik jelentős újítása az óriási címtér [8]: a 128 bites címzés elvileg 2128, azaz 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.45 6 állomás számára elég! Képletesen szólva ily módon a Föld minden négyzetméterére mintegy négymilliárd IP cím esik. De vajon nem pazarlás-e ez a hatalmas címtér? – kérdezhetnénk, hiszen ennyi hálózatba kötött számítógép sosem lesz a bolygón (nem is férnek el). Az optimista tervezők szerint nem, hiszen a jövőben nem csak a számítógépeknek lesz IP címük. Már ma is több mobiltelefon van a világon, mint személyi számítógép, és ezeknek egyre nagyobb hányada képes valamilyen adathálózathoz csatlakozni (pl. WAP-on keresztül). Bár ezt még nem lehet igazi internet-hozzáférésnek nevezni, a hálózathoz csatlakoztatható, intelligens eszközök száma a jövőben rohamosan nőni fog. Belátható időn belül már nemcsak a laptopok vagy a mobiltelefonok, de a PDA-k, digitális kamerák, különféle Bluetooth eszközök, távfelügyeleti és épületinformatikai rendszerelemek, járművek, sőt akár még a háztartási eszközök is hálózati hozzáféréssel, és így saját, egyedi IP címmel is fognak rendelkezni.

Biztonság. Az IPv4 csak egy utólagos bővítés eredményeképp tartalmaz biztonsági funkciókat. Ezzel szemben az új generációs IP-be már eleve beépítettek a csomagok sérthetetlenségét, titkosságát és hitelességét biztosító elemeket, az IPSec (IP Security) architektúrájának megfelelően. Két mechanizmus segítségével valósítják meg ezeket a funkciókat, mindkét esetben fejléckiterjesztés alkalmazásával. A hitelesítő fejléckiterjesztés (Authentication Header, AH [9]) a hitelesítésről és a sérthetetlenségről, míg az ESP (Encapsulated Security Payload [10]) kiterjesztés a titkosításról gondoskodik. A kétféle fejléckiterjesztést külön-külön vagy kombinálva is alkalmazhatjuk. A biztonságot így tehát már nem az alkalmazói szint nyújtja (esetenként inkompatibilis vagy nem kellően megbízható eljárásokkal), hanem az IP szintjén egységes technológiával.

Autokonfiguráció. Az IPv4-es hálózatokban új eszköz csatlakoztatásakor manuális konfigurációra van szükség. Ezzel ellentétben az IPv6 Address Autoconfiguration [6] protokoll segítségével egy alhálózathoz csatlakoztatott eszköz automatikusan állíthatja be a működéshez szükséges címeket és egyéb paramétereket. A protokoll támogatja mind a DHCPv6 (stateful), mind az ICMP (stateless) üzemmódot.

Szomszédfelderítés (Neighbor Discovery). Ez a protokoll teszi lehetővé, hogy egy adott alhálózatra csatlakozott csomópontok felismerjék az alhálózat többi csomópontját, megtudják azok adatkapcsolati címét, megtalálják az alhálózat útvonalválasztóját [7].

Új címtípusok. Unicast cím: ezek a címek funkciójukat tekintve megfelelnek az IPv4-ben már megismert, „hagyományos” címeknek. Az erre a címre küldött csomagokat csak egy, az adott címhez tartozó interfész fogadja.

Multicast cím: ez a típus az IPv4 broadcast címezési módjának felel meg. A multicast címre küldött csomagok az adott címhez tartozó összes interfészhez megérkeznek.

Anycast cím: ez a címezési mód újdonság az IPv6-ban. Egy anycast címhez is több interfész tartozik, de ezek közül csak egy, általában az útvonal-irányítás szempontjából legközelebbi fogja megkapni az anycast címre küldött csomagokat. Ez számos új funkció megvalósítását teszi lehetővé (pl. dinamikus otthoni ügy-népfelderítés).

Racionalizált fejlécformátum. Az IPv6 csomagok fejléce számos újítást tartalmaz a hatékonyabb feldolgozás érdekében. Néhány példa:

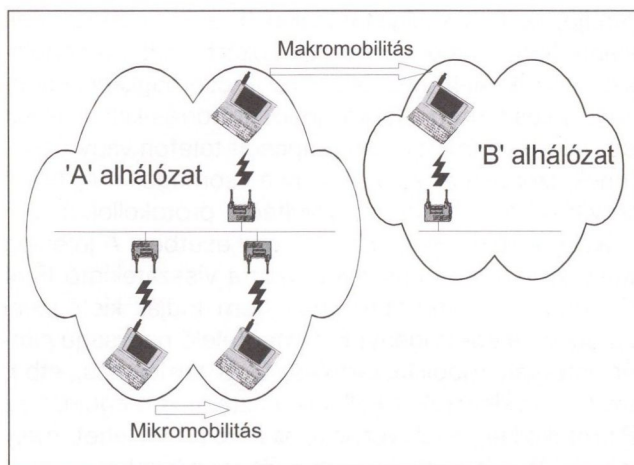
- A kevésbé fontos mezők kikerültek a fejlécből.
- A fejlécben nincs ellenőrző összeg.
- Flow label mező: az ATM-hez hasonló útvonal-irányítást tesz lehetővé, mely jobb QoS-t biztosít.
- Az alap fejléc fix hosszúságú, így egyszerűbben feldolgozható a routerekben.
- Fejléctömörítés: a racionalizált fejlécformátum ellenére a hosszú forrás és cél cím miatt az új fejlécek mintegy kétszer nagyobbak a régieknél. Tömörítésrel ez az overhead csökkenthető.

Fejléckiterjesztés (header extension). A viszonylag rövid fix fejléc mögé számos kiegészítő információt helyezhetünk el fejléckiterjesztések segítségével. Ezeket a kiegészítő információkat a routerek többnyire nem dolgozzák fel, csak a végpontok. Segítségükkel számos fontos funkciót lehet megvalósítani, mint például biztonság, mobilitás, forrás általi útvonalválasztás stb.

Mobilitás. Mint már említettük, az IPv6 integrált módon támogatja az IP-t használó csomópontok mobilitását. Mielőtt megnéznénk, hogy is történik ez, tisztázunk kell, mit értünk esetünkben mobilitás alatt.

Mikromobilitásnak nevezzük azt az esetet, amikor egy mobil eszköz ugyanazon az alhálózaton belül mozog (1. ábra) egyik hozzáférési ponttól a másikig. Ekkor a neki szánt csomagok forgalomirányítása IP szinten nem változik – amíg az eszköz az adott alhálózatban van, mindvégig ugyanazt az IP címet fogja használni. A mobilitás kezelése ilyenkor az IP alatti szintek feladata.

Makromobilitásról akkor beszélünk, amikor az eszköz különböző alhálózatok között mozog. Ilyenkor az egyes meglátogatott hálózatok más-más IP címen, s így különböző útvonalon érhetőek el. A makromobilitásba beletartozik az is, hogy mobil eszközünkkel (pl. laptop számítógép) időnként más-más vezetékes alhálózathoz csatlakozunk, de mozgás közben nem vagyunk kapcsolatban a hálózattal. Ezt hordozhatóságnak (portability) nevezzük. Amikor mozgás közben is a hálózathoz csatlakozunk, mobilitásról (mobility) beszélünk.



1. ábra Mikro- és makromobilitás

A mobil IPv6 (és az IPv4 mobil kiterjesztése is) a makromobilitás problémájára kínál megoldást. Az alapötlet a következő: válasszuk külön az IP címek azonosító és útvonal-irányítási szerepkörét! A mobil IP-ben minden állomás rendelkezik egy állandó, otthoni címmel, mely azonosítja az eszközt. Ez a cím a barangolás során mindvégig változatlan marad. Az otthoni hálózathoz elhagyó eszközök ugyanakkor minden idegen hálózatban kapnak egy ideiglenes címet, mely topológiaiilag az adott hálózatba tartozik, így ezt használva a mobil eszköz az idegen hálózatban is elérhető marad.

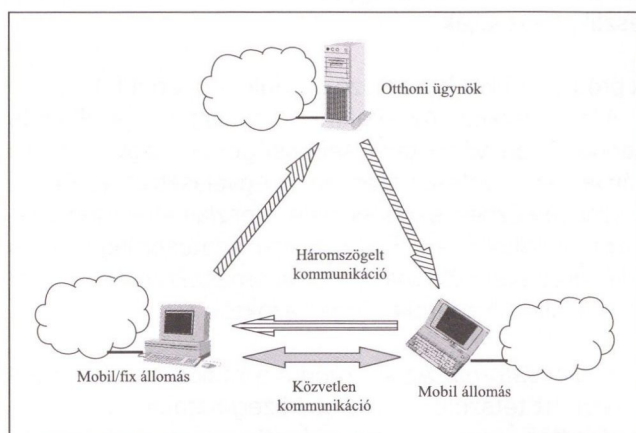
A mechanizmus pontosabb megértéséhez foglaljuk össze a mobil IPv6 alapfogalmait:

- Otthoni cím (home address): a mobil eszköz állandó IP címe, melyet az otthoni alhálózatában használ.
- Idegen cím (care-of address): olyan ideiglenes IP cím, melyet egy mobil eszköz akkor kap, amikor egy idegen alhálózathoz csatlakozik.
- Kötés (binding): az otthoni cím és az idegen cím közti összerendelés. Mivel az összerendelés ideiglenes jellegű, a kötések véges élettartammal rendelkeznek.
- Mobil eszköz/állomás (mobile node): olyan eszköz, mely képes más alhálózatokon keresztül csatlakozni a hálózatra, úgy, hogy közben mindig elérhető az otthoni címén keresztül.
- Otthoni ügynök (home agent): egy olyan router a mobil eszköz otthoni alhálózatában, melyhez a mobil eszköz beregisztrálta pillanatnyi idegen IP címét, azért, hogy az ügynök a neki címzett csomagokat erre a címre továbbíthassa.
- Access Point (AP): olyan router az idegen alhálózatban, mely a látogató mobil számára a hálózathoz való csatlakozást biztosítja, vezetékes vagy rádiós interfészen keresztül.
- Binding Cache (BC): tárhely a mobilok kötéseinek megadott ideig történő tárolására.
- Fejléckiterjesztés (header extension): tetszőleges (akár üres) csomaggal együtt elküldhető fejlécbővítmény, mely kiegészítő információkat tartalmaz, pl. a mobilitás kezeléséhez.
- Binding Update (BU) üzenet: fejléckiterjesztés, mely a küldő mobil eszköz aktuális kötését és a kötés érvényességi idejét tartalmazza.
- Binding Request (BR) üzenet: fejléckiterjesztés, melyben egy kommunikációs partner vagy otthoni ügynök megkérheti a mobil eszközt, hogy küldje el neki az aktuális címét.
- Binding Acknowledge (BA) üzenet: fejléckiterjesztés, mellyel az otthoni ügynök a Binding Update üzenet vételét nyugtázza.
- Otthoni címkiterjesztés (Home Address extension): mivel a mobil eszköz csomagküldéskor a feladó címét általában az idegen címre állítja be, ezzel a bővítménnyel közölheti a címzettet az őt azonosító otthoni címét.
- Binding lista (BL): a mobil eszköz ebben a listában tartja nyilván, hogy kinek küldött Binding Update üzenetet.

A mobil állomás mindig megcímezhető az otthoni címével, függetlenül attól, hogy otthoni vagy idegen alhálózatban tartózkodik. Ha otthon van, akkor egyszerűen megkapja a csomagot az általános útvonal-irányítás szerint. Ha azonban idegen alhálózatban tartózkodik, akkor egy (vagy több) idegen címmel közvetlenül is megcímezhető.

A mobil eszköz az IPv6 autokonfigurációs képességének köszönhetően automatikusan generálhat, vagy kérhet magának új IP címet, amikor belép egy új alhálózatba.

Amikor a mobil idegen hálózatban barangol, akkor az otthoni alhálózat egyik routere működik otthoni ügynökként. Minden új alhálózatba való belépéskor a mobil egy Binding Update (BU) üzenetet küld, melyben értesíti az otthoni ügynököt az új idegen címéről. Erre egy Binding Acknowledgement választ kap, ellenkező esetben a BU üzenetet újraküldi. Ezek után, ha a mobil az otthoni címére kap egy csomagot, az ügynök alagúttechnikával átküldi azt a kapott idegen címre. Ezt az átviteli módot háromszögelésnek nevezzük (2. ábra). Ezt az IPv6 beágyazás (encapsulation) segítségével oldja fel ezt a problémát: a teljes csomagot elhelyezi egy új csomag törzsében, majd új fejléct generál az idegen címmel. A csomagot fogadó mobil eszköz ebből látni fogja, hogy az adatok háromszögelés útján érték el őt, így rögtön küldhet egy BU üzenetet az eredeti feladónak, hogy az ezentúl közvetlenül az idegen címet használja. (Ezt persze nem kell megtennie, ha nem akarja felfedni hollétét; ekkor a csomagok továbbra is háromszögelt útvonalon fogják elérni.)



2. ábra A háromszögelés probléma szemléltetése

A Binding Request üzenettel lehetőséget biztosít arra, hogy egy kommunikációs partner vagy otthoni ügynök megkérjen egy mobil állomást, hogy adja meg az idegen címét. Mivel bármely IPv6-os csomópont kapcsolatba kerülhet mobil eszközökkel, az idegen és otthoni címeket összerendelő kötések tartalmazó Binding Cache-t minden csomópontnak tartalmaznia kell. Csomagküldéskor a küldő állomás megnézi a Binding Cache-ben, hogy benne van-e a címzett idegen címe. Ha benne van, akkor egy IPv6 Routing header segítségével közvetlenül neki küldi el. Ha nincs benne, akkor egyszerűen elküldi az otthoni címre, ahonnan a csomag alagúttechnikával jut át a címzett-hez.

Ha a mobil eszköz nincs az otthoni alhálózatban, bármely csomag küldésekor egy BU üzenetet is küldhet, melyben tájékoztatja a címzettet az idegen címéről. A Binding Listben pedig tárolja, hogy kiknek küldött BU üzenetet, így alhálózatváltáskor ez alapján tájékoztathatja partnereit az új idegen címéről.

Előfordulhat, hogy míg a mobil állomás nincs otthon, addig az otthoni hálózatot átkonfigurálják, s ekkor meg-

változhat az otthoni ügynökének címe. Erre az esetre a Mobil IPv6 „dinamikus otthoni ügynökfelderítő” eljárást használ. A mobil egy „Home Agent Address Discovery Request” üzenetet küld az otthoni alhálózat „bármely otthoni ügynök” (Home Agents anycast) címére. Az anycast címezsmód miatt ezt az üzenetet mindig az aktuális otthoni ügynök fogja megkapni, ami erre egy „Home Agent Address Discovery Reply” üzenettel tudatja a mobillal a tényleges címét.

IP mobilitásszimulációs környezet

Az általunk elvégzett vizsgálatokhoz egy általános, IPv6 alapú mobil rendszerek modellezésére alkalmas szimulációs programot készítettünk OMNeT++ környezetben. Az OMNeT++ egy objektumorientált, moduláris, diszkrét szimulációs környezet. Az alapjai a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem híradástechnikai tanszékén készültek el. Széles körben elterjedt, jelenleg több mint 50 egyetemen és 30 vállalatnál fejlesztik, használják.

A programunk a következő modulokból épül fel:

Mobil eszköz. Az általunk szimulált mobil állomás periodikusan változtatja sebességének nagyságát és irányát egy véletlenszerűen megválasztott értékkel. Mozgása közben exponenciális eloszlás által meghatározott véletlenszerű intenzitással adatcsomagokat és adatkéréseket küld más mobil állomásoknak és szervereknek, illetve adatokat fogad azokról.

Rádiócsatorna. Az Air modul a rádiós interfészt jelképezi. Itt tetszőleges rádiós közeg hatása szimulálható (torzítás, csomagvesztések stb.), a modul tulajdonképpen közvetítő médiumként működik a hozzáférési pontok és a mobil eszközök között.

Hozzáférési pont. Ez a modul az egy alhálózatba tartozó rádiós hozzáférési pontok (access point-ok) összességének felel meg. A makromobilitás szintű handoverek két ilyen hozzáférési pont között, míg a mikromobilitás szintűek egy ilyen hozzáférési ponton belül működnek.

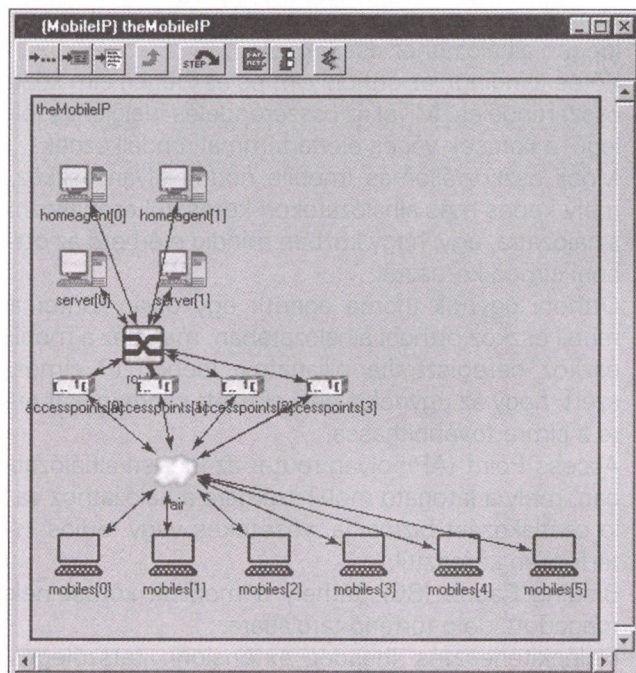
Router. A router nemcsak egy, a forgalomirányításért felelős eszköz, hanem a hozzáférési pontokat, szervereket és otthoni ügynököket összekötő teljes vezetékes hálózatot is jelképezi.

Szerver. A szervermodulok adatcsomagokat generálnak válaszul a mobil állomások adatkéréseire, illetve véletlenszerű időközönként maguk is kezdeményeznek forgalmat a mobil eszközök irányába.

Otthoni ügynök. Az otthoni ügynökök a mobilitáskezelés egyik legfontosabb részét végzik: mindig megbízhatóan tárolják a hozzájuk tartozó mobil állomások otthoni és idegen címe közti kötést; valamint továbbítják

a távoli mobil eszközöknek szánt csomagokat azok idegen címekre.

Egy lehetséges hálózat felépítése a 3. ábrán látható.



3. ábra Tipikus hálózati topológia megvalósítása a szimulációs környezetben

Szimulációs vizsgálatok

Korábban már láttuk, hogy a Binding Cache milyen fontos szerepet tölt be a mobilitás támogatásában. A fent említett szimulációs programunkkal azt vizsgáltuk, hogy a Binding Cache nagysága és a benne található kötések élettartama milyen hatással van a háromszögelt csomagok arányára, továbbá, hogy mekkora többletterhelést okozhat a hálózatban ezen két paraméter hibás megválasztása. Az itt bemutatott szimulált hálózatunk 50 mobil állomásból, 9 alhálózatból, 5 szerverből és 7 otthoni ügynökből állt.

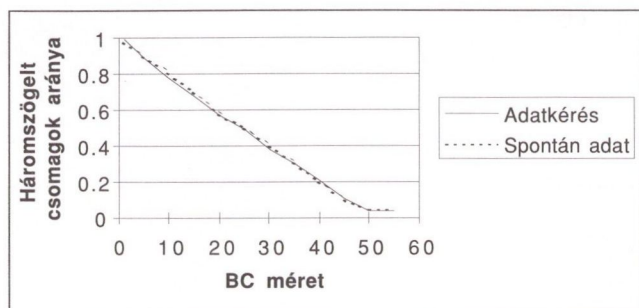
Kétféle csomag útját kísértük figyelemmel, mivel esetünkben csak ezek mehetnek háromszögelt útvonalon:

Adatkérés esetén: az egy mobil állomáshoz érkező háromszögelt adatkérések számát vizsgáltuk az összes kéréshez viszonyítva. Mivel minden ilyen csomag tartalmaz egy Binding Update fejrészkiterjesztést, ezért az erre válaszul adott csomagok már biztosan háromszögelt nélkül jutnak el a kérőhöz.

Spontán adatküldés: ebben az esetben egy mobil állomás vagy egy szerver küld adatcsomagokat egy mobilnak. Itt a háromszögelt csomagok számát vizsgáljuk az összes spontán küldött csomagok számához viszonyítva.

Binding Cache vizsgálata. A szimulációt különböző Binding Cache méretekre futtattuk, 1-től egészen 55-ig.

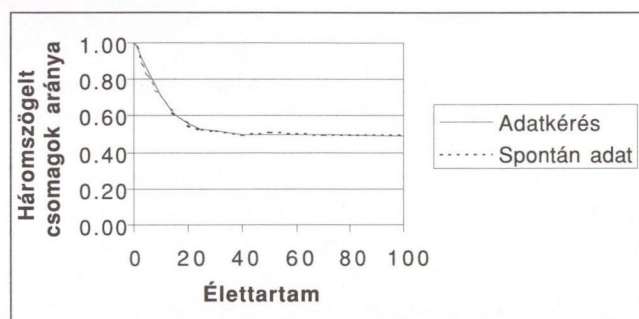
(Nagyobbra nem érdemes, mert összesen 50 mobil állomásunk van.) Az eredmények a 4. ábrán láthatók.



4. ábra Háromszögelt adatkérések és spontán adatcsomagok aránya Binding Cache méretének vizsgálatára

Látható, hogy a Binding Cache nagyságának növelésével lineárisan csökken a háromszögelt csomagok száma. Ez érthető, hiszen ha nagyobb a Binding Cache mérete, akkor több mobil állomás idegen címe tárolható benne. Látható, hogy ha kicsi a Binding Cache, akkor nagyon sok háromszögelt keletkezik, ami a hálózat túlterheléséhez vezethet. Nagyméretű Cache-sel azonban a mobil eszközök „méretét” növelnénk, ami nyilván hátrányos a mobilitás szempontjából. (Érdekeség, hogy a szimuláció is körülbelül 30%-kal lassabban futott le, amikor 1 volt a Binding Cache mérete, mint amikor 55. Ebből az IP hálózat túlterhelésére messzemenő következtetést ugyan nem lehet levonni, de figyelmen kívül sem lehet hagyni.)

Kötések élettartamának vizsgálata. A Binding Cache-ben található összerendelések élettartalmát másodpercekben adtuk meg. Ezt másodpercenként csökkentti minden eszköz, s ha 0-ra csökken, akkor törli az összerendelést. A következő vizsgálatunk az élettartam nagyságával foglalkozik. Természetesen nem az otthoni ügynök Binding Cache-ében található élettartamokat vizsgáltuk, mert az otthoni ügynökök az élettartam lejárta előtt mindig kéri a mobil állomásokat, hogy küldjék el az aktuális idegen címüket. A szimulált hálózat megegyezik az előzővel, ugyanazon jellemzőket vizsgáljuk. A Binding Cache-ek nagyságát 25-re választottuk, így a mobil állomások felének ideiglenes címét lehet bennük tárolni. Az eredmények az 5. ábrán láthatók.



5. ábra Háromszögelt adatkérések és spontán adatcsomagok aránya Élettartam-vizsgálat

Amikor az élettartam 0, az összes csomag az otthoni ügynökön keresztül, háromszögeltel jut el a mobil állomásokhoz. Az élettartam növelésével a háromszögelt arány csökkenni kezd. Ez a csökkenés azonban egy bizonyos élettartam után megáll, mert a tárolt bejegyzéseket az újonnan érkező bejegyzések folyton felülírják, így egy bizonyos nagyság után már nem érünk el javulást. Ez a nagyság nyilván nagyban függ a Binding Cache méretétől, illetve attól, hogy a mobil eszköz hány más mobil állomással kommunikál. Jelen esetben például azt láthatjuk, hogy az adott hálózati és mobilitási paraméterek mellett 20-25 másodpercnél nem érdemes nagyobbra állítani a bejegyzések élettartamát. Ugyanezt a vizsgálatot megfelelő paraméterezéssel tetszőleges hálózatra is elvégezhetjük, így a szimuláció eredményei tényleges tervezési feladatoknál is hasznosíthatók.

Összefoglalás

Cikkünkben ismertettük az IPv6 mobilitás kezeléséhez szükséges funkcióit. Ezen funkciók vizsgálatához egy általános mobil IPv6 szimulációs programot írtunk, melyet a binding eljárások vizsgálatára használtunk. Bemutattuk, hogy a Binding Cache mérete, illetve a benne található bejegyzések élettartama milyen hatással van a hálózat működésére. Az általunk elkészített program segítségével a hálózat és a mobil eszköz paramétereinek megadása után meghatározható az optimális Binding Cache méret, illetve a kötések élettartama.

Mivel szimulációnk a IPv6 mobil kiterjesztését általánosságban vizsgálja, az itt tanulmányozott binding eljárásokon kívül a jövőben az IP szintű mobilitás más területeit is tanulmányozhatjuk a segítségével. A jelenlegi szimuláció néhány egyszerűsítést tartalmaz, ezért szeretnénk tovább bővíteni, és egy olyan környezetet létrehozni, melyet valóságos hálózatok tervezésénél is fel lehet használni.

A cikkben ismertett kutatómunkát az OTKA F032268 pályázat támogatásával végeztük.

Irodalom

- David B. Johnson: Mobility Support in IPv6, Internet Draft, 2000
- Charles E. Perkins: Mobile IP – Design Principles and Practices, Addison-Wesley, 1998
- Charles E. Perkins: Route Optimization in Mobile IP, Internet Draft, 2000
- Thomas Eklund: IP version 6 – The next Generation Internet Protocol, 1996
- Preetha P. Kannadath and Hesham El-Rewino: Simulating Mobile IP Based Network Environments, University of Nebraska at Omaha, 2000.
- Susan Thomson, Thomas Narten: IPv6 Stateless Address Autoconfiguration, RFC 2462, 1998
- Thomas Narten, et. al.: Neighbor Discovery for IPv6, RFC 2461, 1998

8. R. Hinden, S. Deering: IP Version 6 Addressing Architecture, RFC 2373, 1998
9. S. Kent, R. Atkinson: IP Authentication Header, RFC 2402, 1998
10. S. Kent, R. Atkinson: IP Encapsulating Security Payload, RFC 2406, 1998
11. Derek Lam, Donald C. Cox, Jennifer Widom: Teletraffic Modeling for Personal Communications Services, IEEE Communications Magazine, 1997. február.

Hírek

A Siemens hálózat-karbantartási szerződést kötött a Telemarral

A Siemens erősödő szolgáltatásorientált stratégiája jegyében az ICN (információs és kommunikációs hálózatok) ágazata partneri szerződést kötött a Rio de Janeiró-i székhelyű Telemarral, Latin-Amerika legnagyobb távközlési szolgáltató vállalatával. A szerződés tárgya az operátor kapcsolóközpontjának, átviteltechnikai rendszereinek és a hozzá tartozó hálózati infrastruktúrájának a felügyelete és karbantartása Brazília hat szövetségi államában. A szolgáltatás értéke évi 13 millió dollár.



A ChatpenTM CHA-30 a világ első digitális tolla. Az új toll elsőként használja az Anoto funkciót. A Chatpen technológia rendkívüli lehetőségeket kínál a szolgáltatók és ügyfelek számára egyaránt, hiszen egészen új-fajta sms, fax, e-mail és adatszolgáltatások előtt nyitja meg az utat. A Chatpen képes a kézzel írott szövegeket továbbítani BluetoothTM mobiltelefonok segítségével GPRS-en keresztül az interneten akár egy számítógépre, vagy más mobiltelefonra is.



Bár külsőre egy teljesen normális tollnak néz ki, a Chatpen valójában „elolvassa” pozícióját a papírra nyomott, majdnem láthatatlan pontminta segítségével. A Chatpen használója egyszerre ír papíron és digitálisan egyaránt.

A Chatpen tartalmaz egy infravörös kamerát, egy képfeldolgozó processzort és egy Bluetooth vezeték nélküli adóvevőt. Ha az Anoto AB finom pontmintáját tartalmazó papírra írunk, ezek a rejtett komponensek kiolvassák a toll helyzetét.



BellResearch

A BellResearch tanulmány alapján egyértelműen kimutatható az a tendencia, hogy a vállalatoknál új, egyre kiforrottabb biztonsági megoldások jelennek meg, és a cégeknél általában felértékelődik az információbiztonság. Ezzel szemben vitatottnak mondható annak megítélése, hogy magas szintű védelmet csak információbiztonságra szakosodott külső cég nyújthat, illetve a márkás eszközök magasabb szintű védelmet biztosítanak, mint a no-name termékek. Külső szakértőkre az 500 főnél több alkalmazottat foglalkoztató vállalatok szorulnak legkevésbé, amelynek oka a BellResearch elemzői szerint elsősorban abban keresendő, hogy a nagyobb cégeknél házon belül nagyobb arányban foglalkoztatnak információbiztonságra szakosodott munkatársakat: 36%-uk alkalmaz saját IT biztonsági szakembereket, míg a 100-249 fős vállalatok 22%-áról, illetve a 250-499 fős cégek 27%-áról mondható el ugyanez. (L. Gy.)

Automatikus varázslógenerálás

SZEGŐ DÁNIEL

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
Mérészhitechnika és Információs Rendszerek Tanszék
email: szegod@mit.bme.hu

Reviewed

A tanulmány röviden bemutatja az automatikus varázslógenerálás alapvető architektúráját. Ezután a témához kapcsolódó elméleti eredményeket tárgyalja, míg az utolsó részek az alkalmazással kapcsolatos kérdéseket elemezik.

Bevezetés

A napjainkban használt szoftvereszközök évről évre egyre bonyolultabbá válnak. Egy átlagos szoftver ma több száz különböző funkcionális és szolgáltatást kínál, ráadásul ezek megjelenése, felhasználói felülete is különböző, és igen gyakran változik. Ennek hatására a felhasználóknak mind több erőfeszítésbe kerül a munkájához szükséges programok használatának kellő mélységű elsajátítása. Például a WinZip, az egyik legegyszerűbb segédprogram, több mint ötven oldalas a dokumentációja, és tucatnyi különböző funkcionális nyújt, és ekkor még nem beszéltünk bonyolultabb rendszerekről, például szövegszerkesztőkről.

A varázslók egyszerű és közismert megoldással enyhítik a problémát. A varázsló a felhasználó leggyakrabban használt feladatait gyűjti össze jól definiált egységekbe, melyeket azután egyfajta sablonként lehet használni. A varázslók legnagyobb előnye, hogy csak meghatározott funkcionálisokat ajánl fel adott sorrendben, remélhetőleg éppen úgy, hogy az a legjobban segítse a munkáját. Ily módon nagyban csökkenhet az információkkal való túlterheltség.

A legtöbb jelenleg használt szoftver rendelkezik varázslókkal, ezek azonban teljes mértékben rögzítettek, be vannak „drótozva” a szoftverbe. Ez a cikk a nem teljesen rögzített, automatikusan létrehozott varázslókkal foglalkozik, melyek nincsenek állandóra telepítve a szoftverben, hanem automatikusan alakulnak ki, miközben a felhasználó a programmal dolgozik. Ily módon a varázsló teljes mértékben a felmerülő igényekhez idomul.

Kétféleképpen is kihasználhatók az automatikus generálású varázslók. Ha a felhasználó sokszor old meg egy feladatot hasonló módon, akkor a megoldás alapján varázsló készíthető. Ez a varázsló egyrészt egyfajta gyorsabb megoldásként jelenhet meg a felhasználó

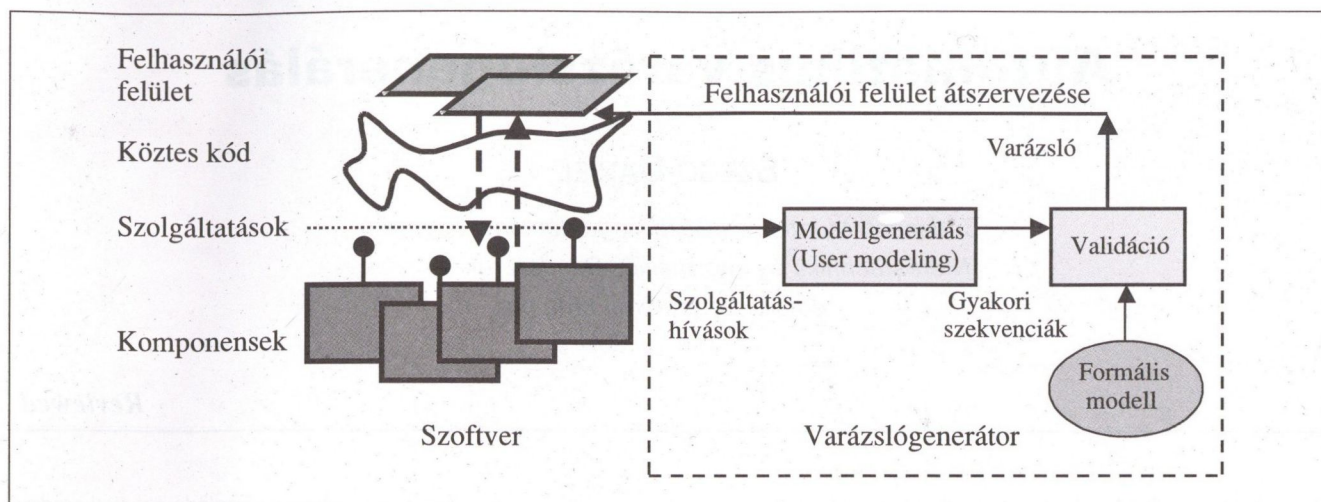
számára, másrészt az elkészült varázsló továbbadható például kevésbé tapasztalt felhasználók számára, akik így kész megoldásokat kaphatnak bizonyos kritikus problémákra. Ez a szemlélet meglehetősen különbözik a hagyományos felfogástól, ahol a programtervező próbálja megjósolni még a szoftver fejlesztése közben, hogy melyek lesznek azok a kritikus területek, melyeket varázslókkal kell támogatni.

A felhasználómodellezéssel és a felhasználóadaptív szoftverekkel kapcsolatos kérdéseket évek óta intenzíven kutatják [8, 9]. Számos siker született például az adaptív hipermédia [2, 3, 4], információkeresés [6, 7] és a webes keresés [5] területén. A hagyományos varázslókészítés inkább implementációs, mint kutatási problémának tekinthető, habár néhány elméleti eredmény ezen a területen is található [10, 11]. Úgy tűnik azonban, hogy eddig kevés erőfeszítést tettek a két terület ötvözésére.

Automatikus varázslógenerátor-architektúra

Az automatikus varázslógenerálás központi problémája a szoftver felépítése. Egy programot a felhasználó szemszögéből elemezve négy nagy réteget különböztethetünk meg (az 1. ábra bal oldala). A négy réteg közül kettő a felhasználói felület és a komponensek [14]. Egyes könyvekben a komponenseket alkalmazásrétegnek is szokták nevezni. A maradék két réteg főleg a varázslók részletes elemzéséhez szükséges, kevésbé megkülönböztethetők a többi rétegtől.

A legelső rétegben helyezkednek el a komponensek, melyek technológiailag JavaBeans, CORBA, COM, COM+ komponensekként, esetleg egyszerű objektumokként jelenhetnek meg. A legfelső réteg a felhasználói felület, mely általában különféle gombokat, menüket, linkeket és egyéb felületelemeket tartalmaz.



1. ábra Az automatikus varázslógenerátor architektúrája

A felhasználói felület konkrét megvalósítása igen változatos lehet, kezdve a 4GL eszközök felületeleimtől egészen a különféle Internet- és wápalapú felületekig (pl. ASP, JSP, servlet).

A szolgáltatások a komponensek egyfajta absztrakciójának tekinthetők. Ez a réteg nem feltétlenül létezik megvalósítási szinten, hanem inkább csak a program egyfajta absztrakt modellje. Amikor a programot használják, valójában a program által nyújtott szolgáltatásokat veszik igénybe, így többek között fájlokat másol, vagy termékeket vásárol. Ez a program szintjén az egyes komponensek megfelelő módszerhívásainak is tekinthető, azonban míg például a „fájlmásolás” absztrakt szolgáltatásnak szemantikai jelentése van a felhasználó számára, addig az „int cpf(File f)” belső hívást a programozókon kívül nem sokan értik.

A negyedik réteg a köztes kód, mely a felhasználói felületet köti össze a komponensekkel. Ezt általában különféle üzenetkezelő eljárásokkal valósítják meg.

Legcélszerűbb a szolgáltatások rétegét választani az automatikus varázslógenerátor központi rétegének. A felhasználói felület rétege és a hozzá tartozó köztes kód túlságosan nagy változatosságot mutat, a komponensek rétege pedig közel van az implementációhoz, és nem túl jelentős a felhasználó számára.

A varázslógenerátor-architektúra az első ábra jobb oldalán látható. Két fő része a modellgenerálás és a validáció. A varázslógenerátor folyamatosan figyeli a célszoftver szolgáltatáshívásait, melyeket egy mintában jegyez fel. Ezt a mintát dolgozza fel a modellgenerátor, melynek fő feladata a gyakran ismétlődő szekvenciák megtalálása. A gyakori szekvenciák kifejezik, milyen szolgáltatásokat milyen sorrendben és milyen gyakran szokott végrehajtani a felhasználó. Ilyen szempontból ez az egység egyfajta felhasználó-modellezést végez.

A modellgenerálás gyakori szekvenciáit a validáció szűri meg egy formális modell segítségével. A formális modellt kielégítő gyakori szekvenciák valódi varázslókká válhatnak, míg a modellt ki nem elégítőket javítjuk vagy eldobjuk.

Ha az architektúra előállított egy varázslót, a felhasználói felületet át kell szervezni, hogy az újonnan kialakult varázsló megjelenhessen.

Az automatikus varázslógenerálás főbb lépései a következőképpen foglalhatók össze:

1. A felhasználó alkalmazza a szoftvert, ami szolgáltatáshívások sorozataiként jelenik meg.
2. A varázslógenerátor figyeli és egy mintába gyűjti a szolgáltatáshívásokat.
3. A modellgenerátor kinyeri a gyakori szekvenciákat a regisztrált szolgáltatáshívásokból.
4. A validáció megszűri a gyakori szekvenciákat.
5. A validáción túljutó szekvenciák valódi varázslókká válnak.
6. A szoftver felhasználói felületén megjelenik az új varázsló.
7. A felhasználó igénybe veheti az új varázslót.

Modellgenerálás

Mint azt már említettük, a varázslógenerátor a szolgáltatáshívásokat egy mintában jegyzi fel. Ebből a mintából kell előállítani olyan részsorozatokat, amelyek valamilyen értelemben gyakran előfordulnak. Az „igen gyakran előfordulás”-nak egy lehetséges értelmezését mutatja be ez a fejezet.

A következőkben dőlt félkövér betű jelöli a halmazokat (például N_0 nem negatív egész számokat jelöl). Egy A halmaz számossága $|A|$. Mivel csak véges halmazokkal dolgozunk, a továbbiakban egy halmaz számosságán a benne lévő elemek számát értjük.

Az egyik legfontosabb alapfogalom a szolgáltatások szekvenciája, vagy röviden szekvencia. A szekvencia egy jól definiált lineáris sorozat egy szolgáltatáshalmazban. Mint például $\underline{s} = \langle s_1, s_2, s_3, s_4 \dots s_{LAST(S)} \rangle$, ahol S a szolgáltatások halmaza, $\forall i: s_i \in S$, és s_i egy szolgáltatás a szekvencia i -edik pozíciójában. A szolgáltatáshalmaz egy eleme többször is előfordulhat egy szekvenciában, és az előfordulásukat a pozíciójuk száma különbözteti meg. A $LAST$ egész szám egy szekvencia utolsó pozícióját jelöli.

óját jelöli, a szekvenciákat pedig aláhúzott betűkkel jelöljük.

Példa 1. Tegyük fel, hogy a szolgáltatáshalmaz $S = \{copy, paste, cut\}$, ennek egy lehetséges szekvenciája $\underline{c} = \langle copy, paste, copy, paste, cut, cut \rangle$, ahol például az utolsó „cut” a 6. pozícióban fordul elő.

Definíció 1. Egy s szekvencia részszekvenciája egy $\underline{c}$ szekvenciának, ha s megtalálható $\underline{c}$ -ben.

Formálisan: Legyen $\underline{s} = \langle s_1, s_2, s_3, s_4 \dots s_{LAST(S)} \rangle \forall i: s_i \in S$ és $\underline{c} = \langle c_1, c_2, c_3, c_4 \dots c_{LAST(C)} \rangle \forall j: c_j \in S$ két szekvencia S szolgáltatáshalmaz fölött. Azt mondhatjuk, hogy $\underline{s}$ részszekvenciája $\underline{c}$ -nek, vagy $\underline{c}$ szuperszekvenciája $\underline{s}$ -nek, amit $\underline{s} \subseteq \underline{c}$ -val jelölünk, ha létezik olyan index $k \in N_0$ melyre $k < LAST(C) - LAST(S)$ és $s_1 = c_k, s_2 = c_{k+1}, s_3 = c_{k+2}, \dots, s_{LAST(S)} = c_{k+LAST(S)-1}$. Azt is mondhatjuk, hogy $\underline{s}$ előfordul $\underline{c}$ -ben a k -dik pozícióban.

Példa 2. Az előző példa szolgáltatáshalmazát feltételezve, $\underline{s} = \langle copy, paste \rangle$ szekvencia részszekvenciája $\underline{c} = \langle copy, paste, copy, paste, cut, cut \rangle$ szekvenciának.

Legyen M a szolgáltatáshívások mintája, melyben szolgáltatáshívásokat tároljuk a bekövetkezésük sorrendjében. A modellgenerálás fő feladata a minta azon részszekvenciáinak megtalálása, amelyek elég sokszor, elég sok különböző k indexnél előfordulnak.

Definíció 2. Az M minta egy $[l, o]$ sémája egy l hosszúságú szekvencia, mely M -ben pontosan o -szor fordul elő. Formálisan: Az $\underline{s} = \langle s_1, s_2, s_3, s_4 \dots s_l \rangle$ szekvencia egy $[l, o], o \in N_0, l \in N_0$ séma M -ben, ha csak $K = \{k_1, k_2, \dots, k_o\}$ pozícióknál fordul elő M -ben, ahol $|K| = o$. Az $\underline{s}$ szekvenciát hívhatjuk a séma szekvenciájának, ahol l jelöli $\underline{s}$ hosszát, o reprezentálja az előfordulási számot, a K indexhalmaz pedig a séma előfordulási halmaza.

Példa 3. Tegyük fel, hogy a minta $M = \langle s_1, s_2, s_1, s_2, s_1 \rangle$. Ebben a következő sémák találhatók:

1. két darab egy hosszúságú séma:
 $\langle s_1 \rangle = [1, 3], \langle s_2 \rangle = [1, 2];$
2. két darab kettő hosszúságú séma:
 $\langle s_1, s_2 \rangle = [2, 2], \langle s_2, s_1 \rangle = [2, 2],$
3. két darab három hosszúságú séma:
 $\langle s_1, s_2, s_1 \rangle = [3, 2], \langle s_2, s_1, s_2 \rangle = [3, 1];$
4. két darab négy hosszúságú séma:
 $\langle s_1, s_2, s_1, s_2 \rangle = [4, 1], \langle s_2, s_1, s_2, s_1 \rangle = [4, 1];$
5. egy darab öt hosszúságú séma:
 $\langle s_1, s_2, s_1, s_2, s_1 \rangle = [5, 1].$

Ha egy szekvencia csupán egyszer fordul elő M -ben, akkor $[length, 1]$ sémának hívjuk. Nyilván M minden részszekvenciája előfordul legalább egyszer, tehát az M -ben előforduló minden részszekvenciának megfelelő $[length, 1]$ sémára $o > 1$. Azok a szekvenciák, melyek egyáltalán nem fordulnak elő M -ben $[length, 0]$, sémáknak tekinthetők, ezeknek azonban nincs túl nagy gyakorlati jelentőségük.

Az előző definíció alapján azt mondhatnánk, hogy jelöljük ki varázslónak azokat a sémákat, melyeknek elő-

fordulási száma elég nagy. Ez azonban viszonylag nagy számú redundáns szekvencia megjelenését okozná, hiszen, ha egy szekvencia o -szor előfordul M -ben, akkor minden részszekvenciája szintén előfordul legalább o -szor. Tehát csak olyan sémákat érdemes vizsgálni, amelyek valamilyen értelemben maximálisak.

Definíció 3. A maximális o séma olyan szekvencia, amely előfordul M -ben legalább o -szor, de minden szuperszekvenciája kevesebb mint o -szor fordul elő M -ben. Formálisan: Egy $[l_1, o_1], o_1 \in N_0, l_1 \in N_0$ maximális o séma, ha

1. $o_1 \geq o$, és
 2. minden más $[l_2, o_2], o_2 \in N_0, l_2 \in N_0$ sémára: ha az $[l_2, o_2]$ séma szekvenciája az $[l_1, o_1]$ séma szekvenciájának szuperszekvenciája, akkor $o_2 < o$.
- Az o szám a maximális séma előfordulási számát jelöli.

Példa 4. Az előző példa maximális sémái a következők:

1. $\langle s_1, s_2, s_1, s_2, s_1 \rangle = [5, 1]$ maximális 1 séma;
2. $\langle s_1, s_2, s_1 \rangle = [3, 2]$ maximális 2 séma;
3. $\langle s_1 \rangle = [1, 3]$ maximális 3 séma.

Az előző definíciót figyelembe véve, a modellgenerálás a szolgáltatáshívásokból álló minta maximális o sémáinak megtalálását jelenti. Természetesen a sémák erősen függenek attól, hogyan választjuk meg az o számot. Ha túl nagyra választjuk, akkor csak egy-két elem hosszúságú szekvenciákat nyerünk ki, ezzel ellentétben kis o értéknél ritkán előforduló szekvenciákat is figyelembe veszünk. Gyakorlatban is jól működő o szám választható különféle heurisztikákkal. Az $o = c * \lg(n)$ választás általában elfogadható eredményeket generál (ahol n a minta hossza, c pedig egy súlyozó faktor).

Három algoritmus készült maximális o sémák kiszámítására, ezeket a továbbiakban $Mschema0$, $Mschema1$ és $Mschema10$ néven említjük. Az első egy egyszerű, nyers erőn alapuló algoritmus $O(n^3)$ idő- és tárkomplexitással, ahol n a minta hossza. Ennek időigénye gyakorlati esetekben elfogadható volt, de tárigénye túlságosan nagy. Az $Mschema1$ algoritmus ezt a tárkomplexitást javítja köbösről lineárisra, köbös futási idő mellett. A két algoritmus egyfajta keveréke az $Mschema10$, melynek futási ideje és tárigénye nem jobb az előzőekénél, azonban a maximális sémák mellett egy gráflapú felhasználói modellt is előállít.

Validáció

A varázslógenerátor validációs részének feladata a modellgenerátor által előállított gyakori szekvenciák (maximális o sémák) megszürése egy formális modell segítségével. A legfontosabb kérdés, hogy pontosan mit is kell tartalmaznia a formális modellnek.

Szerencsénkre a maximális sémáknak van egy kedvező tulajdonsága. Ha $\underline{s} = \langle s_1, s_2, s_3, s_4 \dots \rangle$ egy maximális séma szekvenciája, akkor feltételezhető, hogy a sémán belül a szolgáltatások jó sorrendben fordulnak elő.

Más szóval, ha si egy maximális sémában megelőzi s_j -t, akkor a két szolgáltatás sorrendje helyes. Ez abból következik, hogy ha ilyen sorrendben szerepel a két szolgáltatás, akkor ténylegesen meg is hívták őket ilyen sorrendben (és persze hallgatólagosan föltételezzük, hogy jól működő szoftvert használunk). Az egyetlen problémát az okozhatja, ha egy szükséges szolgáltatás nincs meg a szekvenciában. Például, egy *remote_copy* szolgáltatáshívást mindig meg kell előzőn egy *open_connection* szolgáltatáshívás.

Tehát, a formális modellnek legalább két kényszert, a megelőzést és a követést kell kifejezni. Ezek a kényszerek kifejezhetők különféle formalizmusok segítségével, mint például LTL (Linear Temporal Logic), CTL (Computational Tree Logic) vagy modális μ -kalkulus, de ezen formalizmusok esetén a kifejezések kiértékelése és esetleges javítása igen számításgényes feladattá válna. Éppen ezért egy egyszerű relációs megoldást választottunk a kényszerek kifejezésére.

Definíció 4. A megelőzés $MP \subseteq S \times S$ és a követés $MF \subseteq S \times S$ relációk bináris homogén, irreflexív, és körmentes relációk S szolgáltatáshalmaz fölött.

A homogén, bináris azt jelenti, hogy a szolgáltatáshalmaz két elemét párosítjuk. Az irreflexivitás következménye, hogy egy szolgáltatás nem előzheti meg vagy követheti önmagát, a körmentességből pedig az következik, hogy a megelőzés, illetve követés fogalma ellentmondásmentes.

Példa 5. Feltételezve, hogy a szolgáltatáshalmaz $S = \{\text{open_connection}, \text{remote_copy}, \text{close_connection}\}$, egy megelőzés reláció lehet $(\text{open_connection}, \text{remote_copy}) \in MP$, egy követés pedig $(\text{remote_copy}, \text{close_connection}) \in MF$. Más szóval, egy *remote_copy* (távoli fájlmásolás) szolgáltatáshívást meg kell előzőn egy *open_connection* (hálózati kapcsolat megnyitása), és követnie kell egy *close_connection* szolgáltatáshívásnak (hálózati kapcsolat lezárása).

Definíció 5. MP reláció tranzitív lezárása az a minimális $R \subseteq S \times S$ reláció (minimális olyan értelemben, hogy minimális számú elemet tartalmaz), melyre $MP \subseteq R$, és ha $(s_1, s_2) \in R$ és $(s_2, s_3) \in R$ ebből következik, hogy $(s_1, s_3) \in R$. Az R relációt a továbbiakban $tr(MP)$ -el jelöljük. A definíció szinte szó szerint megegyezik az MF relációra adottal.

Példa 6. Legyen a szolgáltatáshalmaz $S = \{\text{start_program}, \text{open_connection}, \text{remote_copy}\}$ és $MP = \{(\text{start_program}, \text{open_connection}), (\text{open_connection}, \text{remote_copy})\}$ megelőzés reláció, ekkor $tr(MP) = \{(\text{start_program}, \text{open_connection}), (\text{open_connection}, \text{remote_copy}), (\text{start_program}, \text{remote_copy})\}$.

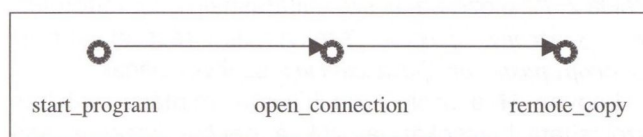
Jelen példában a *start_program* szolgáltatáshívás a távoli gépre való másoláshoz szükséges szoftver elindítását végzi.

Az egyszerű megelőzés és követés relációk jelentik a formális modell programozó által megfogalmazható

részét, míg ezek tranzitív lezártját használjuk a konkrét validációnál. Ez nagyban egyszerűsíti a modellt leíró programozó munkáját, mivel a megelőzések és követések nagy részét nem kell explicit módon leírni, hanem automatikusan generálódnak a tranzitív lezárt segítségével (az előző példában ilyen a *(start_program, remote_copy)* megelőzés).

Definíció 6. A gráf reprezentációja egy MP relációnak egy irányított körmentes $G(MP) = \langle S, E \rangle$ gráf, melyre $E \subseteq S \times S$, és $(s_1, s_2) \in E$ ha $(s_1, s_2) \in MP$. Ebből következik, hogy ha $(s_1, s_2) \in tr(MP)$, akkor létezik irányított út $G(MP)$ gráfban s_1 és s_2 csúcsok között.

Példa 7. A második ábra demonstrálja az előző példa gráfrepresentációját. A gráf irányított élei az MP reláció elemei, míg az irányított utak a $tr(MP)$ elemeinek felelnek meg.



2. ábra A megelőzés-reláció gráfrepresentációja

A gráfrepresentáció kiváló formalizmus arra, hogy mind a relációt, mind tranzitív lezártját egyszerűen ábrázoljuk, ráadásul gráfokra viszonylag könnyen tervezhetők algoritmusok is.

Definíció 7. Egy $sch = \langle s_1, s_2, s_3, s_4, \dots \rangle$ szolgáltatásokból álló szekvencia kielégíti az MP megelőzés relációt, amit $sch = MP$ -al jelölünk, ha $s_i \in S$ előfordul sch -ban és $\exists c \in S$ melyre $(c, s_i) \in tr(MP)$ akkor c szintén előfordul sch -ban j -pozícióban, ahol $j < i$.

A követő relációra a kielégíthetőség hasonlóan definiálható, de itt azt írjuk le, hogy a c szolgáltatáshívásnak követnie kell s_i -t.

Példa 8. Legyen a szolgáltatáshalmaz a következő:

- $S = \{\text{start_program}, \text{open_connection}, \text{remote_copy}, \text{close_connection}, \text{exit_program}\}$,
A megelőzési reláció:

- $MP = \{(\text{start_program}, \text{open_connection}), (\text{open_connection}, \text{remote_copy})\}$
Ennek tranzitív lezártja:

- $tr(MP) = \{(\text{start_program}, \text{open_connection}), (\text{open_connection}, \text{remote_copy}), (\text{start_program}, \text{remote_copy})\}$,

Az $sch_1 = \langle \text{open_connection}, \text{remote_copy}, \text{remote_copy} \rangle$ szekvencia nem elégíti ki az MP relációt, mert kell lennie egy *start_program* szolgáltatáshívásnak az *open_connection* előtt.

Az $sch_2 = \langle \text{start_program}, \text{open_connection}, \text{remote_copy}, \text{remote_copy}, \text{close_connection}, \text{exit_program} \rangle$ szekvencia kielégíti az MP relációt.

Az előző definíciók reprezentálják a validáció formális leírását. A programozó, vagy rendszertervező specifikálja a formális modellt, ami a fenti két relációt tartal-

mazza. A modellgenerátor által előállított sémákra megnézzük, hogy kielégítik-e a relációkat. Ha kielégítik, akkor valódi varázslókká válnak, és megjelennek a szoftver felületén. Ha nem elégítik ki, akkor eldobjuk, vagy esetlegesen megpróbáljuk javítani őket.

Implementáció

Minden elmélet legkritikusabb oldala az alkalmazhatósága. Éppen ezért egy kísérleti keretrendszerben implementáltuk a fenti eredményeket. A keretrendszer egy automatikus varázslógenerátort valósít meg Java-ban. A végső cél az lenne, hogy egy ilyen keretrendszer tetszőleges szoftverhez hozzáadható legyen, és ennek hatására a szoftver támogassa az automatikus varázslógenerálást. A végső cél egy gyengített megvalósítását sikerült elérni, amely a szoftvert egy jól definiált tervmintában helyezi el. Ez a tervminta lehetőséget ad, hogy a program felhasználói felületén dinamikusan jelenjenek meg szolgáltatások. Ennek hatására egy elkészült varázsló akár futási időben is képes megjelenni a beágyazó program felhasználói felületén, így az implementált keretrendszer hozzáadható a programhoz.

Következtetések és továbblépési lehetőségek

Ez a cikk az automatikus varázslógenerálás elméleti és gyakorlati lehetőségeit vizsgálta. A probléma három nagy részterülete a modellgenerálás, a validáció és a téma technológiája, melyeket elvi és gyakorlati oldalról vizsgáltunk egy konkrét kísérleti keretrendszer segítségével.

Főleg elméleti továbblépési lehetőségek képzelhetők el a validáció és a modellgenerálás kapcsán, míg további gyakorlati eredmények szükségesek a varázslógenerátor célszoftverbe való ágyazásával kapcsolatban.

Irodalom

1. Thomas, H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest. Introduction to Algorithms, The Massachusetts Institute of Technology Press 1990.
2. Giovanni Fulantelli, Riccardo Rizzo, Marco Arrigo, Rossella Corrao. An Adaptive Open Hypermedia System on the Web, Lecture Notes in Computer Science Volume 1892, pp 305-310. 2000.
3. Brusilovsky, P. Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia, User Modeling and User Adapted Interactions 6, pp 87-129, 1996
4. Hongjing Wu, Paul De Bra, Ad Aerts, Geert-Jan Houben. Adaptation Control in Adaptive Hypermedia Systems, Lecture Notes in Computer Science pp. 250-259. 2000.
5. Maria Fasli, Udo Kruschwitz. Using Implicit Relevance Feedback in a Web Search Assistant, Lecture Notes in Artificial Intelligence. Volume 2198, pp 356-360. 2001.
6. Fan Lin, Liu Wenyin, Zheng Chen, Hongjiang Zhang, Tang Long. User Modeling for Efficient Use of Multimedia Files, Lecture Notes in Computer Science. Volume 2088, pp 182-189. 2001.
7. R. I. John, G. J. Mooney. Fuzzy User Modeling for Information Retrieval on the World Wide Web, Knowledge and Information Systems. Volume 3, Issue 1, pp 81-95. 2001.
8. C. Stary. User diversity and design representation: Towards increased effectiveness in Design for All, Universal Access in the Information Society. Volume 1, Issue 1, pp 16-30.
9. Readings in Intelligent User Interfaces, Morgan Kaufmann Publisher, Inc. 1998.
10. Doug Tidwell, Jeanette Fuccella. TaskGuides: instant wizards on the Web, Annual ACM Conference on Systems Documentation, Proceedings of the 15th annual international conference on Computer documentation 1997.
11. Lori Phelps. Active Documentation : Wizards as a Medium for Meeting User Needs, Proceedings of the 15th annual international conference on Computer documentation 1997.
12. Jeanne Murray, David Schell, Cari Willis. User centered design in action: Developing an Intelligent Agent Application, Proceedings of the 15th annual international conference on Computer documentation 1997
13. Rakesh Agrawal and Ramakrishnan Srikant, "Mining Sequential Patterns", Proc. 11th Int. Conf. Data Engineering, ICDE, 1995, 3-14.
14. Guy Eddon, Henry Eddon, Inside COM+ Base Services, Microsoft Press
A Division of Microsoft Corporation One Microsoft Way Redmond, Washington 98052-639

Növelhetik-e a posták bevételeiket az e-postai szolgáltatásból?

Beszámoló egy londoni konferenciáról

DR. MOJZES IMRE

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Magyar Posta Rt.

e-mail: h7328moj@helka.űf.hu

TALYIGÁS JUDIT

Magyar Posta Rt.

e-mail: talyigas.judit@posta.hu

Az e-szolgáltatások hatását, lehetőségeit a gazdaságra vagy annak egy körülhatárolható szegmensére évek óta keresik a különböző szakterületeket képviselő szakemberek. E gondolatkörhöz kapcsolódott a postai szakemberek immár negyedik, „Practical Strategies to Maximise Revenue Through e-Post” címmel ez évben Londonban, 2002. április 25–26. között megrendezett konferenciája. A postai szolgáltatások új technológiai alapra helyezése, az elektronikus szolgáltatások és azok gazdaságossága volt a fókuszpontban.

A bevezető előadást John Hurlen, az UPU Telematikai Szövetségének elnöke, a norvég posta nemzetközi igazgatója tartotta. Beszámolójából kiderült, hogy a norvég posta bevételeinek már 16%-a elektronikus postai szolgáltatásokból származik, a banki tevékenység ezzel összevetve 6%-ot, a hírlapkézbesítés mindössze 4%-ot képvisel. Ezen eredmények természetesen olyan környezetben valósulhatnak meg, ahol a háztartások 60%-a rendelkezik e-mail kapcsolattal, és jelentős a bizalom e szolgáltatás iránt. Ezt támasztja alá egy 2001. novemberi felmérés, amely szerint a kapcsolattal rendelkezők 30%-a banki műveletet is végez e-mailen keresztül, ezek 90%-a a számlát is így kéri. E szolgáltatások bevezetéséhez a lakosság szemléletváltását kell elősegíteni, de ezzel összhangban a postán is jelentős átszervezéseket kellett végrehajtani. Érdekes szemléletváltozásról számolt be a szerző: amíg korábban elsősorban a feladó igényeire koncentráltak, most a címzett érdekeire is fokozottan figyelnek. A lakossági felhasználók iránti tudatos figyelem része, amikor elektronikus kereskedelmi tevékenységüket e jelszóval hirdetik meg: max. három klikkeléssel lehet rendelni és ugyancsak max. három klikkeléssel fizetni.

Az elektronikus fizetés lehetősége mellett meghagyták az utánvétes fizetés lehetőségét is. Az e-kereskedelem szempontjából döntő fontosságúnak bizonyult a vásárolt áru kiszállítása. A délutáni házhoz szállítás mellett bevezették a szállítást a munkahelyre is. A vevő határozza meg a neki kedvező szállítási időt és feltételeket. Igen fontos tanulság, hogy felmérésük szerint a vevők hajlandók többet fizetni azért, hogy biztosan, és az általuk megadott időben kapják meg a kért árut.

Érdekes a norvég posta egészségügynek nyújtott szolgáltatása. E posta internetszolgáltató is, ezért a háziorvosok 90%-ának megvan az a lehetősége, hogy a betegeikre vonatkozó valamennyi dokumentumot elektronikus úton továbbítsák. Megvalósul ez a röntgen-

leletektől kezdve a betegbiztosítóval történő elszámoláson át a kórházakkal való adatcseréig mindenre kiterjedően. Az elektronikus kormányzati munkából a norvég posta az adóbevallás támogatásában vesz részt, lehetővé téve mind magánszemélyek, mind cégek részére adóbevallásuk megküldését. A posta 1995–2002 között 27 kisebb-nagyobb hazai és külföldi céget vásárolt fel, és az elektronikus szolgáltatások területének fejlesztésére a következő 2-3 évben további 1,6 milliárd euró összeget fordít. A norvég posta meghatározó és jelentős előnynek tartja méretét, nem kívánja a cég nagyságát csökkenteni, mert így a további célbevásárlások, fejlesztések könnyen megvalósíthatók.

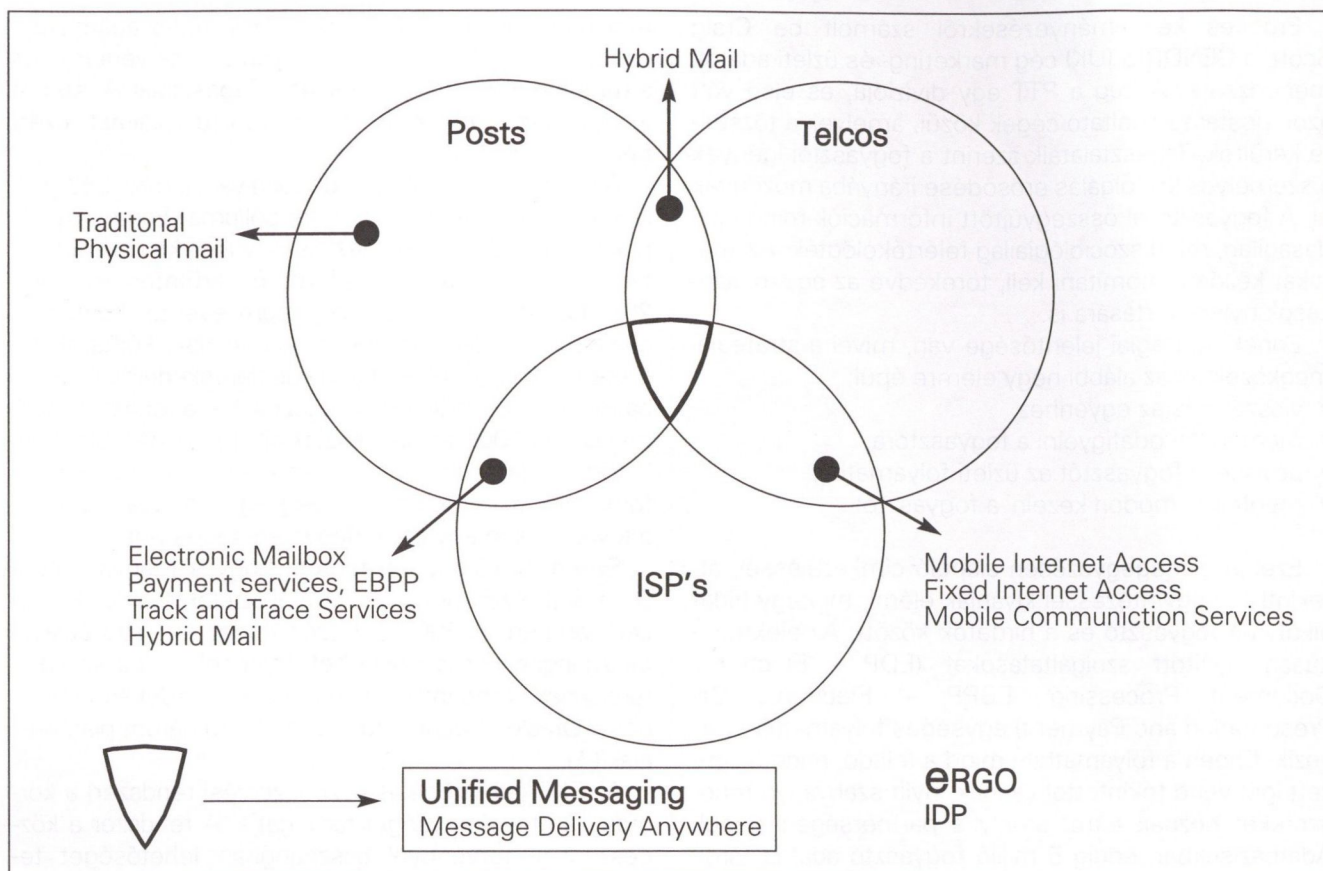
A fejlesztési területek között kiemelt prioritást élvez a biztonságtechnika.

A norvég posta bizonyos szolgáltatásiért – magyarországi szemmel – borsos árat számol fel, így például mint internetszolgáltató, az e-mail cím megváltoztatása 20 euróba kerül, de a cég alapfilozófiája: meg kívánják tanítani partnereiket, hogy a szolgáltatásért fizetni kell.

Érdekes alternatívát vázolt fel Robert A. Reisner, az Amerikai Egyesült Államok postaszolgáltatának korábbi stratégiai igazgatóhelyettese. Javaslatában az állami és a magánszféra stratégiai szövetségében látja a posta gondjainak megoldását. Mind a fizikai, mind az elektronikus posta területén lesz lehetőség tőkebevonásra.

Véleménye szerint az USA közelebb áll a szabályozott piaci modellhez, míg Európát a szabályozatlan piachoz érzi közelebb. Az e-postát a fejlődés hajtóerejének tartja.

Munkájuk során ők is keresik az új szolgáltatásokat. A költözők számára komplex adatszolgáltatást vezettek be – amely jól strukturált és jelentős adatbázisukból táplálkozik. Számukra a posta megadja, az új lakóhely környezetében hol találják a postát, házior-



2. ábra A CAST SWR rendszer részletes felépítése

vost, iskolát, egyéb szolgáltatókat. Az új szolgáltatás népszerű, és lehetőség az adtbázis folyamatos karbantartására, azaz az immateriális postai vagyon folyamatos gyarapítására.

A magán- és az állami szektor összefogásának jó példája a csomagszállításban a FedExszel kötött megállapodás, melynek keretében bizonyos járatokat közösen üzemeltetnek. Olyan együttműködést alakítottak ki, amely mindkét fél számára előnyös.

A .com cégek látványos tőzsdei tönkremenetele lezárt esemény, s a gazdaság fellendülőben van. Ezt a folyamatot azonban egy további terrortámadás, Irak megtámadását követő energiakrízis, a Közel-Keleten növekvő háborús feszültség, esetleg India és Pakisztán között kitörő háború, a gyenge jen és a feltörekvő országok Argentínához hasonló pénzügyi összeomlása veszélyeztetheti.

A kanadai e-postai tapasztalatokat Michael Garrity, a kanadai posta értékesítési igazgatóhelyettese osztotta meg velünk. Néhány adat a kanadai piacról: az országban 16 millió internet-előfizető van, véleményüket folyamatosan figyelik és értékelik. A számlaforgalom 70%-a van a postánál, a számlák 17,5%-át fizetik on-line. A számlát 8%-uk kapja elektronikusan, míg 13%-uk úgy nyilatkozott, hogy soha nem akarja elektronikusan kapni a számláit. Az internetezők 53%-a szeretne valami olyan hitelesítő jegyet (Trustmark) kapni, mint a bélyeg. Azt tapasztalták, hogy azok a szolgáltatások a sikeresek,

amelyek modellezik és illeszkednek a fogyasztók korábbi levelezési szokásaihoz.

Az e-üzenettovábbítás a posták számára sikeres új üzletágat jelent. Az üzenetek továbbításának három szereplője van, ezt mutatja az 1. ábra.

Az üzenettovábbítás jövőjét a „bármit bárhova” egyablakos szolgáltatásban látja. A siker záloga a nagy forgalom és a hites harmadik fél (Trusted Third Party) funkció minél teljesebb megvalósítása. Kulcsfontosságú a hibrid szolgáltatás – beleértve a nyomtatást – kézben tartása. A hibrid levél szerinte nem túl nyereséges, de a nagy volumenű szolgáltatás ezt kompenzálja. Véleménye szerint csak a posta képes az összes kézbesítési csatorna integrálására. Külön előnyt jelenthet a címzettnek, hogy adatbázisuk lehetővé teszi a fogyasztói szokások követését, a hétköznapi, a szabadságolások, utazási változásokhoz képesek alkalmazkodni.

A hibrid postai szolgáltatások fontosságát hangsúlyozta John Pinel, a Jersey Posta vezetője is.

Az első napot közös gondolkodással zártuk. A fontosabb témák között szerepelt az elektronikus postai szolgáltatások megtérülése, itt a vita a felvétel jellegéről és a megtérülés idejéről folyt, de 5 évnél rövidebb megtérülési idővel senki sem számolt. Nagy hangsúlyt kapott az univerzális szolgáltatások kérdésköre. Egységes volt a vélemény abban, hogy ezt az államnak kell finanszíroznia, mivel ők hozták az ezzel kapcsolatos szabályokat, ők vállaltak erre kötelezettséget.

Érdekes kezdeményezésekről számolt be Craig Scott, a CENDRIS (UK) cég marketing- és üzleti adatok menedzsere. A cég a PTT egy divíziója, és első volt azon postai szolgáltató cégek közül, amelyek a tőzsdére kerültek. Tapasztalataik szerint a fogyasztói igények a személyes kiszolgálás erősödése irányába mozdultak el. A fogyasztóról összegyűjtött információk mind gazdaságilag, mind szociológiailag felértékelődtek. Az adatokat kellően finomítani kell, törekedve az egyéni szokások nyilvántartására is.

Ennek stratégiai jelentősége van, mivel a stratégiai megközelítés az alábbi négy elemre épül:

- visszatérés az egyénhez,
- megtanulni odafigyelni a fogyasztóra,
- bevonni a fogyasztót az üzleti folyamatba,
- megfelelő módon kezelni a fogyasztót.

Ezeket a megegyezésen alapuló címkezeléssel, áttekinthető ügyintézésrel kívánják elérni, mintegy hidat alkotva a fogyasztó és a hirdető között. Az elektronikus nyújtott szolgáltatásokat (EDP – Electronic Document Processing, EBPP – Electronic Bill Presentation and Payment) egységes folyamatba szervezik. Ebben a folyamatban mind a feladó, mind a címzett igényeire tekintettel vannak, nyílt szabványú rendszereket hoznak létre, amely a partnerségen alapul. Adatbázisukban eddig 5 millió fogyasztó adatait tárolják. Az innen kigyűjtött címek felhasználása esetén a válaszadási arány 3-4-szer nagyobb, mint a direct mail-es módszer esetében.

David Taylor, a CONSIGNIA Home Shopping üzletágigazgatója arról számolt be, hogy modell- és szemléletváltásra van szükség. (Közismert, hogy a postai szolgáltatások privatizációját követően a szolgáltató igen nehéz helyzetben van.) Szerinte legnagyobb érték a bizalom, ezt lehet kihasználni a Home Shopping üzletágban, amely Angliában egyenletesen növekszik. Nagy lökést fog adni a fejlődésnek az interaktív digitális televíziózás elterjedése. Az üzletág fejlődésének a kézbesítés a nehézsége, de még inkább a nem megfelelőnek talált áru visszaküldése jelent akadályt. Egy friss közvélemény-kutatás szerint a fogyasztók 88%-a nyilatkozott úgy, hogy vásárolna ilyen módon, ha megoldódna a megbízható kézbesítés, 86%-a az egyszerű visszaküldést és a gyors kézbesítést nevezte meg, 85%-a a minőségbiztosítást nevezte meg feltételnek, 55%-a igényelte a választható címre történő kézbesítést. A fogyasztók 5,5%-a tartaná fontosnak a hétvégi kézbesítést. A sikertelen kézbesítés esetén a fogyasztók 64%-a a szomszédnak kérné a kézbesítést, de felmerült a gyakran használt vasútállomáson lévő boksza történő kézbesítés is. Sokan igényelnék a házhoz szállítást követő műszaki tanácsadást, esetleg összeszerelést is. Az látszik tehát, hogy itt is az „utolsó mérföld” a meghatározó, ezt egyébként a második napon megrendezett kerekasztal egyértelműen alátámasztotta.

Az ír posta mindenképpen igyekszik megtartani a B2C (business to Consumers) területen kivívott piaci részesedését. Ők is a bizalomra építenek, és az elekt-

ronikus kereskedelem kulcskérdésének az adatbiztonságot tekintik. Fontos a személyes adatok védelme és a megfelelő jogi háttér megléte. Tapasztalataik szerint a fogyasztók nem értik az elektronikus aláírást, ezért nem is használják.

A dán posta is állami tulajdonban van, a max. 250 g-os levelek továbbítására van monopóliuma. Fontos szerepük van a B2B területen, ez elektronikus kereskedelmében 80% részesedést jelent. E területen mintegy 200 000 műveletet hajtanak végre évente. Fontos az elektronikus közbeszerzés is, ezt iskolák, kórházak részére is nyújtják. Az elektronikus kereskedelmi üzletágban mintegy 12 millió eurót ruháztak be, a rendszer 2000 májusa és 2001 áprilisa között állt fel. A dán állammal kötött megállapodás alapján az első évi közbeszerzési forgalmuk a beruházott összeg egyharmadát tette ki, a tevékenység egyértelműen nyereséges volt.

Szerintük különösen fontos, hogy a Magyar Posta Rt. is aktív szerepet kíván vállalni az elektronikus kereskedelemben. A 2001 tavaszán elfogadott stratégiával összhangban és a posta befektetéseinek és szakmai tudásának koncentrált felhasználása érdekében azonos – Oracle – technológiával működő három piacteret alakít ki.

Az EKR (elektronikus közbeszerzési rendszer) a kormányzati tevékenységet támogatja. A rendszer a közbeszerzési törvénnyel összhangban lehetőséget teremt a központi közbeszerzések adott termékeinek és szolgáltatásainak a törvényben kötelezett kormányzati szervezetek számára szükségleteik elektronikus formában történő beszerzésére. A rendszer teljes kiépítése módot ad az egyes intézményeknek, hogy ajánlati felhívásaikat e piactéren keresztül tegyék meg, s a minősített szállítók e rendszeren keresztül adják meg ajánlataikat. Az EKR teljes kiépítettségében lehetőséget ad a beszerzések áttekinthetőségére és átláthatóságára az erre felhatalmazott állami szervezetek számára.

A Magyar Posta Rt. saját belső igénylési és ellátási rendszerének korszerű technológiákra alapozott változtatását is megkezdte. Az elektronikus igénylési rendszer bevezetése lehetőség a hagyományos folyamatok átgondolására. A rendszer pilot szinten három régió kijelölt postáin – kapcsolódva a regionális igazgatóságokhoz és a posta beszerzési igazgatóságához – kezdte meg működését. A bevezetés több szakaszban újabb és újabb termékek és szolgáltatások szakszerű hálózaton keresztüli megrendelését és jóváhagyását teszi lehetővé. E rendszer előnye első lépésben még nem a lakosság, hanem a posta működésének belső racionalizálásában, majd költségcsökkentésében jelentkezik. A jobb ellátás természetesen előbb-utóbb a szolgáltatások színvonalát is javítja.

A Magyar Posta új üzletágot is kialakított az elektronikus kereskedelem terén, létrehozta a Posta elektronikus nyílt piacteret, (PEP) amely vállalkozási (B2B) kereskedelemhez biztosít infrastruktúrát és szolgáltatásokat. A beszerzőknek az eddig lebonyolított aukciók és tendereztetések esetében közel 30%-ról 10%-

os csökkentést sikerült elérni. A Magyar Posta saját beszerzései mellett a vállalatcsoport tagja a Postabank és további cégek, így a Providencia és a UPC is megindították ilyen módszerrel beszerzéseiket. Az új kereskedési technológia elsősorban nem a technika alkalmazása terén jelent nehézséget, hanem különös figyelmet kell szentelni az új beszerzési eljárások üzletpolitikai megfontolásainak is. A MP Rt. ilyen irányú szakmai támogatást is biztosít a szolgáltatást igénybe vevőknek.

Az alapszolgáltatások mellett a posta hamarosan megjelenik az értéknövelt szolgáltatásokkal, ezek között elsősorban logisztikai és tartalomszolgáltatások,

elektronikus fizetés jelentkezik. A piactér a közeljövőben már elektronikus aláírás fogadására is alkalmas. Pontosabban ennek technikai megvalósítása ma már készen áll, de a felhasználói hajlandóság még csekély. Az elektronikus aláírás elterjesztésében, annak elfogadtatásában és alkalmazásának kínálatában is jelentős szerepet kíván betölteni a posta.

Fontos talán még kiemelni a Magyar Posta Rt. üzletpolitikáját a PEP esetében: a technika ma már biztosítja a hozzáférést minden piactéren részt vevő adatához, a jog ezt korlátozza, ezért a rendszer működtetői az adatok kezelésében a rendszer gazdjaként az üzleti etika szabályait kívánják szem előtt tartani.

Hírek

Az Ericsson csomagkapcsolt gerinchálózata

Az Ericsson ENGINE a csomagkapcsolt gerinchálózat (PBN) számára megfelelő minőséget biztosító adatátviteli gerinchálózati megoldás. Virtuális magáncélú hálózati (VPN) megoldásait IP- és ATM-hálózatokon keresztül teszik lehetővé.



A Bluetooth vezeték nélküli technológia és a GPRS hálózatok előnyeit kihasználó Chatpen képes Bluetooth mobiltelefonok segítségével a kézzel írott szövegeket továbbítani az interneten akár egy számítógépre vagy másik mobiltelefonra. A Chatpen technológia újfajta sms, fax, e-mail és adatszolgáltatások előtt nyitja meg az utat.



Az e-business nem opció, hanem a túlélés záloga: Oracle

Április 8–12. között az idén ötödik alkalommal rendezték meg a magyarországi Oracle-felhasználók konferenciáját.

A konferencián az Oracle saját szakemberein kívül a felhasználók és a partnerek tartottak szakmai előadásokat. Az eseményen többek között a pénzügy, a kormányzati és önkormányzati, az ipari és kereskedelmi, az egészségügyi és a távközlési szektor intézményei képviseltették magukat.

Ehangzott, hogy a jelentős IT-beruházások elsősorban még csak a vállalatok szűkebb, felső rétegében jellemzők, de egyre növekszik azoknak a cégeknek a száma, amelyek üzleti folyamataikat hatékonyan tudják IT-megoldásokkal fejleszteni. Fontos azonban tudni, hogy a cégek problémái nem oldhatók meg csak IT-beruházásokkal, hanem az üzleti folyamatok átgondolása, a hibák definiálása és a kijavítás módjának meghatározása után lehet e folyamatot információtechnológiai eszközökkel támogatni.

Az e-businesst érintő beruházások csak fenntartásokkal értékelhetők, mert egyes piaci szegmensekben az e-business feltételeinek megteremtése nem csupán jövedelmezőségi kérdés, hanem a versenyképesség megtartásának a záloga.

Hálózatok biztonsága

VASVÁRI GYÖRGY

Informatikai biztonsági szakértő

e-mail: vasvári@pop3.mail.alphanet.hu

A cikk az információs rendszerek hálózatainak biztonsági problémáival foglalkozik. A számítástechnikai rendszerek az elmúlt években végérvényesen összekapcsolódtak a távközléssel. A. S. TANENBAUM [1]-ben írja, hogy „a számítógép-hálózat autonóm számítógépek összekapcsolt rendszere”, míg a [3] szerint a hálózat a klienst a szerverrel összekapcsoló infrastruktúra.

A hálózatok biztonsági problémája

Az informatikai biztonság szempontjából a hálózatokat két csoportra oszthatjuk:

- Bizalmas vagy magánhálózatok, amelyek eredendően bérelt vonalakkal épültek ki, és így egy zárt felhasználói csoportot képeznek. Ennek megfelelően a hálózat felhasználója, tulajdonosa a hálózat felett rendelkezik, azaz a biztonsági politikát ő szabja meg.
- Nem bizalmas vagy nyilvános hálózatok, amelyek felett a felhasználóknak nincs rendelkezési joguk.

Az egyenszilárdság elve alapján azonnal felmerült, hogy a felhasználó (vállalat) biztonsági politikáját a teljes hálózatra érvényesíteni kell. Ez természetesen nem jelentett problémát egy bizalmas, zárt vállalati hálózat esetében. A nyilvános hálózatok alkalmazása ugyanakkor számtalan új fenyegetést jelentett, így a nyilvános, sok felhasználós hálózatokra meg kellett oldani a biztonság növelését biztosító intézkedéseket.

Az internet megjelenésével a hálózatok új típusai jelentek meg. A virtuális magánhálózat (Virtual Private Network, VPN) megoldotta egy kiterjesztett magánhálózat létrehozását az internettel mint gerinchálózattal. A VPN a valóságban azt jelenti, hogy egy magánhálózatot összekapcsolnak az interneten keresztül távoli végpontokkal úgy, hogy a távoli végpontok és a magánhálózat között bizalmas csatornát hoznak létre, amely az információk áramlását rejtjelezéssel oldja meg. Azokat a privát hálózatokat, amelyek az internetprotokollt, szabványokat használják, intranetnek, míg az intranetet

a távoli felhasználókkal az interneten keresztül összekapcsoló hálózatokat extranetnek hívják (lásd [2] és [3]).

A hálózati veszélyforrások

A nem bizalmas hálózatokon továbbított információkat, pontosabban azok bizalmasságát, sértetlenségét, rendelkezésre állását a legkülönbözőbb, és egyre növekvő számú támadási módszerek fenyegetik. A bizalmasság esetében arról van szó, hogy az információk jogosulatlan kezekbe kerülhetnek, míg a sértetlenség esetében a küldőtől a fogadóhoz az információknak eredeti formájukban kellene megérkezniük, és nem fordulhat elő, hogy az információ küldője nem az, akit az üzenet állít magáról (hitelesség). Természetesen a felhasználók arra építik fel rendszerüket, azaz a hálózatot, hogy az ott, és amikor szükségük van rá, rendelkezésükre áll, működik.

Rá kell mutatnunk arra, hogy védelmi intézkedésekre egy zárt lokális hálózat vagy egy bérelt vonalakkal felépített zárt felhasználói csoportot alkalmazó hálózat esetében is szükség van, mivel a veszélyforrások egy jelentős része ott is jelentkezik.

Simmons [4]-ben igen jó összefoglalását adja az elvileg lehetséges támadási módszereknek. Az alábbi táblázatban a támadás típusa oszlopban az van megadva, hogy a támadás mit fenyeget. Az „A” a bizalmasságot, a „B” a sértetlenséget fenyegető támadásokat jelzi.

A védekezés módszerei igen változatosak, és nagymértékben függenek attól, hogy a fentiekben megadott hálózattípusok közül melyikről van szó.

A támadás célja	A támadás típusa
a) illetéktelen hozzáférés bizalmas információhoz	A
b) egy másik felhasználó megszemélyesítése a felelősség áthárítása vagy jogosultságának felhasználása végett: – hamis információ rendszerbe juttatása, – hiteles információk megváltoztatása, – hamis személyazonosság felhasználása hozzáférésre, – csalárd módon ügylet hitelesítése.	B
c) felelősség elhárítása hamisan a rendszerbe juttatott információkért	A
d) a felelősség, illetve a hitelesség csalárd hozzárendelése, annak állítása, hogy egy információt a csaló másik felhasználótól kapott, holott azt ő hozta létre	B
e) annak állítása, hogy a fogadó fél felé egy információt egy bizonyos időben küldtek el, holott az ténylegesen nem került elküldésre vagy nem az állított időben	B
f) a ténylegesen megkapott információ letagadása vagy az időpont megváltoztatása	B
g) jogszerű felhatalmazás önkényes működtetése információkhoz való hozzáférés, eredetigazolás végett	A
h) más felhatalmazásának illetékesség nélküli megváltoztatása (betekintési jog kiterjesztése vagy korlátozása)	A
i) információk elrejtése más információban	B
j) belépés hírközlési kapcsolatokba, mint aktív (fel nem derített) közvetítőpont	A
k) annak felderítése, hogy ki milyen információkhoz jut hozzá, forgalmi analízis készítése, esetleg abban az esetben is, amikor maga az információ rejtve marad	B
l) megvádolni az adatok sérthetetlenségét biztosító protokollt bizonyos információ felfedésével, amelyet a protokoll szerint a csalónak titokban kellett volna tartania	B
m) egy program működését megváltoztatni eltérítő program közbeiktatásával	B
n) hibás információkkal másokat a protokoll megsértésére bírni	B
o) a protokollba vetett bizalom aláásása nyilvánvaló hiba rendszerbe való bevitelével	B
p) megakadályozni más felhasználók közötti hírközlést, olyan közbeiktatott félrevezető információkkal, amelyek a hiteles híráramot nem hitelesnek tüntetik fel úgy, hogy azok visszautasításra kerüljenek	B

Szükséges a fenti táblázatot kiegészíteni a hálózati szolgáltatások megszakításával, megakadályozásával, amely a rendelkezésre állás sérelmére történik.

A védelmi intézkedések

A védelmi intézkedéseknek a következő védelmi követelményeket kell biztosítaniuk:

1. A küldő fél (személy, szervezet, eszköz) az, akit, amit az üzenet állít.
2. A bejelentkezés, hitelesítés után a küldő és a fogadó között létrejött viszonyt ne lehessen jogosulatlanul felhasználni.
3. A biztonságkritikus üzenetek védve vannak felfedés ellen.

4. A fogadott üzenet eredeti formában érkezett meg, és
5. sem a küldő, sem a fogadó nem tagadhatja le a küldés, illetve a fogadás tényét.
6. A hálózat rendelkezésre állása biztosítva van, valamint
7. a bizalmas hálózat, és a nem bizalmas hálózat csatlakozási pontján a két hálózatot szét kell választani.

Az egyes követelményeket az alábbi védelmi intézkedésekkel lehet kielégíteni:

1. A küldő személynek, szervezetnek be kell jelentkeznie. A bejelentkezés (login) egy azonosító megadásával történik (ID, identification number), amely nem titkos, és tetszőleges szám lehet. A fogadó fél, ismerve az ID-hez tartozó személyt és jelszót, erre

válaszul kéri, hogy a küldő fél adja meg a jelszavát. Ez a hitelesítés, azaz amikor a megadott jelszót a fogadó fél ellenőrzi, hogy tényleg megfelel-e a megadott ID-nek. Hálózatos információs rendszerrel nemcsak azt kell biztosítani, hogy a végpontokra, hanem azt is, hogy a hálózatba ne lehessen belépni arra jogosító jelszó nélkül. Ugyanis minden jelszóhoz tartoznak tevékenységekre vonatkozó jogosultságok. A jogosultságokat korlátozni kell a szükséges tudás, szükséges tevékenység elve alapján. A használt jelszórendszer lehet egyszer használatos jelszó, de ennél biztonságosabb a biometria (pl. ujjlenyomat) jelszó. Az eszközök azonosítására legelterjedtebb az SSLv3 (Secure Socket Layer) protokoll alkalmazása, amely webszerverek (tehát eszközök, és nem személyek) azonosítására, hitelesítésre szolgál. (Protokoll alatt két számítástechnikai eszköz közötti hálózati kommunikációs szabályait értjük.)

2. A kommunikáló felek között létrehozott viszony, amennyiben a viszonyban az aktivitás meghatározott ideig (pl. három perc) szünetel, az engedélyezett viszonyt (kapcsolatot) meg kell szakítani. A feleknek további tevékenységekre vonatkozó igénye esetén ismételtelen be kell jelentkezni, át kell esni a hitelesítésen. Ez azt jelenti, hogy engedélyezett viszony állapotában nem lehet tartósan magára hagyni a végpontot, amely a jogosulatlan felhasználást tenné lehetővé. Az engedélyezett viszonyt, aktivitás hiánya esetén meghatározott időn túl, megszakító eljárást time outnak hívják.
3. A biztonságkritikus üzeneteket a nem bizalmas hálózaton csak rejtjelezve, végponttól végpontig lehet továbbítani. Az SSLv3 alkalmas bizalmas csatorna létrehozására, azaz az üzenetek rejtjelezésére, illetve rejtjelezett üzenetek távközlésére. Azt, hogy egy adat biztonságkritikus-e, és mennyire a rendszer biztonsági politikájában a titokvédelemnél kell meghatározni, azaz az adatokat a bizalmasságuk alapján osztályozni kell. Az államtitkot képező adatokat törvényben meghatározott módon minősíteni kell.
4. A fogadott üzenetek tartalmi sértetlenségét az elektronikus aláírás biztosíthatja. A szabványok szerint elektronikus aláírás minden olyan eljárás, amely például egy üzenet hitelesítésére szolgál. Így elektronikus aláírás lehet egy egyszerű ellenőrző összeg csatolása az üzenethez, vagy az üzenethitelesítő kód (MAC, Message Authentication Code) alkalmazása, továbbá a fejlett elektronikus aláírás, a digitális aláírás is. A MAC kód az üzenetből képzett ellenőrző szám szimmetrikus rejtjelezési eljárással rejtjelezett változata. A digitális aláírás a különböző hosszúságú üzenetekből egy algoritmussal (hash) képzett fix hosszúságú üzenetkivonat aszimmetrikus rejtjelezési eljárással rejtjelezett változata. Az aszimmetrikus rejtjelezési eljárásnál két kulcsról van szó, a titkos kulcs az üzenet aláírására, míg a nyilvános kulcs az üzenet ellenőrzésére (hitelesítésre) szolgál. Ebből következik, hogy az üzenetet fogadó félnek (aki hitelesít) meg kell kapnia az aláíró, az üzenetküldő fél

nyilvános kulcsát. Azt, hogy a nyilvános kulcs azé, akit állítanak róla, egy tanúsítvány bizonyíthatja, amelyet egy tanúsításslétszolgáltató ad ki, amely egy nyilvános kulcsú infrastruktúra (Public Key Infrastructure, PKI) része.

5. A digitális aláírás nemcsak a tartalomhitelesítésre szolgál, hanem alkalmas a küldő azonosítására, és a le nem tagadhatóság biztosítására is. A küldő azonosítása a tanúsítvány birtokában, a tanúsított aláírással végrehajtott sikeres aláírás-ellenőrzés, amely azt jelenti, hogy az aláírást az készítette, akit állítanak. A kétoldali le nem tagadhatóságot egy üzenet esetében annak a visszaigazolása teszi kétoldalúvá.
6. A hálózat folyamatos rendelkezésre állását a távközlési szolgáltatóknak kell biztosítani. A felhasználók az esetleges szolgáltatásmegszakadás ellen kerülő, vagy párhuzamos útvonalakat szoktak biztosítani.
7. A nem bizalmas hálózatok bizalmas hálózatokkal történő összekapcsolása a bizalmas hálózat számára igen komoly fenyegetések fellépését jelentheti. Ezért a csatlakozási pontokon tűzfalat vagy tűzfalakat szoktak elhelyezni. A tűzfal egy rendszer, amely két hálózat között kikényszerít egy biztonsági politikát. Teljesen biztonságos tűzfalak azonban nem készíthetők, ezért a bizalmas hálózaton belül egy behatolásvédelmi rendszert is alkalmazni kell.

A védelmi intézkedéseket folyamatosan karban kell tartani, mivel a támadási módszerek is folyamatosan (rohamosan) fejlődnek. Talán elég ennek bizonyítására azt megemlíteni, hogy néhány évvel ezelőtt az üveg-szálas kábeleket nem tartották lehallgathatóknak, míg napjainkban ezt már nem állítja senki.

Végül szükséges rámutatnunk arra, hogy az alapdefiníció szerint a hálózat autonóm számítógépek összekapcsolt rendszere. Ebből következik, hogy a biztonság megteremtésének követelménye az egész rendszerre, tehát az autonóm számítógépekre is vonatkozik. A rendszerben az egyen szilárdságú biztonság megteremtése megkívánja, hogy az egész rendszerre készüljön el egy biztonsági politika (a humán, fizikai és logikai védelmi intézkedésekre egyaránt), és annak maradéktalan végrehajtását biztosítanunk, és rendszeresen ellenőriznünk kell. A biztonsági politikanak továbbá ki kell terjednie a rendszer teljes életciklusára, így pl. a fejlesztésre, az átadás/átvételre és az üzemeltetésre is.

A szükséges védelem

A védelmi intézkedések különböző erősségűek lehetnek, amelyek a hálózatok esetében attól függenek, hogy mennyire biztonságkritikus a hálózaton lebonyolított forgalom, azaz a hálózati veszélyforrások mit fenyegetnek, és a bekövetkezésük milyen kárkövetkezménnyel jár. E két tényező együttes hatását a kockázatelemzés veszi figyelembe. A kockázatok elősegítik a védelem erősségéről szóló döntéseket. A hálózati biztonságról kidolgozott szabványok eliga-

zítást adhatnak arról, hogy végül is a kockázatok figyelembevételével milyen erősségű védelmet válasszunk. A kereskedelmi (polgári) célra használt rendszerek szabványok szerinti biztonságértékelésével a világ sok országában a kormányok által akkreditált szervezetek foglalkoznak. Ilyen szabvány a Common Criteria for Information System Security Evaluation 2.1, azaz az ISO 15408-as szabvány. Jelenleg hazánkban ilyen akkreditált minősítő szervezet nincs, ezért vagy az igen költséges külföldi értékelést kell választani, vagy felhasználva a szabványt, hazai szakemberekkel kell törekedni annak figyelembevételére.

Irodalom

1. A. S. Tanenbaum, Számítógép-hálózatok. Panem-Prentice-Hall. Bp. 1999.
2. B. Slawter, Network Security. Computer Technology Resorch Corp.USA. 1999.
3. INTRANET/EXTRANET/Internet. Control Objectives for Net Centric Technology, Volume Two. Information Systems Audit and Control Foundation. USA. 1999.
4. G.J. Simmons, Contemporary Cryptology. IEE PRESS. NEW York. 1992.
5. F. Simonds, Network Security. McGraw-Hill. New York. 1996.

Hírek

A Siemens és a Juniper Networks együttműködési megállapodása

A Sunnyvale/Kalifornia székhelyű Juniper Networks az Internet kapcsolóközpontok (routerek) egyik szállítója megvásárolta a Siemens tulajdonában lévő Unisphere Networks-t. Utóbbi az IP-infrastruktúra szállítója. A mintegy 740 millió USD-t kitevő vételár közel felét saját részvényeivel fizette ki a Juniper, így a Siemens mintegy 10%-os üzletrészt szerzett a vállalatban. A Siemens célja ezzel, hogy a hang-, adat- és képhálózatok IP-alapú konvergenciáját szolgáló SURPASS termék- és megoldás-családja beépüljön.

Hewlett-Packard: új évtized küszöbén

BŐGEL GYÖRGY

e-mail:gybogel@kfk.com

A Hewlett-Packard és a Compaq tervezett egyesüléséről szóló hírek először 2001. szeptember 4-én jelentek meg a hírügynökségek honlapjain. Néhány napig szinte minden sajtótermék ezzel az eseménnyel foglalkozott, aztán bekövetkezett a szeptember 11-i New York-i terrortámadás, és a világ figyelme másfelé fordult.

Az egyesülés bejelentését a szakmai közvélemény és a sajtó meglehetősen hűvösen fogadta. A bostoni Marriott Hotelben, ahol a két cég vezetője megjelent, a tapsot alig lehetett hallani. „Két gyengélkedő cégről van szó – jegyezte meg a sajtónak Sanjay Jhaveri, a svájci Vontobel Asset Management technológiai elemzője –, akik egyszerűen életben akarnak maradni. A hátukat a falnak vetve védekeznek.” Közvetlenül a bejelentés után a HP árfolyama 21,5%-ot esett, a Compaqé 15,7%-ot emelkedett; az együttes értékesítés 13 milliárd dollár volt két nap alatt.

A HP vezérigazgatója, Carly Fiorina szerint viszont kiválóan vannak pozicionálva arra, hogy amikor a 2001. évben kialakuló recesszió után a vállalatok ismét többet költenek majd információs technológiára, maximálisan kihasználják a lehetőségeket. A jobban fókuszát versenytársaknak, az IBM-nek, a Sunnak, az EMC-nek erősebbek a pozíciói a piac felső végében, de a tőzsdei léggömbkorszak ígéreteibe belefáradt ügyfelek értékelni fogják a két egyesülő vállalat komplex megoldásait. A költségek az összevonást követő racionalizálással csökkenthetők, sok ezer munkahely megszüntethető, egyes nagyra nőtt szállítókkal az erő pozíciójából lehet majd tárgyalni, a kockázatok kezelhetők. Tanácsadási és outsourcing területen kiváló lehetőségek nyílnak, a nagy tanácsadó cégeknek pedig feltétlenül szükségük van olyan partnerre, aki meg tudja építeni a szükséges infrastruktúrát. A személyi számítógépek iránti kereslet ismét fellendül, ha az otthoni gépeket újfajta célokra lehet használni. A két vállalat innovációs képességei kiváló, és hosszú távon ezen múlik az előség.

Az összevonás – ha sor kerül rá – mindenesetre nem lesz egyszerű művelet. A két cégnek egymást átfedők a termékvonalai, 160 országban vannak jelen, összesen 150 000 emberrel. A HP-nak nincs tapasztalata hasonló nagyságrendű felvásárlási ügyletek lebonyolításában. A Compaq máig sem jutott túl minden

tekintetben a Digital Equipment 1998-as beolvasztásán. Minkét vállalat belső átszervezési problémákkal küszködik.

A garázstól a csúcsig

A Hewlett-Packard céget 1938-ban alapította két fiatal amerikai mérnök, William Hewlett és David Packard, mindketten a Stanford Egyetem tanárának, Fred Termannak a tanítványai, együttesen mintegy ötszáz dollárnyi tőkével. Nyugodtan mondhatjuk, hogy ekkor nemcsak korunk világ gazdaságának egyik vezető vállalata született meg, hanem a Szilícium-völgy jellegzetesen amerikai legendája is.

Tipikus garázstörténetről van szó, méghozzá a szó legszorosabb értelmében, hiszen Hewlett és Packard valóban egy garázsban rakták össze első kereskedelmi célra szánt terméküket. Megszerkeszthettek volna épenséggel valami mást is: a professzorok bánatára üzleti iskolákban tartott előadásaikon később mindketten gyakran elmondták, hogy az induláshoz nem volt semmiféle tervük, egyszerűen lecsaptak a kínálgató lehetőségekre. Vállalatot akartak alapítani; mindent megcsináltak, amire képesnek tartották magukat, és amitől hasznot reméltek: óraművet építettek egy teleszkóphoz, automatizálták a mosdó vízöblítését, és így tovább.

Az indulás rendkívül sikeres volt: a vállalat bevételei a negyvenes évek mindegyikében megduplázódtak. Hewlett és Packard sokáig szigorúan ragaszkodtak az önfinanszírozáshoz, nem vettek fel hiteleket, a részvényeket először csak 1957-ben ajánlották fel a nagyközönségnek, és akkor sem többet tíz százaléknál. Úgy vélték, hogy a hitelből való finanszírozás aláássa a vállalkozói szellemet. Hasonlóképpen óvakodtak a kockázati tőkésektől is, mondván, hogy azok túl gyors növekedésre sarkallják a cégeket, és ha túlságosan gyorsan nővekszel, akkor könnyen elveszítheted az értékeidet.

Az elkövetkező évtizedekben a HP az amerikai gazdaság nevezetes vállalati mintamodelljévé vált, amelyet mindig is haladó humánpolitikai gyakorlat, innovativitás, vállalkozói szellem jellemezett, és amely születésétől fogva folyamatosan ontja magából a kiváló műszaki termékeket. Kétségtelen tény, hogy a Hewlett és Packard

által teremtett vezetési gyakorlat és vállalati kultúra (ahogy nevezni szokták: a „HP Way”) az alapítók halála után is sokáig fennmaradt, jól kitapintható volt, átsegítette a céget a nehezebb időkön.

Bár a HP hamar kinőtte a nevezetes garázst, vezetői meg kívánták őrizni a kisvállalkozások lendületét és viselkedési normáit. David Packard a szervezeti kérdésekről így ír „The HP Way” című, 1995-ben megjelent könyvében:

„A HP-nél egészen az ötvenes évekig nem sokat törődtünk szervezeti kérdésekkel. Nem volt rá szükség. Jól definiált, egymáshoz szorosan kapcsolódó termékekből álló kínálatunk volt, egy telephelyen csináltunk mindent, kiépítettük az értékesítési képviselői hálózatot; erősen centralizált, funkcionálisan szervezett cég voltunk, a marketingért, a termelésért, a kutatás-fejlesztésért és a pénzügyekért felelős alelnökökkel. Ahogy a vállalat növekedett és diverzifikálni kezdett, Bill (Hewlett, a másik alapító) és én kezdtük felismerni, hogy a személyes felelősségvállalás és eredményérdekltség fenntartása érdekében ki kell találnunk valamiféle decentralizálási stratégiát. Aggódtunk, hogy a HP-ból eltűnik az a személyes érintettség, ami szerves része volt addigi viselkedésünknek.

A divíziókra való bontás ötlete először a termékfejlesztő laboratóriumunk kapcsán merült fel, ahol négy csoportot alakítottunk ki a K+F tevékenységet összefogó elnökhelyettes irányítása alatt, és mindegyiküket egy-egy termékcsaládért tettük felelőssé. Ez 1957-ben történt. Később további, hasonló irányú lépések következtek, amelyeket a földrajzi terjeszkedés, azaz a coloradói és németországi termelőtelepek létrehozása és a beindult cégfelvásárlások motiválták.

... Ahogy az évek múltak, néhány divízió virágzásnak indult: sokféle terméket gyártottak, alkalmazottaik létszáma az 1500-at is elérte. Ennél a pontnál a kommunikációs vonalak telítődnek, a vezetés nehezebbé válik, az emberek elveszítik a termékekhez és a részlegük eredményeihez való közvetlen kötődésüket. Ekkor vezettük be azt a ma is élő politikát, hogy az önmagukat túlnőtt divíziókból leválasztunk egyes részeket, nekik adunk egy befutott, nyereséges termékvonalat, és földrajzilag is kicsit odébb visszük őket.

... Gyorsan növekvő vállalatoknál gyakran bekövetkeznek szervezeti változások; a HP esetében a következő fordulatra 1968-ban került sor. Mivel a termékvonalak és az operatív divíziók száma egyre nőtt, fokozatosan bevezettünk egy csoportstruktúrát. Ez azt jelentette, hogy az egymással rokonságban álló termékeket gyártó, egymáshoz kapcsolódó piacokra dolgozó divíziókból csoportokat alakítottunk ki, amelyeket kis saját stábbal rendelkező csoport-

vezetők fogtak össze. Minden csoport felelős volt a divíziói tevékenységeinek koordinálásáért és pénzügyi teljesítményéért. Két cél vezérelte ezt a döntést: egyrészt javítani próbáltuk a rokon divíziók együttműködését, másrészt decentralizálni akartunk néhány, eddig a csúcsvezetés által ellátott tevékenységet, így például a csoportokhoz került a tervezés egy része...

... A kilencvenes évek elején a HP-nak már 65 divíziója volt, amelyeket 13 csoportba szerveztünk.”

Stratégia és vállalati kultúra

A növekvő cégben az alapítók értékeit és normáit egyre nehezebb lett közvetlen, személyes, informális módon átadni. Packard könyvében megtalálhatjuk az 1966-ban formálisan is közzétett vállalati célokat:

1. *Profit.* A profit egyrészt a legjobb átfogó mércéje a társadalom jólétéhez való hozzájárulásunknak, másrészt belőle ered vállalatunk ereje. El kell érniünk azt a maximális profitot, ami egyéb vállalati céljainkkal még összeegyeztethető.
2. *Ügyfelek.* Arra kell törekednünk, hogy termékeink és szolgáltatásaink minősége, hasznossága, értéke folyamatosan javuljon.
3. *Fókusz.* Miközben állandóan keressük az új növekedési lehetőségeket, csak azzal foglalkozhatunk, amihez valóban megvannak a képességeink, és ahol jelentős eredményeket tudunk elérni.
4. *Növekedés.* A növekedés számunkra az erő mércéje és a megmaradás elengedhetetlen feltétele.
5. *Alkalmazottak.* A HP embereinek a vállalat nekik köszönhető sikereiből részesedést biztosító munkalehetőségeket kell adnunk. Teljesítményük alapján munkahelyi biztonságot kell nyújtánunk nekik, arra kell törekednünk, hogy a munkájukban elért eredmények számukra is személyes elégedettséget hozzanak.
6. *Szervezet.* Olyan szervezeti környezetet kell fenntartanunk, amely személyes motiváltságot, kezdeményezőkézséget, kreativitást és nagyfokú szabadságot biztosít a vállalati célok megvalósítása során.
7. *Társadalmi felelősség.* Jó vállalati polgároknak kell lennünk, teljesítenünk kell a működési környezetünket generáló közösséggel és társadalmi intézményekkel szembeni kötelezettségeinket.

A felsorolt célok a HP-nál nem maradtak üres szavak. Vegyük például az alkalmazottakkal való törődést. 1940-ben olyan profitmegosztási rendszert vezettek be, amely azonos százalékos arányban jutalmazta a gondnokot és az igazgatót, és ezzel párhuzamosan balesetbiztosítási sémát dolgoztak ki a cég minden alkalmazottjára. Ebben az időben ezek igen szokatlan eljárások voltak, különösen a kisebb cégek körében. Amikor az ötvenes években a cég nyilvános részvénytársasággá vált, minden, hat hónapnál hosszabb ideje

alkalmazott dolgozó automatikusan részvényeket kapott, amit egy opciós programmal is kiegészítettek. A dolgozói részvényvásárlást később is 25%-os kedvezményrel támogatták.

Egyes nagy összegű kormányzati megbízásokat azért nem vállaltak el, mert az ügylet lezárása után a felesleges létszámot el kellett volna bocsátani. A divízióktól elvárták, hogy üresedés esetén előbb a cég kapuin belül toborozzanak; ezzel a módszerrel a vállalat kultúráját is védeni lehetett. Recesszió idején – a létszámcsökkentés elkerülése érdekében – általában minden alkalmazottat arra kértek, hogy vegyenek ki pótszabadságot, és egyezzenek bele a bérük tízszázalékos csökkentésébe. Amerikában az elsők között vezettek be a szervezet minden szintjén rugalmas munkaidőrendszert, és csináltak a dolgozók körében elégedettségi felméréseket. Komolyan vették a nyitott ajtók politikáját, az alkalmazottak akár a legmagasabb szinteken is bátran jelezhették a problémáikat. Az ötvenes évek általános amerikai gyakorlatával ellentétben egyetlen vezetőnek sem lehetett saját, ajtóval elzárt irodája. Mindezek után nem meglepő, hogy a HP-nál a szakszervezeti akciók sorra kudarcba fulladtak.

A korabeli gyakorlattal ellentétben a HP vezetői nem engedték meg, hogy a személyzeti osztály beleavatkozzon a vezetők személyzeti ügyeibe: azt tartották, hogy a személyzetért való felelősséget minden vezetőnek el kell fogadnia, a személyzettel kapcsolatos feladatait senki sem ruházhatja át.

A vezetők mindent megtettek annak érdekében, hogy a vállalatot a technikai fejlődés élvonalában tartsák. Mérnökeiket az ötvenes évektől kezdődően, hosszú évtizedeken át a legjobb iskolák legjobb eredményt elért végzőseiből toborozták ahelyett, hogy tapasztaltabb, ámde kevésbé tehetséges embereket választottak volna. A végzősök számára a HP-hoz kerülni kitüntetését jelentett. A cég értékeihez való illeszkedést körülményes interjúzással, az új alkalmazottak módszeres „beavatásával” biztosították. A HP minden évben újabb és jobb termékekkel kívánt megjelenni, még akkor is, ha a régebbi termékek felfelé ívelő életciklusát piaci és pénzügyi szempontból jobban meg lehetett volna lovagolni. A szűrőn csak a kiváló és élenjáró mérnöki munkát megtestesítő innovációk jutottak át.

A döntéseknél az aduk a mérnökök kezében voltak, a marketingesek csak másodlagos szerepet játszottak. Azok számítottak hősöknek, akik feltaláltak valamit, és nem azok, akik eladták. A karrierutak is a technikai beállítottságot tükrözték: a divízióvezetők döntő többségének műszaki végzettsége volt.

A vállalkozói szellem fenntartását célzó vezetési filozófia lényegét David Packard egy 1959-es vállalati beszédében a következőképpen foglalta össze: „Határozz meg egy jól definiált célt, adj az eléréséért munkálkodónak maximális szabadságot, és gondoskodj róla, hogy a teljesítményét vállalatszerte elismerjék.” Ehhez a filozófiához illeszkedett a szervezeti decentralizálás fentebb leírt politikája is. A fejlesztési keretektől a leginnovatívabb divíziók kapták a legnagyobb része-

ket. A cég termelőegységei csak akkor kaphattak teljes divízióstatust, ha valamilyen új terméket tudtak kifejleszteni és sikeresen piacra vinni. Sok más vállaltól eltérően a HP saját kutatási és fejlesztési képességei kifejlesztésére bízta külföldi leányvállalatait, arra, hogy ne legyenek pusztán értékesítési és elosztási központok.

A hetvenes évek amerikai üzleti világának egyik legnépszerűbb teóriája szerint a vállalatoknak minél nagyobb piaci részesedést kell megszerezniük, mert ez a feltétele a „tanulási görbén” való előrehaladásnak, a költségek csökkentésének, azaz végső soron a piaci részesedés a kulcs a maximális nyereséghez. A HP stratégiájában ez a nézet nem tudott teret nyerni. „Ha egy termék nem elég jó ahhoz, hogy az első évben kiváló nyereséghányadot produkáljon, akkor nincs számottevő technológiai előnye, és a HP-nak nem szabad vele foglalkozni” – magyarázta Packard a vezetőknek 1974-ben. A cégnél kifejezetten rossz néven vették, ha valaki az ellenőrzése alatt álló termék nagy piaci részesedésével dicsekedett, vagy azon törte a fejét, hogy mit tehetne annak növelése érdekében.

Útkeresés a kilencvenes években

A HP első mini számítógépét 1964-ben fejlesztették ki szerszámgépek automatikus szabályozásához. A kilencvenes évek elején a cégnek már jelentős érdekelt-ségei voltak a számítógépek és a hozzájuk kapcsolódó szolgáltatások, támogató tevékenységek területén. A lendületes kezdés ellenére a vállalat nem tudott a gyorsan fejlődő iparághoz megfelelően illeszkedő szervezeti rendszert kialakítani. Packard leírása szerint a koordináció javítása érdekében divíziókkal, csoportstruktúrákkal, mindenféle akciócsoportokkal, bizottságokkal kísérleteztek, aminek eredményeképpen komplikált bürokrácia született, amelynek útvesztőiben lelassult a döntéshozatal. A gondokat megérezve a cég részvényeinek árfolyama esni kezdett.

Hewlett és Packard, akkor még aktív igazgatókként, maguk láttak hozzá a probléma megoldásához, és 1992-ben Lew Plattot jelölték a vezérigazgatói posztra. Számos bizottságot feloszlattak, a számítógépes egységeknek pedig nagyobb szabadságot adtak. Igyekeztek megerősíteni azt a filozófiát, hogy a HP-nál a kis cégek rugalmasságát az egységes nagyvállalat erejével kell házásítani.

A HP néhány évig sikeresen fejlődött Platt irányítása alatt. Az éves növekedés 20% körül mozgott, és rendszeresen meghaladta a tervezettet. Az erősen diverzifikált cég minden üzletága jól teljesített. A kilencvenes évek közepén Platt meghirdette a cég internetes stratégiáját. Kifejtette, hogy az internet a HP valamennyi üzletágát érinti, éppen ezért nem szerveznek neki külön egységet: internetes elképzeléseit mindenki építse be a saját stratégiájába, a neki megfelelő módon, némi központi koordináció mellett. 1996 körül azonban ismét lelassult a fejlődés.

A HP számítógépes divízióját gyenge pénzügyi eredményei miatt 1997 júniusában átszervezték. A munkát a veterán Rick Belluzzo irányította, aki a céget az alábbi öt nagy üzletágba szervezte:

1. lézernyomtatók;
2. tintasugaras nyomtatók;
3. személyi rendszerek (munkaállomások és személyi számítógépek);
4. vállalati rendszerek (Unix alapon);
5. szoftverek és szolgáltatások.

A kilencvenes évek közepén egyes versenytársak, köztük a Sun Microsystems, kihasználta az ellentmondásos viselkedést, a piacnak küldött bizonytalan jeleket, és erősebben vetették meg a lábukat annak felső végén. Végül a HP ismét hitet tett a Unix mellett, és egyetlen szervezetbe koncentrált valamennyi szerverplatformját. Egy új divíziót is létrehozott internetes vállalatok felvásárlásának támogatására.

Az átszervezések irányításával megbízott Belluzzo 1998-ban elhagyta a céget és átszerződött a Silicon Graphics-hoz. Lew Platt ekkor 56 éves volt, a HP-nál pedig az volt a szokás, hogy a csúcsvezetők hatvanéves korukban nyugdíjba mennek. Világossá vált, hogy a vállalatnak nincs stratégiája, miközben a csúcson egymás után dolgozták ki és vetették el a különböző terveket. Platt egyre nyíltabban beszélt a vezetés kudarcairól, frusztráltságáról. 1998-ban a bevételek – elsősorban a printereknek, a Unix-szervereknek és az asztali számítógépeknek köszönhetően – szépen növekedtek, de a költségek is megugrottak, a pénzügyi hányadosok romlottak, a kitűzött célokat nem tudták elérni. Egyes elemzők a HP szervezeti rendszerét és költségstruktúráját hibáztatták a kudarcokért.

Az évtized legvégén Lew Platt egyszerre jelentette be a visszavonulását és a vállalat tesztelési és mérési üzletágának leválasztását önálló vállalatba (Agilent). A Hewlett-Packard nevet tehát az alábbi négy nagy egység vitte tovább:

1. Vállalati számítástechnikai megoldások (Enterprise Computing Solutions);
2. Személyi rendszerek csoportja (Personal Systems Group);
3. Tintasugaras termékek csoportja (Ink-Jet Products Group);
4. Lézernyomtatók csoportja (LaserJet Solutions Group).

Az üzletágak elkülönültségét egyre többen bírálták a vállalatnál. Arra hivatkoztak, hogy mivel a cég elkülönítve kezeli az egyes termékeit és szolgáltatásait, szeparáltan kezeli a befektetéseit és decentralizáltan értékesít, nem tudja jól kihasználni a nagy, integrált üzleti lehetőségeket, ahol egyszerre kellene szállítani számítógépeket, hálózati megoldásokat és printereket. A több üzletágat érintő döntések nagyon lassan születtek meg, a fejlesztési erőforrások szétforgácsolódtak, kiváló lehetőségek mögé nem került elegendő erőforrás.

Egyesek szerint 1999-re a HP tulajdonképpen négy önálló vállalatra esett szét, amelyek külön-külön kiválóak voltak ugyan, de az erőiket nem tudták egyesíteni. A csoportok elnökei saját üzletükkel foglalkoztak, önállóan döntöttek belső szervezeti ügyeiről, stratégiájukról és politikájukról. Ann Livermore, a vállalati rendszerek csoportjának vezetője szerint a jövő az olyan elektronikus szolgáltatásoké (e-services), mint például a beszerzés, a számlázás, a biztonság, az elektronikus fizetés, az adattárolás vagy adattárházak működtetése. Ezek a szolgáltatások az interneten keresztül lesznek elérhetők, a HP pedig kiválóan van pozicionálva arra, hogy vezető játékos legyen az e-szolgáltatások területén. Livermore szerint az e-szolgáltatások stratégiája a HP valamennyi részlegét érinteni fogja.

Lew Platt 1999 márciusának elején hozta nyilvánosságra a mintegy hetvenezer főt számláló Hewlett-Packard elektronikus szolgáltatási stratégiáját. Ugyanekkor az is bejelentette, hogy a vállalat új vezérigazgatót keres. Ez évben a bevételek csak hét százalékkal növekedtek, ami jóval kisebb eredmény volt, mint amit a vetélytárs IBM és Sun elért. A nyereség növekedése is elmaradt az iparági átlagtól.

Változások Carleton Fiorina irányítása alatt

Az új vezérigazgató, Carleton Fiorina a Lucent Technológiestől jött át a HP-hoz. Ő volt az első kívülről érkezett vezető a cég történetében. Azonnal teljes erőbedobással vetette bele magát a HP reklámkampányába: magazinok címlapján jelent meg, sorozatban készültek vele az interjúk.

Nem késlekedett az átszervezési döntésekkel sem. 1999 októberében bejelentette, hogy a HP-t négy divízióba szervezik: az első kettő ügyfelekre (vállalatok és magánszemélyek), a másik kettő pedig a cég termékvonalaira (számítógépek és printerek) koncentrál. Minden termékközpontú műveletet két vezető irányítása alá rendelnek: egyikükhöz tartoznak a személyi számítógépek, a vállalati rendszerek, a tárolási és szoftvertermékek, másikukhoz pedig a lézer- és tintasugaras nyomtatók. Az ügyfélközpontú akciót két szinten két vezető irányítja az egész vállalatra kiterjedően: az első (Ann Livermore) felel az e-szolgáltatásokért és a vállalatközi (business-to-business, röviden B2B) ügyletekért, a második pedig a digitális imaging (képkezelési, képfeldolgozási) stratégiáért, a fogyasztókért (business-to-consumer, B2C). Az új rendszerben két csoportba (számítógépek és printerek) sorolva 16 termékvonal adja a „termékgeneráló hátteret”, amelyeknek szorosan együtt kell működniük a négy nagy földrajzi régióba (Ázsia és Csendes-óceán, Európa, Latin-Amerika, Észak-Amerika) rendezett, a B2B, illetve a B2C piaci szegmenseket kiszolgáló frontvonalbeli egységekkel.

A vállalat számos vezetője jelzi, hogy a HP-nál valóban elérkezett az idő a modellváltásra. A mai környezetben – mondják – nagyobb szükség van vállalati szintű

stratégiára, és ezek érvényesítéséhez megfelelő eszközöket kell találni. Ugyanakkor Fiorina lépéseit sokan kritizálják. Egyesek szerint a vezetőket nem vonta be kellő mértékben a nagy horderejű döntésekbe, esetenként maguknak kell kitalálniuk, hogy tulajdonképpen mit is várnak tőlük. Az önállósághoz szokott vezetők nehezen fogadják el a hatásköri vonalak átszabását. A jutalmak régen az egyes részlegek teljesítményétől függtek, ma viszont a HP általános eredményein van a hangsúly. Olyan vélemények is vannak, hogy az értékesítés tekintetében a HP átesett a ló másik oldalára: igaz, hogy az önálló üzletágak értékesítői korábban csak a saját részlegük termékeivel foglalkoztak, ami megnehezítette a komplex rendszerek eladását és a vevők sem mindig értették, hogy miért kell párhuzamosan több HP-képviselővel tárgyalniuk, ma viszont az a gond, hogy egyetlen „integrált” értékesítő nem érthet mindenhez.

A tőzsde kedvezően fogadta Fiorina működésének első néhány hónapját, a HP-részvények árfolyama szépen emelkedett. Az IDC 2000 áprilisában közzétett jelentésben a HP-t a „világ leggyorsabban növekvő PC-gyártójaként” jellemezte. Aztán bekövetkezett az internetes tőzsdei léggömb kipukkanása az amerikai gazdaságban, és azon belül az információtechnológiai szektorban megjelentek a közelgő recesszió első jelei. Az általános trendből a HP sem tudta kivonni magát, árfolyama zuhanni kezdett.

A Compaqkal való egyesülés híre 2001 szeptemberének elején reflektorfénybe állította a vállalatot. A Business Week szakírója a lap szeptember 17-i keltezésű (még a New York-i terrortámadás előtt megjelent) számában a következőképpen értékelte a két cég összevonandó üzletágait:

SZEMÉLYI SZÁMÍTÓGÉPEK. 19%-os piaci részesedéssel a világ legnagyobb PC-gyártója jön létre (1. sz. táblázat). Mivel azonban a PC-eladások és a nyereséghányadok rekordmélységben vannak, a két vállalat a 2001. évben együttesen 500 millió dollárt veszített.

NYOMTATÓK. A HP 50%-os részesedése várhatóan növekedni fog, a festékkazetták forgalmával együtt. A kereslet és a nyereséghányad azonban gyengül, miközben erősödik az árverseny a Lexmark, a Canon és más riválisok részéről.

LOW-END SZERVEREK. A Compaq itt az élen van, a Windows-alapú termékek tekintetében az összevont részesedés eléri a 37%-ot. A Dell és az IBM azonban kemény versenytársaknak számítanak.

HIGH-END SZERVEREK. A HP és a Compaq egyaránt lemaradt ezen a kulcsfontosságú területen. A Compaq kifuttatja az Alpha szervereket, a HP Unix-bázisú szervereinek eladása stagnál.

SZOLGÁLTATÁSOK. Minkét cég az IBM babérait áhítozik, azonban együttesen 65 000 főt számláló szolgáltató gárdájuk 62%-a egyszerű gépjavítási munkákkal foglalkozik, nem csúcsvetetői konzultációval, amire a „Nagy Kék” koncentrált. A PricewaterhouseCoopers felvásárlásával kapcsolatos korábbi elképzelés kútba esett.

TÁROLÁS (STORAGE). A Compaq 5,2 milliárd dolláros storage-üzlete új lendületet kaphat, ha a HP is Compaq eszközöket kezd eladni az ügyfeleinek. A piac óriásaitól, köztük az EMC-től azonban nehéz lesz ügyfeleket elhódítani.

SZOFTVER. Komplex vállalati megoldásokhoz speciális middleware-szoftverekre van szükség. A HP ezen a téren lemaradt a versenytársai mögött, a Compaqot pedig nem jegyzik ebben a mezőnyben.

Vállalat	Bevétel 2000-ben (milliárd dollár)	Nettó jövedelem 2000-ben (milliárd dollár)
IBM	88,4	8.100
Sony	58,5	134
Hewlett-Packard	48,8	3.700
Toshiba	48,0	776
NEC	45,4	478,5
Fujitsu	44,2	69
Compaq	42,4	1.700
Dell	31,8	2.180
Samsung	26,7	4.700
Sun Microsystems	15,7	1.800

Forrás: Vállalati adatok

1. táblázat A legnagyobb számítógépgyártók 2000-ben

Az újságíró veszélyesnek látja a helyzetet, hiszen éppen akkor kell több pénzt pumpálni a piac felső szegmenseit megcélzó fejlesztési programokba, amikor a fejőstehenek teje a lassuló növekedés és a gyilkos árverseny következtében elapad. A PC-üzlet 2000-ben még szépen növekedett, elemzők szerint 2001 első két negyedévében pedig a cég teljes nyeresége a nyomtatóknak volt köszönhető. A piac gyengékedik, a profitzónák a magasabb piaci szegmensek felé tolódnak el, de ebből a két üzletágból aligha lehetne könnyen kihátrálni.

A Newsweek szintén szeptember 17-i száma (ez is a terrortámadás előtt jelent meg) a General Electric távozó vezetőjét, Jack Welch-et hasonlítja össze Carly Fiorinával. Ha a vállalat részvényárfolyama emelkedik – írja Allan Sloan –, a vezetőnek minden hibát megbocsátanak. Ha esik, akkor minden lépéséért hibáztatni fogják. A siker titka egyszerű: emelni kell az árfolyamot. Elvégre minden a pénzről szól.

A Compaq az ezredfordulón

A Compaq mai vezérigazgatóját, Michael Capellast 1999 júliusában nevezték ki a vállalat élére. Elsősorban azt várták tőle, hogy a Compaq márkanév ismét a régi fényében ragyogjon.

A houstoni cég alapítása után sok éven át a kereskedők és a felhasználók kedvence volt: sorozatban elsőként jelent meg az egyre jobb, egyre erősebb számítógépekkel. Még az IBM-et is sikerült lekörözni: a kilencvenes évtized közepén a szoftveróriás Microsoft és a csipgyártó Intel mellett az informatikai ipar harmadik tartópillérének számított. Az évtized végére azonban a cég csillaga halványodni kezdett, ami a pénzügyi eredményekben is megmutatkozott.

Az elemzők több okot is említenek. Úgy tűnik, a Compaq késve reagált az internetes forradalomra: a Dell-lel szemben sokáig a hagyományos értékesítési formákhoz ragaszkodott, ami az igények gyors változása idején készletezési problémákhoz vezetett. A szerverek vonalán gondokat okozott a Digital Equipment Corp. felvásárlása és integrálása. A bevételek növekedése 1998-ban csak 5%-os volt, pedig a befektetők az „aranykorban” a 45-65%-os sávhoz szoktak hozzá. 1999 januárját követően a részvényárfolyam öt hónap alatt kevesebb mint felére esett vissza.

Capellas energikusan látott hozzá a problémák megoldásához: átszervezte a céget, csökkentette a költségeket, lendületet adott az elektronikus értékesítésnek és az innovációnak. 2000 második negyedévében – a stagnálás éve után – a bevételek 7,5%-kal növekedtek. Különösen látványos fejlődés mutatkozott Japánban és Latin-Amerikában. A több negyedéven át folyamatosan veszteséges PC-üzletág ismét nyereséget hozott. Az árfolyam nem érte el a korábbi magasságokat, de határozottan növekedni kezdett. Reményteljesebbnek mutatkozott a Dell-lel folytatott verseny is.

Capellas, aki korábban több mint húsz különböző vezetői posztot töltött be, a vezetési tankönyvek népszerű elgondolásait igyekezett érvényesíteni. A Compaqot féltucatnyi piaci egységbe szervezte át, a korábbi funkcionális részlegek helyett. A vezetőket felelőssé tette az üzleti egységük által elért eredményért. Az ügyfelek elégedettségével kapcsolatos célok elérését beépítette a vezetői érdekeltségi rendszerbe, a legfelső szinten 30%-os aránnyal. A vállalat aktuális helyzetéről és terveiről szóló előadásait a cég valamennyi (több mint hatvanezer) alkalmazottja követheti a helyszínen vagy televíziós lánccon keresztül. „A vezetésnek személyesnek kell lennie” – vallja Capellas. „Meg kell szólítani az embereket, meg kell győzni őket arról, hogy olyasminek a részesei, amire büszkék lehetnek.” Egyes sajtóbeli vélemények szerint a Compaq vezére kiváló megvalósítója mások által kitalált okos módszereknek, de nem látnok típus.

A 2001. év végén ismét gyülekezni kezdtek a viharfelhők. A szeptember 11-i New York-i események és egy szokatlanul heves távol-keleti tájfun megtépázták a cég ellátási láncát. A harmadik negyedévi értékesítés 33%-kal esett vissza az előző év hasonló időszakához képest. Az asztali gépeknél 42, a PC-szervereknél 44%-os volt a csökkenés. A Compaq vesztesége elérte a 499 millió dollárt, miközben a Dell ugyanekkor 429 millió nyereséget produkált. A helyzetet látva az elemzők erősen visszavágták a forgalomra és a nyereségre vonatkozó, 2002. évi előrejelzéseket. Az árfolyam zuhant, félő volt, hogy a piaci érték a könyv szerinti érték alá esik. „A HP-nak választási lehetőségei vannak, a Compaqnak problémái” – foglalta össze a véleményét 2001 decemberében Don. M. Young, az UBS Warburg szakértője.

A 2001. év utolsó negyedévi jelentései némi optimizmusra adnak okot. A PC-üzlet fölöttébb érzékeny a mennyiségre, az év végi eladások pedig jobbnak

bizonyultak a vártnál. Az ellátási láncokat sikerült rendbe hozni, egyes jelek az amerikai recesszió közelgő végére utaltak.

Epilógus

A 2001. év végétől kiéleződtek a HP jövőjéről és a Compaqkal kötendő házasságról szóló viták. A frontvonal egyik oldalán Carleton Fiorina vezeti a csapatokat; ők kitartanak a megkezdett változások és a tervezett összeolvadás mellett. A másik oldal vezéralakjai a Hewlett és a Packard család tagjai, akiknek különböző szájakon jelentős, bár nem döntő nagyságú tulajdonosi részesedésük van az alapító atyák nevével fémjelzett, nemzeti büszkeség tárgyát képező cégben.

Az igazgatótanácsban az alapító családokat ma már csak Walter B. Hewlett, William Hewlett fia képviseli. Ő – heves vihart kavarva – bejelentette, hogy az összeolvadás ellen fog szavazni, és e tekintetben maga mellett tudhatja David és Susan Packardot, sőt, érdekes módon a Fiorinát helyzetbe hozó korábbi vezérigazgatót, Lewis Plattot is. William Hewlett aktívan igyekezett meggyőzni a többi részvényest álláspontja helyességéről, de természetesen ugyanezt tették a másik tábor vezetői is.

A 2001. év tavaszán a nagyközönség a gazdaságtörténet egyik legizgalmasabb szavazási csatájára számíthatott a HP-Compaq ügyben. E cikk utolsó mondatait néhány órával a március közepére összehívott közgyűlés megkezdése előtt vetettük papírra, szándékosan nem várva meg magát a döntést, aminek eredményéről az olvasó már minden bizonnyal értesült. Világos ugyanis, hogy történjen bármi, ezzel a csatával nem dől el a háború. A HP sokak számára a kreatív mérnöki gondolkodás, a vállalkozó szellem és a humánus vállalati kultúra szimbóluma ma is. Körülötte azonban nagyon megváltozott a világ. Ami valamikor különlegességnek számított, ma szupermarketek polcairól egyszerűen kosárba rakható. A verseny világméretűvé vált, rideg gazdasági törvények érvényesülnek, óriási a költségcsökkentési kényszer. Egyre nehezebb megtalálni azokat az eszközöket, amelyekkel egy vállalat tartósan megvédelheti magát, azokat a struktúrákat, amelyek egyszerre felelnek meg a mérnöki kreativitás, az ügyfélközpontúság, a gazdasági racionalitás és a humánus egymásnak sokszor ellentmondó követelményeinek, és amelyek ideig-óráig stabilitást biztosítanak.

Két vállalat összevonásának gazdasági előnyei szakemberek számára viszonylag könnyen kiszámíthatók. A cégen belüli kultúrát, az embereket ért megrázkódtatások következményeit felmérni jóval nehezebb. „A harc tulajdonképpen a Hewlett-Packard lelkéért folyik” – jegyezte meg a múlt év decemberében Thomas J. Perkins, az igazgatótanács 69 éves tagja.

Irodalom

Bögel György: Verseny az elektronikus üzletben. Műszaki Könyvkiadó, 2000.
 Burrows, P.: The Radical. Business Week, 2001. február 19.
 Burrows, P.: Carly's Last Stand? Business Week, 2001. december 24.
 Collins, J. – Porras, J.: Built to Last. HarperBusiness, 1997.
 Fiorina, C.: Making the Best of a Mess. The New York Times, 1999. szeptember 29.
 Hagel III, J. – Brown, S.: Your Next IT Strategy. Harvard Business Review, 2001. Október
 Hámor Szilvia: Ezüstnyelv, vasakarat. Népszabadság, 2000. augusztus 26.

Kaplan, D.: The Silicon Boys. William Morrow and Company, 1999.
 Mandel, M.: The Coming Internet Depression. Basic Books, 2000.
 Packard, D.: The HP Way. HarperCollins, 1995.
 Perkins, A. – Perkins, M.: The Internet Bubble. HarperBusiness, 1999.
 Peters, T. – Waterman, R.: A siker nyomában. Kossuth Könyvkiadó, 1986.
 Sloan, A.: Now Playing!!! The Celebrity CEO. Newsweek, 2001. szeptember 17.
 The Economist: In the Family's Way. 2001. dec. 15.
 Williams, M.: H-P Employees Don't Share Enthusiasm for Compaq Deal. The Wall Street Journal Europe, 2001. november 19.

Hírek

A Cisco vezeték nélküli termékei

A Lufthansa tengerentúli járatainak utasai jelenleg a SkyPhone telefonos szolgáltatást vehetnek igénybe, melynek révén az Airbus A340-es és a Boeing B747 típusú gépek fedélzetéről indíthatnak telefonhívásokat, a hívás díját pedig hitelkártyával egyenlíthetik ki.

A repülőgép és a Föld között műholdas összeköttetés biztosítja a szélessávú, letöltési irányban 5 Mb/s, feltöltés irányban 750 Kb/s sebességű adatkapcsolatot. A fedélzeten elhelyezett Cisco eszközök alkotják a 11 megabit/másodperces helyi hálózatot, melynek köszönhetően az utasok az internetet számos földi szélessávú kapcsolt biztosította sebességnél gyorsabban érhetik el. Azon felhasználóknak, akik nem rendelkeznek Wi-Fi kompatibilis hálózati kártyával, a Lufthansa vezetékes, 10 megabit/másodperces Ethernet-hálózatot biztosít a gépek fedélzetén.

A repülőgépek fedélzetén a SkyPhone telefonos szolgáltatást vehetnek igénybe, melynek révén az Airbus A340-es és a Boeing B747 típusú gépek fedélzetéről indíthatnak telefonhívásokat, a hívás díját pedig hitelkártyával egyenlíthetik ki.

A repülőgépek fedélzetén a SkyPhone telefonos szolgáltatást vehetnek igénybe, melynek révén az Airbus A340-es és a Boeing B747 típusú gépek fedélzetéről indíthatnak telefonhívásokat, a hívás díját pedig hitelkártyával egyenlíthetik ki.

A közművelődési könyvtárak és teleházak helyzete (dél-dunántúli régió)

VISEGRÁDI ÁGOTA

Ph.D hallgató

A könyvtárak szerepe az információs társadalomban, hogy biztosítsák az oktatás-kutatás információs bázisait, a hazai és nemzetközi dokumentumok, információk elérését, közvetítését. Feladatuk a felhasználók széleskörű információs szükségleteinek kielégítésén kívül, a művelődés és a szórakoztatás támogatása és az ehhez szükséges dokumentumok, információk beszerzése, gyűjtése, feldolgozása. A megszerzett információhoz és tudásanyaghoz a szabad hozzáférést kell biztosítaniuk.

A könyvtári szolgáltatás tevékenységei az alábbiak:

- **kulturális** tevékenységek között említhetjük a felhalmozott emberi tudás és kultúra dokumentumainak gyűjtését és feldolgozását. Támogatják a kultúra, a művészet és a tudomány eredményeinek megismerését. Ezzel a hagyományok ápolása, a régmúlt emlékeinek őrzése és hozzáférhetősége is lehetővé válik,
- **közművelődési** tevékenysége során létrehozza - az adott felhasználói réteg igényeihez igazodva - azokat a szolgáltatásokat, amelyek a művelődési és szórakozási lehetőségeket biztosítja. Segítséget nyújt a szabadidő hasznos eltöltéséhez,
- **információsztolgáltató** tevékenysége során információs és szolgáltatási csomagokat állít össze az elérhető információs forrásokból, szolgáltatásokból. Ezzel segít a gazdaság, a piacgazdálkodás kérdéseiben való eligazodásban is, valamint az ehhez kapcsolódó információk aktív felhasználásában. Természetesen ez a munka magában foglalja az információ kutatását, „fogyasztható” formában történő összeállítását és a felhasználókhoz való eljuttatását,
- **ismeretközvetítő** tevékenységei közé sorolhatjuk azoknak a szolgáltatásoknak a kínálatát, amely az oktatási és tudományos kutatási munkák során fogalmazódnak meg. Támogatja az egész életen át tartó tanulást (life long learning), az alap-, közép- és felsőoktatás területén. Valamint biztosítja a kutatási tevékenységek minden szintjén nélkülözhetetlen információs hátteret is,
- **adatbázis-építő** tevékenysége során létrehozzák a szakterületi (pl.: kulturális, gazdasági vagy jogi) és területi (pl.: helyismereti) információs adatbázisokat és a vásárolt adatbázisokkal együtt hozzáférhetővé teszik a hálózaton.

Országos probléma, hogy a megyékben, a kistérségekben, a kistélepléseken lévő közművelődési könyvtárak helyzete a rendszerváltozás után erősen megromlott. Ezek a könyvtárak az önkormányzatok tulajdonában vannak, ezért finanszírozásuk is elsősorban az feladatok. Pénz hiányában azonban sorra zártak be a könyvtárak, a meglévőkből is hiányoznak (néhány kivétellel) az informatikai eszközök, rendszerek, hálózati hozzáférések, informatikai szakemberek, sok esetben a távközlési infrastruktúra is. Mindez hozzájárult ahhoz, hogy hazánkban az informatikai eszközök és technikák hiánya miatt túlnyomó többségben csak a hagyományos értelemben vett könyvtári tevékenységet folytatják.

Az informatika sok tekintetben befolyásolhatja a könyvtárak fejlődését, azok társadalmi szükségességét azonban alapjaiban nem rendítheti meg. Fontos, hogy a könyvtárak a jövőben bizonyítsák társadalmi hasznosságukat. Az információs társadalomban olyan intézménnyé kell válniuk, amelyek hozzáférést tudnak biztosítani a szükséges információhoz kistélepléseken, a falvakban élők számára, és rendelkeznek az ehhez szükséges eszközökkel is.

A tudományos adatok kiválasztása és ezen adatok használható információvá alakítása lehetetlen egy olyan modern könyvtári információs rendszer nélkül, mint amelyen az elektronikus könyvtár. A hagyományos könyvtárból az elektronikus könyvtárba történő átmenetet az automatizált könyvtár jelenti, amelynek működtetése az integrált könyvtári rendszerekkel történik. Az automatizált könyvtárban számítógépesítve vannak ugyan a könyvtári munka alapvető műveletei, ez azonban nem jelenti a könyvtár teljes körű elektronizálását, mert a könyvtári dokumentumok elsősorban papíralapúak. A legfontosabb könyvtári információs rendszerek és adatbázisok nélkül nem lehet felépíteni az elektronikus könyvtárat. A könyvtárak világszerte az információs infrastruktúra legnagyobb adatszolgáltói. Hogy hazánkban is így legyen, a könyvtárak nagyterületi hálózatba való bekapcsolása, a megfelelő fogadó számítógépek és szoftverek biztosítása, a lokális hálózat kialakítása elengedhetetlenül szükséges. Biztosítani kell a megyei könyvtáraknak az internet csatlakozást, mert e nélkül, a világ dokumentum terméséről a felhasználóknak nem tudnak információt adni.

A könyvtárosnak a feladata, hogy segítsenek az érdeklődőknek az információs források gyors megtalálásában, amelyre számos indexált összefoglalás szolgál.

A könyvtárak finanszírozása a folyamatos intézményfinanszírozáson alapul. Döntő mértékben a költségvetés a finanszírozó, ezen belül az önkormányzatok. Számukra törvény írja elő a közművelődési tevékenység támogatását, valamint törvényben jelenik meg a nonprofit szervezeti formák kialakításának és a nonprofit finanszírozásnak lehetősége. Az önkormányzati törvény azt mondja: „települési önkormányzat a feladatai körében támogatja a lakosság önszerveződő közösségeinek tevékenységét, együttműködik e közösségekkel”.

Jelentős szerepe van a Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési (NIIF) programnak, a már létrehozott informatikai fejlesztések és a megkezdett vagy folyamatban lévő könyvtári adatbázisok létrehozásában. A könyvtári törvény normatíva alapján számított összeget rendel a közművelődési intézmények informatikai fejlesztésére és tevékenységeik fenntartására. Ez biztosítékot jelent arra, hogy központi finanszírozásból a NIIF program megvalósuljon.

Nélkülözhetetlen a könyvtárban dolgozó munkatársak önálló, kreatív gondolkodása, ötletei, a megváltozott helyzethez való alkalmazkodása. Senki nem viszi a helyükbe a könyvtár fenntartásához és fejlesztéséhez szükséges anyagi fedezetet. Meg kell ragadniuk minden lehetőséget, amely biztosítja számukra az információs társadalomban való vezető helyet és a biztos megmaradást. Sajnos a könyvtárosi szakma nagyon leértékelődött, pedig a könyvtárak első helyen állhatnak az információs szolgáltatások terén.

A könyvtárosoknak kezdeményezőknak kell lenniük saját könyvtáruk informatikai fejlesztésében, az integrált könyvtári adatbázisokhoz való csatlakozásban. Keresniük kell azokat a lehetőségeket, amelyek a fizetőképes piacot célozzák meg. Fel kell vállalniuk a nyereséget hozó információs szolgáltatás végzését, hiszen megjelentek a piacon az információ brókerek. Míg a könyvtáros teszi ezt alig többért, mint a minimálbér, addig az információ bróker ezt jelentős összegért értékesíti.

Jövőkép kell, ezzel tudnak a könyvtárosok hozzájárulni az intelligens városok, intelligens régiók kialakulásához, a megfelelő adatbázisok létrehozásával és a szolgáltatások bővítésével pedig tudásközponttá válhatnak. Az információs társadalom által támasztott követelmények, az állandóan megújuló technika szükség-szerűvé teszi az információ feldolgozásával, közvetítésével foglalkozó szakemberek képzését és továbbképzését.

Tudniuk kell a már meglévő adatbázisokból a szükséges információk keresését, letöltését, továbbítását, ami szintén nem hagyományos könyvtárosi tevékenység. Nem hiányozhatnak a marketing- és menedzsmentképzések sem, hiszen a fizetőképes piac megszerzéséhez és megtartásához ezekre az ismeretekre elengedhetetlenül szükség van. Az információs szolgá-

tatás nyereségessé tétele szintén egy új elem a könyvtárak gazdálkodásában, aminek elsajátítását az oktatás keretein belül kell lehetővé tenni.

A Dél-Dunántúl régió 32 működő közművelődési könyvtáraknak szolgáltatásai megegyeznek a következőkben: helybenolvasás, kölcsönzés, könyvtárközi kölcsönzés, irodalomkutatás, témafigyelés, adatszolgáltatás, közhasznú információs szolgáltatás, hangoskönyvtári szolgáltatás. Speciális szolgáltatások, amelyek nem találhatók meg mindegyik könyvtárnál: olvasótáborok szervezése, olvasóköri-szakköri működtetése, kiállítások-rendezvények szervezése, könyvkötés, gépi információkeresés. Könyvtárak által megjelentetett kiadványok: ajánló bibliográfiák, tudományos ismeretterjesztők, időszaki kiadványok.

A Teleházak szerepére nem lehet egységes sémát létrehozni, hiszen a tevékenység függ a település fejlettségétől, az ott lakók igényeitől, a helyi önkormányzatok gazdasági, technikai és humán erőforrásaitól. A teleház a közössége számára:

- információt
- szakértelmeket
- technikát
- közösségi tervet és
- szervezést nyújt.

Ez az új szervezet nagy szerepet játszhat a vidék fejlesztésében. A teleház kultúra lényege, a közös értékrend és gondolkodás megteremtése.

A teleházak feladata, hogy a modern információtechnológiák lehetőségeit beillessze annak a közegnek a kultúrájába, ahol a teleházat létrehozták. Főként ott van rá szükség, ahol a településen túl nagy az információtechnológia, a kommunikációs eszközök és a meglévő kultúra közötti rés. Ez reménytelenné teheti az itt élő emberek felzárkózását ennek következtében kiszolgáltatottságuk növekszik.

A teleház egy többfunkciós, nyitott profilú kisközösségi információs és távközlési szolgáltatóközpont, amely a különböző civil, állami és üzleti feladatok ellátására képes. Egy adott térségben megteremti azt a minimális informatikai, irodatechnikai, szervezési és tömegkommunikációs lehetőséget, amely már gazdaságosan működtethető a különböző helyi igények szolgálatában. A teleházaknak közvetlenül igénybe vehető szolgáltatásokat kell nyújtania, úgy hogy ezek a szolgáltatások bárki számára, a közösségen belülről és kívülről egyaránt elérhetőek legyenek. A modern információs és kommunikációs eszközök révén a teleház, a közszolgáltatások általános, diszkrimináció mentes elérési pontjaként működik.

A teleház alapszolgáltatásai:

- civil szervezetek kiszolgálása
- ügyintézési segítségnyújtás, közreműködés
- internetelérési lehetőség
- elektronikus levelezés a polgárok számára
- közhasznú tájékoztatás

- helyi hirdetés, hírközpont
- irodai szolgáltatás
- multimédia használat
- számítógépes munkák elvégzése
- számítógépes játékok.

A teleház elhozza az emberekhez az információt, hogy az fogyasztható legyen bárki számára. Ezeket a lehetőségeket összekapcsolja az emberek és a közösségek napi szükségleteivel, a munkával, a szórakozással, a tanulással. Újfajta színhelye a közeli és távoli kapcsolatoknak.

A teleház jellegű intézményeknek nincs a világban egységes modellje, de még típusokat is igen nehéz elhatárolni. Ami talán közösnek mondható, hogy a korszerű információs és távközlési technológiákat, szolgáltatásokat kínálják fel. Lényege az információ- és kommunikáció technológiák rendelkezésre bocsátása munkavégzéshez, tanuláshoz, szórakozáshoz, tájékozódáshoz. Ide tartoznak például a távmunka állomások, videokonferencia központok, informatikai bemutató termek.

A magyarországi teleházak a számítástechnika és a infrastruktúra egy fontos, de nem kizárólagos elérési lehetősége a közösség számára hiányzó szolgáltatások biztosításához. A hazai modellben a technológiai elem mellett legalább olyan fontos a szociális, a közösségi összetevő, az önszervezés és önmenedzselés, valamint mindenféle hiányzó közszolgáltató intézmény pótlása, az ilyen feladatok megszervezése civil bázison.

A teleházak egyik legperspektivikusabb feladat, hogy közösségi alternatívát biztosítsanak az információs társadalom kettéhasadásának megakadályozására.

A teleházak finanszírozási lehetőségeit három csoportba lehet sorolni. Mivel a teleházak többsége ma még nem üzleti vállalkozás, inkább nonprofit intézménynek minősül, amelynek szolgáltatásait a település valamennyi lakója használja, ezért a működési költségek egyharmadát a fenntartó fizeti (pl.: önkormányzat), a második harmadot pályázaton nyerheti el, a harmadikat pedig a bevételei fedezik.

Magyarországon, főleg a kistélepüléseken több okból is indokolt lenne a teleházakat a könyvtárakba telepíteni, és közösen gondolkodni. Ezeknek fenntartása az önkormányzatok feladata és jelenleg a teleházak is még jelentős állami támogatásban részesülnek. A könyvtárak egy része rendelkezik valamilyen szintű távközlési infrastruktúrával és informatikai eszközökkel. A szakemberek jelenléte is megtalálható, bár nem lehet egyértelműen kijelenteni, hogy minden vidéki könyvtárban kvalifikált, számítástechnikához értő könyvtárosok dolgoznak. A foglalkozási ágak közül azonban mégis csak a könyvtárosok szakismerete, az információ kutatásában és közvetítésében való jártasságuk, valamint szociális érzékenységük, a szolgáltatásnak szolgálatként való felfogása áll a legközelebb egy ilyenfajta tevékenységhez. Indokolt tehát, hogy a könyvtárosok tevékenyen vegyenek részt az információs központok létrehozásában.

Vessünk egy pillantást határainkon túlra, ahol az adatbázis-előállító cégek és a szolgáltatóközpontok (pl.: Nyugat-Európában, az Egyesült Államokban) egymásra utalva, szoros kapcsolatban állnak. Az adatbázis előállító cégek egyetlen szakterület szakirodalmát dolgozzák fel nemzetközi kitekintéssel, ám ezeknek a cégeknek nincs kapacitásuk, hogy termékeiket önállóan értékecsítsék az információs piacon. Erre a feladatra vállalkoznak a szolgáltatóközpontok, amelyek egyszerre több, egymástól teljesen eltérő tematikájú adatbázis információit értékesítik. Ezek a szolgáltatóközpontok kettős funkciót töltenek be. Egyrészt úgy járnak el, mint a nagykereskedők, akik termékeiket közvetlenül a termelőtől veszik, másrészt energia-szolgáltatók, akik az egyéni előfizetők igényeit elégítik ki. Rendelkeznek a fenti feladatkörök ellátásához szükséges infrastruktúrával, hatalmas távközlési rendszert és számítógépparkot építenek ki, valamint reklámtevékenységet is folytatnak.

A szolgáltatóközpontok nem könyvtárak, azonban az elektronikus-virtuális könyvtárak egyik formájának tekinthetjük ezeket. A hagyományos könyvtárral szemben előnyüket a szekunder szintű információ feldolgozással és kereséssel érik el. Egyre több olyan szöveges adatbázissal találkozunk, ahol a szolgáltatóközpontok például a napilapok teljes szöveges elektronikus verzióját bocsátják a felhasználó rendelkezésére, így elég csak az indexelt kifejezést a kereső rendszerbe beírni, és számtalan információforráshoz juthat a felhasználó. A szolgáltatóközpontok, dokumentumküldő központokat kapcsolnak be online szolgáltatásaikba, így a felhasználó nemcsak a szekunder, hanem szükség esetén a primer dokumentumhoz is hozzáférhet. A felhasználók órákon belül megkapják a megrendelt dokumentumokat, mivel a dokumentumküldő központok huszonnégy órában állnak az ügyfelek rendelkezésére.

A fentiekben leírtak nagyon jól példázzák azokat a lehetőségeket, amelyek a könyvtárak és a teleházak kooperációjában, együttműködésében rejlenek. Meg kell említeni azon új törekvéseket is, amelyek a kispostákkal közös tevékenységben, a telepostaházak létesítését irányozza elő. Ezek az elképzelések tartalmazzák a kisposták feladatainak kiszélesítését, a postai szolgáltatások megújítását.

Láthatjuk tehát azokat a lehetőségeket, amelyek a teleházakat informatikai szolgáltatóközpontokká (távtalati terveikben is szerepel), a könyvtárakat információs tudásközpontokká (pl.: több szakterület adatbázis előállítása), a kispostákat pedig akár dokumentumküldő központokká is tehetik.

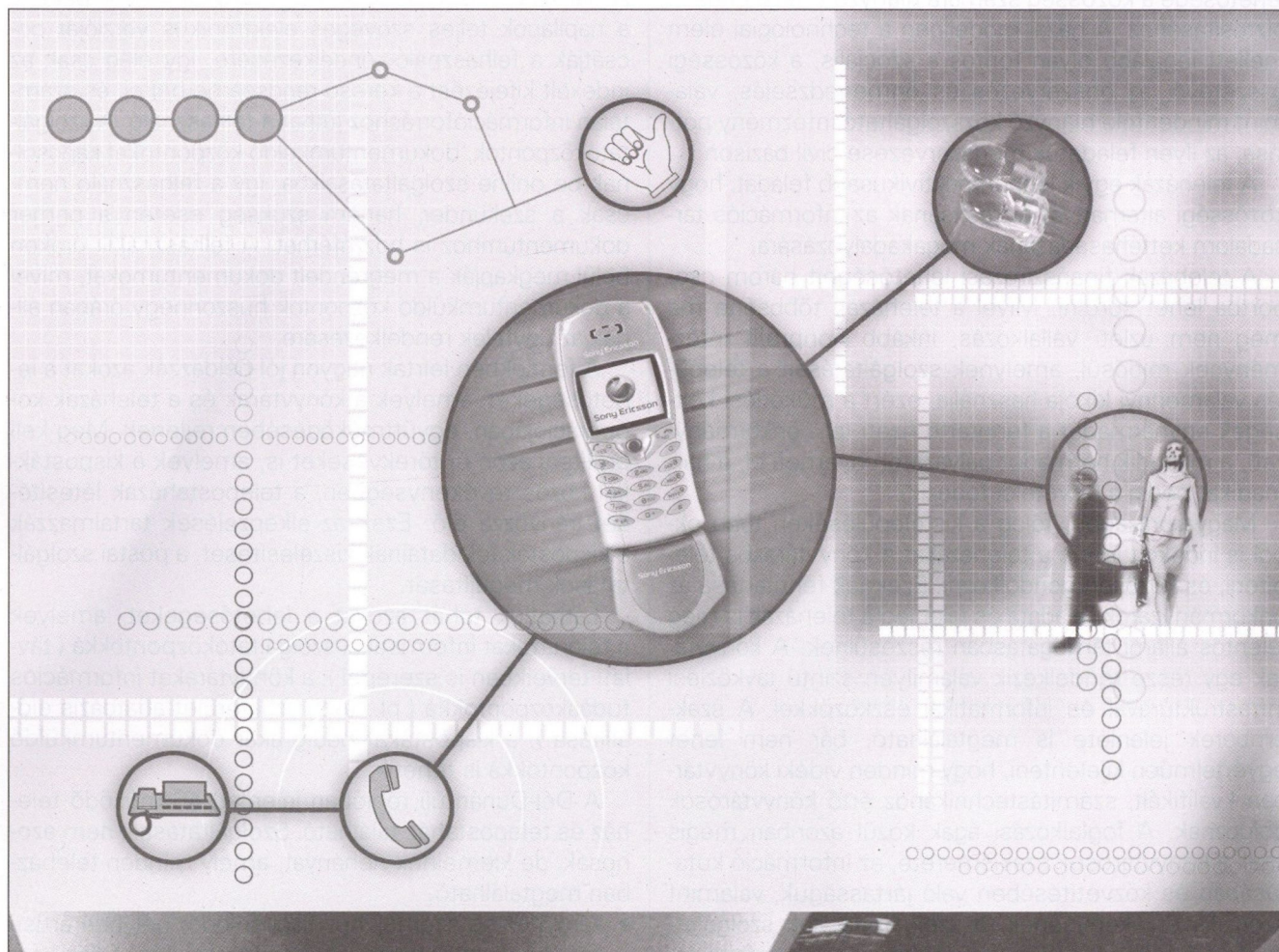
A Dél-Dunántúli régióban jelenleg 46 működő teleház és telepostaház található. Szolgáltatásaik nem azonosak, de kiemelnek néhányat, amely minden teleházban megtalálható.

- tárgyhoz és személyhez kapcsolódó: helyben árusítás, könyvtári kölcsönzés, sokszorosítás, települési információs adatbázis, honlapkészítés, klubszervezés, munkaközvetítés, rendezvényszervezés, számítógépes szervezési munkák, tanácsadás,

- oktatási képzési szolgáltatások: számítógép használat, ECDL képzés, EU-s képzés, nyelvtanfolyamok,
- speciális szolgáltatások: kávézó, büfé üzemeltetése, helyi újság szerkesztőség, helyi kábel tv-szerkesztőség, helyi eseménynaptár készítés.

Irodalom:

1. OSZK Könyvtártudományi és Módszertani Központ: „Telekunyhók” a vidék fejlesztéséért (Budapest, 1992.)
2. Teleház Kft. Átjáró / Nemzeti Teleház Stratégia és Program 2000-2006 (Budapest, 2000.)
3. <http://www.inco.hu/inco2/vita/cikk0r.htm>
4. <http://www.oszk.hu/kiadvany/kf/2000/3mikulas.html>
5. <http://www.oszk.hu/kiadvany/iras/iras/>
6. <http://www.nkom.hu/infoteka/konyv/ahazaik.shtml>
7. <http://www.telehaz.hu/browse.php?act>
8. <http://www.puska.matav.hu/0001/magyartavkozles/>
9. OSZK Könyvtártudományi és Módszertani Központ: Könyvtári Minerva 1996. / A könyvtárak szolgáltatási kalauza I., II., III. (Budapest, 1997.)
10. Dr. Lajtha György: Teleházak (Magyar Távközlés, 1997. 10.sz. p.: 1-2.)
11. Kovács Győző: A Teleház-jelenség információtörténeti helye (Magyar Távközlés, 1997.10.sz. p.:3-9.)
12. Dr. Lajtha György: Tele-üzlet (Magyar Távközlés, 1998. 2.sz. p.:1-2.)
13. Gáspár Mátyás: Teleházak Magyarországon (Magyar Távközlés, 1998. 2.sz. p.: 9-15.)
14. Galvács László: Telepostaházak (Magyar Távközlés, 1998. 2.sz. p.:18-20.)
15. Dr. Lajtha György: Világfalu (Magyar Távközlés, 1998. 4.sz. p.: 1-2.)
16. Gáspár Mátyás: Teleház sikersztori? (Magyar Távközlés, 1998. 4.sz. p.:)
17. L.Gy.-G.L.: Dél-Dunántúli Teleház Konferencia (Magyar Távközlés, 1998. 4.sz. p.: 6-8.)
18. Kovács Győző: A teleházak és az információ kora (Magyar Távközlés, 1999. 12.sz. p.: 3-4.)



A 100 éves IEC (International Electrotechnical Commission – Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság) Giovanni Giorgit ünnepeli

MÉSZÁROS ETELKA

Matáv

2001-ben ünnepelték Firenzében az SI – International System of Units, Nemzetközi Mértékegységrendszer – születésének 100. évfordulóját.

Az univerzális egységrendszer alapelvei szinte születésüktől kezdve változatlanok voltak. A kisebb nézeteltérések és variációk a rendszer lényegét és egységeit egyáltalán nem érintették. Elsőnek Giovanni Giorgi (1871–1950) olasz mérnök javasolta azt az egységrendszert, amelynek alapelve a kialakult elektrotechnikai egységek megtartása volt, ezzel lefektette az SI mértékegységrendszer alapjait.

Giorgi az olaszországi Luccában született 1871. november 27-én. 1893-ban szerzett mérnöki diplomát a római egyetemen. 1950-ben balesetben halt meg. Fiatalkorában különböző mechanikai és elektromos berendezésekkel kísérletezett. 1910-től tanár, majd professzor volt különböző római egyetemeken, majd 1935-től az IEC olaszországi képviselője volt. Élete összefonódott az SI fejlődésével.

A mértékegységrendszer egységei a különböző mennyiségek közötti összefüggések alapján vezethetők le, egy ilyen rendszer szükségessége már több mint 200 éve kiderült. Az első a metrikus mértékegységrendszer kidolgozása 1790-ben kezdődött – ebből alakult ki az MKS rendszer. 40 évvel később a fizikai összefüggések egyszerűsítése érdekében, a K. F. Gauss által javasolt elvek (1832) alapján 1881-ben hozták létre a CGS rendszert. Ennek megfelelően az erőnek és a hozzá szorosan kapcsolódó néhány más mennyiségnek, mint például a tömegnek, a munkának, a teljesítménynek új egységet kellett adni. Az SI egységei lényegében visszatértek az 1790-ben kialakított méterrendszer egységeihez. A Giorgi-rendszer és a CGS között az átszámítás: a tömeg egysége 1 kg egyenlő 10^3 gramm, az erő egysége 1 newton egyenlő 10^5 dyn, a munka egysége pedig 1 joule egyenlő 10^7 erg.

A világ legfőbb metrológiai szervezete, az Általános Súly- és Mértékügyi Értekezlet XI. ülésén, 1960-ban hagyta jóvá az új nemzetközi egységrendszert, amelynek hivatalos neve Systéme International d'Unités (nemzetközi mértékegységrendszer). Jelenleg Nagy-Britanniát és az USA-t kivéve majdnem minden országban az SI-egységek a törvényesek.

1935-ben Hollandiában kezdték el alkalmazni Giorgi rendszerét. Még ugyanebben az évben több országban műszaki bizottságokat hoztak létre. 1950-ben elfogadták az amper, mint a negyedik egységet. 1956-ban egészében átvették Giorgi rendszerét, az SI rendszert, melynek alapegységei a méter, kilogramm, másodperc, amper, kelvin és a kandela (a fényerősség mértékegysége az SI rendszerben: 60 gyertyafény erőssége négyzetméterenként). 1971-ben a mol (az atomok, a molekulák és egyes részecskék mennyiségének egysége) a hetedik alapegysége lett az SI rendszernek. Giorgi munkássága alapvető jelentőségű, mert új meghatározást fejlesztett ki az elektromágneses jellemzőkre. Itt azért meg kell jegyezni, hogy az alapegységek kijelölésében gyakran történt egy kis csalás. Például az egyik SI alapegység a másodperc, ami valójában nem az idő, hanem a frekvencia egysége volt metrológiaiilag (mint bizonyos atomi rezgés frekvenciája).

A fent említettek ellenére Giorgi egyik legnagyobb érdeme, hogy a gyakorlati alapegységeket kombinálta úgy, mint a három mechanikai egységet, a métert, a kilogrammot és a szekundumot az ohmmal vagy az amperrel. Kimondta, hogy az így választott négydimenziós rendszerrel bármely másik elektromos egységet definiálni lehet.

További érdeme volt, hogy összekötötte az elektrosztatikus és elektromágneses rendszert, leegyszerűsítette a mértékegységek átváltását, definiálását egyik dimenzióról a másikra.

Az IEC – International Electrotechnical Comission

1881-ben tanácskozássra gyűlt össze az első Nemzetközi Elektronikai Kongresszus Párizsban, hogy eldöntsék, melyek a legfontosabb elektromos mértékegységek. A tanácskozás célja az volt, hogy hivatalosan nemzetközileg is elfogadják az ohmot és voltot mint egységesen használt fizikai mértékegységet. Ezt követően 1891-ben Frankfurtban, 1892-ben Edinburghban, 1893-ban Chicagóban, 1900-ban ismét Párizsban, majd 1904-ben St. Louisban üléseztek. Az 1900-as kongresszus főképpen a mágnesség mértékegységeivel foglalkozott.

A St. Louis-i konferencián napirendre tűzték az elektromos egységek és azok szabványosítási, valamint az elektromos berendezések jellemzőinek rögzítését. 1906-ban alakult meg a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (IEC), mely előkészítette és kiadta a nemzetközi elektrotechnikai és elektronikai, és az ezekhez szükséges mérések szabványait. A szervezet a világ fejlett, valamint fejlődő országait foglalja magában. Több mint 200 technikai bizottság és albizottság, valamint 10 000 szakértő működik közre világszerte a szervezet szabványosítási munkájában.

Az IEC szintén vezető szerepet játszik új termékek piaci bevezetésénél és gyorsan követi a technológiai fejlődést. Munkájában teljes és nem teljes jogú tagországok vehetnek részt. A teljes jogú IEC tagsága azt jelenti, hogy a tagország közreműködik a szabványok kidolgozásában és szavazati joggal rendelkezik. A nem teljes jogú tagsággal rendelkező országok részt vehetnek az IEC értekezletein, azonban nem kell kötelezően részt venniük a szabványok kidolgozásában. A tagországnak megfigyelő státusa van, és nincs szavazati joga.

Az IEC-tagság biztosítja, hogy a nemzetközi bizottságok egyenlően vehessenek részt a döntésekben. Lehetővé teszi, hogy a szabványosítási munka nemzetközi szinten történjen.

Az IEC leányvállalati programja célul tűzte ki, hogy az egész világ fejlődő ipari országai is kapcsolódhassanak a nemzetközi szervezethez. Ez nem ró pénzügyi terhet a fejlődő országokra. A programnak két célja van, az egyik, hogy ösztönözze ezeket az országokat az IEC szabványok minél szélesebb körű használatára, valamint, hogy segítsen a leányvállalatoknak megérteni és részt venni az IEC munkájában.

Az IEC alapító okirata magába foglalja az elektromosságot, mágnesességet, elektromágnesességet, elektroakusztikát, multimédiát, távközlést, energetikai termékeket és az ezekre vonatkozó mérési elveket, valamint a műszaki és biztonsági határértékeket, továbbá az egységes terminológiát és jelöléseket. Jelentősek az elektromágneses kompatibilitásra, a biztonságtechnikára és a környezetvédelemre vonatkozó szabványok.

Szakirodalom:

1901-2001 Celebrating the Centenary of SI, Hans Teichmann, IEC Central Office, Switzerland
News release 02/01-IEC celebration for Giovanni Giorgi

Dr. Fodor György-Mértékegység kislexikon, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971

Magyar Larousse enciklopédia, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1992



Elnézést kérünk

Újságunk májusi (5) számában sajnálatos módon az angol tartalomjegyzékben az utolsó cikk helytelenül Mr. György Bögel – Hewlett-Packard: On the eve of a new decade. Ez a cikk a jelen júniusi (6) számunkban jelenik meg. Helyesen, a magyar tartalomjegyzéknek megfelelően: George Mamusich – Positioning the place of weapons szövegnek kellett volna megjelenni. Mindkét szerzőnket kérjük ne tekintsék bármilyen szándékos félrevezetésnek. Valószínűleg nemcsak a nyomdának hanem a nyomdai előkészítésnek is van ördöge, aki a múlt hónapban akcióba lépett.

Contents

Preface to the June issue: NGN—What does it mean?	1
Dr. József Dénes Contribution to the history of computers of a parallel architecture	2
IP TRAFFIC CONTROL	
Tamás Varga–Péter Benkő Fluid simulation used in telecommunications networks	8
Tamás Szénási Traffic control module fitted to a RSVP resource allocation protocol: design and implementation	13
MOBILE EQUIPMENT	
Árpád Lányi–Sándor Imre Efficient resource management software in a radio environment	19
Csaba Csegedi–Szabolcs Vajda–Sándor Imre–Róbert Schulcz IP macromobility tests in an OMNeT++ environment	25
INFORMATICS	
Dániel Szegő Automated wizard generation	31
Dr. Imre Mojzes–Judit Talyigás Can postal revenues be increased from e-post services?	36
György Vasvári Network security	40
György Bögel Hewlett-Packard: Entering a new decade	44
Ágota Visegrádi Status of public education libraries and telehouses	51
Etelka Mészáros Giovanni Giorgi celebrated by 100-years old IEC (International Electrotechnical Commission)	55
Forgive us	56

Szerkesztőség

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

Hirdetési árak:

1/1 (205 x 290 mm) 4C 120 000 Ft + áfa
Borító 3 (205 x 290 mm) 4C 180 000 Ft + áfa
Borító 4 (205 x 290 mm) 4C 240 000 Ft + áfa

Cikkek eljuttathatók az alábbi címre is

BME Mikrohullámú Híradástechnikai Tanszék
Budapest XI., Goldmann Gy. tér 3.
Tel.: 463 1559, Fax: 463 3289
e-mail: zombory@mht.bme.hu

Előfizetés

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

2001-ES ELŐFIZETÉSI DÍJAK

Hazai közületi előfizetők részére
1 évre bruttó 30 000 HUF

Hazai egyéni előfizetők részére
1 évre bruttó 6 000 HUF

Subscription rates for foreign subscribers
12 issues 150 USD, single copies 15 USD

www.hte.hu

Felelős kiadó: MÁTÉ MÁRIA
Lapmenedzser: Dankó András

Design by: Kocsis és Szabó Kft.

HU ISSN 0018-2028

Printed by: Regiszter Kft.

SAMSUNG

©2002 Samsung Electronics Co. Ltd.

DigitÁlomkép



T100 TFT-LCD

Samsung T100, színes TFT kijelzővel. Valódi műremek.



Élethű színes TFT-LCD kijelző



Színes játékok



16 szólamú csengőhang



Letölthető csengőhang és háttérkép

SAMSUNG DIGITall
everyone's invited.

www.samsung.hu