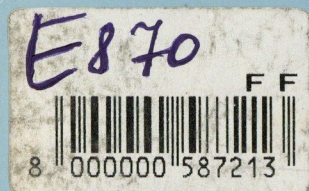


híradástechnika

VOLUME XLIX.

1998/1-2



OT1

5 journal on
communications
computers
convergence
contents
companies

JOURNAL ON C⁵

A PUBLICATION OF THE SCIENTIFIC SOCIETY FOR TELECOMMUNICATIONS, HUNGARY

SPONSORED BY

Főszerkesztő / Editor in chief
SIMONYI ERNŐ

Rovatvezetők / Senior editors
BARTOLITS ISTVÁN
KOSÁRSZKY ANDRÁS
TORMÁSI GYÖRGY
TÓTH LÁSZLÓ
ZSÓTÉR JENŐ

Munkatársak / Editorial assistants
GÁMÁNNÉ MORVAY KATALIN
HOLLÓ KATALIN
LESNYIK KATALIN

Szerkesztőbizottság / Editorial board
ZOMBORY LÁSZLÓ elnök / president
ANTALNÉ ZÁKONYI MAGDOLNA
BATTISTIG GYÖRGY
BERCELI TIBOR
BOTTKA SÁNDOR
CSAPODI CSABA
DROZDY GYÖZŐ
GORDOS GÉZA
GÖDÖR ÉVA
KAZI KÁROLY
PAP LÁSZLÓ
SALLAI GYULA
TÖLÖSI PÉTER

Szerkesztőség / Editorial office
HÍRADÁSTECHNIKA
Budapest, VI. Paulay E. u. 56. II.14/A.
Telefon:(361) 341-6421, (361) 325-9058
Fax: (361) 341-6421, (361) 325-9058
Előfizetés / Orders to
HÍRADÁSTECHNIKA/TYPOTEX
H-1024 Budapest, Retek u. 33-35.
Tel./Fax: (361) 316-3759

HÍRADÁSTECHNIKA megjelenik havonta magyar és angol nyelven.

Kiadja a TypoTeX Elektronikus Kiadó Kft. 1024 Budapest, Retek u. 33-35. Tel./Fax: 316-3759.

Felelős kiadó: Votisky Zsuzsa. Készült a Dabasi Jegyzetnyomdában.

JOURNAL ON C⁵ is published monthly, in English and in Hungarian by TypoTeX Ltd.

H-1024 Budapest, Retek u. 33-35. Phone/Fax: (361) 316-3759. Publisher: Zsuzsa Votisky.

Type-setting by TypoTeX Ltd. Printed by Dabasi Jegyzetnyomda.

HU ISSN 0018-2028



SIEMENS

Siemens Telefongyár Kft

ERICSSON

NOKIA



MOTOROLA



Communication Authority, Hungary



**Anritsu
Wiltron****Szintézeres
pontosságú****Hordozható és
elnyűhetetlen****Sokoldalú****Site Master™**

Kábel- és antenna analizátor

Egy sor kábeltévés alkalmazással az amerikai Wiltron cég Site Master műszere forradalmian új utat nyit a kábeltévés és vezeték nélküli kommunikációs rendszerek minősítése és karbantartása terén.

A különleges, egyedi tervezés és a kimagasló műszaki jellemzők összhangja teszi a Site Master-t nélkülözhetetlenné a fejlett mobil távközlés világában.

Szintézeres pontossággal méri az állóhullámarányt, a reflexiós csillapí-

tást, a teljesítményt és a fázishelyzetet az 5 MHz-től 3300 MHz-ig terjedő frekvencia-tartományban.

Ezen túlmenően a beépített hibahely-meghatározás funkció lehetővé teszi, hogy a minőségromlásokat pontosan behatárolja még azelőtt, mielőtt azok komolyabb hibaként jelentkeznének.

Ha fontos Önnek rendszere minősége, mérjen Site Masterrel!

Hamarosan két portos kivitelben is.

A telefonnal kezdődött.

Aztán jött **a mobil.**

És íme, most **www valami más!**

Mindig úton vagyunk. Életünk magán- és közterein között keressük az emberi érintkezés lehetőségeit. Az Ericsson kommunikációs rendszerei és eszközei azt szolgálják, hogy ezek az egész világot átfogó érintkezések bárhol, bármikor létrejöhessenek. Akár a virtuális térben is...

A lényeg az emberek közötti kommunikáció.
A többi – technológia.

ERICSSON Kft.

1037 Budapest, Laborc u. 1.

Tel.: 437-7100, Fax: 437-7467

ERICSSON





CONTENTS	1
Simonyi E.: <i>Folytonosság és változások</i>	2
C ⁵ tallózó	3
Communications	
• <i>Centrex</i>	4
Tóth Z. P., Lengyel B., Juricskay Z.: <i>Üzleti kommunikációs hálózat</i>	5
Computers	
Varga T., Kiss J.: <i>Kábeles elosztóhálózatok tervezése AutoCad alapú tervezőrendszerrel</i> ...	16
Ladvánszky J.: <i>A modellparaméter-identifikáció egy új módszere</i>	21
• <i>A DSP átlépi az 1-GFLOP határt</i>	28
Z. Smékal: <i>Lattice Structures of IIR digital filter and zero input response</i>	29
Convergence	
Heller K.: <i>A szolgáltató igénye az új szabályozási struktúra kialakítására</i>	35
• <i>Az MCI-WorldCom egyesülés szabályozási kérdései</i>	40
Kósa Zs.: <i>Világtrendek hatása a távközlési piacon</i>	41
Contents	
Nagyné Szilvási M., Szőke T., Hargitai R.: <i>Mozgó objektumok követése és irányítása</i>	50
Companies	
• <i>Magellan Passport: ATM keverék</i>	56
P. Mágel, Á. Horváth: <i>Nortel's solution for integrated networks — Magellan Passport</i>	57
Bartolits I.: <i>Magyarország távközlési kutatócentrummá válhat</i>	68

Abstract: In this issue 8 papers are presented. Section **Communications** is represented by 1 contribution, an overview of the Centrex switching technology. Section **Computers** is comprised of 3 contributions, on AutoCad design, on Parameter Identification and on Lattice Structures using DSP, respectively. Section **Convergence** is formed by 2 contributions, both written on the regulatory environment of the present communications technologies. Section **Contents** and distribution of multimedia is containing 1 contribution on GPS overview. Section **Companies** is dealing with 1 contribution on the Magellan Passport approach from Nortel Telecom Kft. In this issue 2 submitted papers of the 8 ones are scientifically evaluated by 4 senior reviewers. The papers on Parameter Identification and on Lattice Structures were accepted by the reviewers as they are marked by the sign of $\mathcal{L}$.

FOLYTONOSSÁG ÉS VÁLTOZÁSOK

A Híradástechnika folyóirat egy korszaka Dr. Baranyi András főszerkesztő fájdalmasan korai eltávozásával lezárult. Az Ő érdeme, hogy a lap reputációja magát is védve megköveteli: a lap éljen tovább, az eredmények, erőfeszítések kamatostul hasznosíthatóak. Ezzel is összefüggésben külön köszönet illeti mindazokat, akik az 1997-es év valamennyi Híradástechnika számainak nívós elkészítését, időbeni megjelentetését megoldották és a lap folyamatos működését lehetővé tették.

A hagyományok megőrzése, a lehetőségek kihasználása és a folytonosság biztosítása közben alkalmazkodni kell ahhoz a fokozatosan erősödő külső és belső piaci nyomáshoz, amely ma jószerivel minden hazai és nemzetközi távközlési szakmai lapot megterhel. A változások őrei már „alarmot” jeleznek. A távközlési technológiák egymással is versenyezve, egymáshoz is konvergálva napról napra versenyképes megoldások tucatjait állítják rendszerbe. A piac pedig gyorsan kíméletlen és nehezen manipulálható ítéletet hoz; kiostál, illetve felemel, hogy a győztesek újabb kihívóra találjanak és a vesztesek a technológiai vigaszágon újra próbálkozhassanak.

Ezek a technológiai lehetőségek és a demokratizálódó társadalmi igények 1998-ra világszerte szétfeszítették az évtizedek óta uralkodó távközlési szabályozási rendszert. Nyilvánvaló, hogy a múlt megkövesedett erődtímenyei szívosan ellenállnak a mindent elsőprő tornádószerű technológiai fejlődésnek. Hiába azonban a hatalmas távközlési operátorok, a félelmetes szoftver- és hardverfejlesztők/gyártók minden erőfeszítése. Ha valami nem igazán korszerű, illetve bárhogyan sérti az egyének, közösségek jogait, kibontakozását, akkor az okozott kárral és idővesztéssel arányosan ezek is a Római Birodalom vagy a Szovjetunió sorsára jutnak.

Addig — és ez az átmeneti korszak még néhány évig fog tartani — fel kell készülni a reális megmértetés időszakára. Ha a konvergens technológiák és a mindenki számára emberi jog címen biztosított univerzális távközlési-informatikai szolgáltatások tényleg versenyezni tudnak majd egymással, csak akkor mondhatjuk igazán, hogy a tudás, a felkészültség és az innovatív gondolkodás felértékelődik, a tisztességes versenyhelyzet, az egyenlőség létrejött.

A Híradástechnika ebben a hitben vállalja fel diszciplína rendszerének korszerű bővítését. A hagyományos Communications profilon túlmenően annyira fog a Computers témakörrel foglalkozni, amennyire az informatika tárgyú sajtó a távközléssel ezt ma már rendszeresen megteszi. A lap követi a távközlés és az informatika egyre erősödő egységét a Convergence jelenségek, más technológiák rendhagyó bevonásainak kezelésével. A médiatörvény hazai vajúadásai rámutattak arra, hogy a Content and Distribution of Multimedia kérdésektől nem lehet elvonatkoztatni a távközlés és informatika konvergenciájának korában. A lap számára a Content az elsődleges, ill. a Distribution-hoz a távközlés és az informatika az eszközrendszer. Végül a Companies témakör felvállalása segíteni hivatott a ki-kicsoda a szakmában kérdések megválaszolását.

A C⁵ logo a fenti C betűs témaköröket egységbe foglalja, egyszersmind a Híradástechnika fogalom természetes

és nemzetközi referenciákban már impliciten használt bővítésének, általánosításának tekinthető. Ugyanakkor a C⁵ a nyelvi nehézségeket is megoldja; a tudást szakhoz nem kötő bővítést reprezentál szakmailag és más nyelveken is könnyen kezelhető.

A témakör bővítéssel együtt járhat a marketingelemek fokozatos térnyerése is. Egyensúlyozó erőfeszítéseket kívánunk tenni a tudományos színvonal egyidejű megőrzésére is. Ezért $\mathcal{L}$ jelzéssel ellátott, lektorált cikkeket is közlünk, amelyek az IEEE aktuális szabályai szerint kerülnek elbírálásra. A C⁵, illetve Híradástechnika más jellegű cikkek szerzőit is bátorítja cikk beküldésre. A vélemények és figyelemre méltó álláspontok leközlésére akkor is sor kerülhet, ha a szerkesztőség a publikált megállapításokkal, stílussal nem teljesen tud azonosulni. A lap pénzügyi egyensúlyának biztosítására színes hirdetéseket is közzétesz, amelyekhez a hirdetőknél a C⁵ egész témaköre rendelkezésre áll.

CONTINUITY AND CHANGES

It is obvious that it will be hard to fill the gap in Dr. Baranyi's mission after his passing. The efforts made by the former Editor in Chief of Híradástechnika to build up a high-ranking monthly technical newspaper in Hungary have been successful. We have now the task to keep the recent reputation of his Híradástechnika assuring the continuity, the home professional readers be informed in time and in place.

On the other hand we have to adapt ourselves to the changing circumstances of the world driven by market pressure of our expanding profession. An alarm signalling has been received at each professional newspaper and forum in order to force radical changing in the contents and forms.

Accordingly Híradástechnika is going to be transformed into a newspaper of more complexity. Beside the traditions in Communications it will also pick up the Computers topics in response to the recent invasion of computer newspapers to the telecommunications fields. Convergence will be also covered because it is a well-accepted idea to describe the correlation between the communications and information technologies. Recent mergers in the media world made it clear that the Content and Distribution of Multimedia is the very aim to consider the converging technologies. Finally the Companies are representing the essential building blocks on the map of the global convergence strategies.

The logo C⁵ comprises of the five C topics cited above. It corresponds to the trends in the literature and it makes possible a generalisation of the communications field in Híradástechnika. At the same time its use is a step toward to resolve the difficulties of our isolated language. It is intentional the marketing aspects be expanded by the introduction of the C⁵ term. Also included is the reviewers' concept of the IEEE for qualifying the submitted papers of scientific nature to keep the basic characteristic of Híradástechnika. We are open to the world to present a paper from anyone, to publish views even in the case when the editors are not fully agreed upon the written opinions. Technical advertisements are also welcome in connection with the expanded global C⁵ field.

Communications: Nortel

A Nortel világméretű fejlődése egészen különleges dimenziójú volt az elmúlt években. A cég nemzetközi árbevétele az összes bevételek mintegy 30%-ára ugrott. A PBX piacon pedig olyan nagy cégekkel került egy sorba, mint az Alcatel, Siemens, Lucent Technologies vagy az Ericsson.

A Nortel a második legnagyobb berendezésgyártó vállalat az USA-ban és teljes általánosságban, világviszonylatban is az első öt távközlési gyártóvállalat között helyezkedik el. A Nortelnek világviszonylatban 11 országot átfogó, 33 központból álló nemzetközi kutató-fejlesztő hálózata van. Mintegy 67 000 alkalmazottjával a cég a digitális kapcsolás és átviteltechnika teljes választékát gyártja. Az USA katonai szervezeteinek vezető távközlési beszállítója és központokat szállít valamennyi Bell (BOC) cégnek.

A Nortel széles termékválasztéka jelenleg a következő nagyobb blokkokba sorolható: enterprise networks, korábban multimedia systems, wireless networks, korábban wireless systems, switching networks, előbb central office switching, broadband networks, előbb transmission systems, cable, outside plant equipment, power equipment.

Világszerte mintegy 42 gyártóbázisával a Nortel 90%-ban a saját termékei számára állít elő távközlési részeségeket. A gyártóbázisokat a Bell Northern Research kutató- és fejlesztőbázis támogatja, valamint a Nortel Electronics cég, amely custom cél IC- és más elektronikai alkatrészeket fejleszt az anyacég számára.

Forrás: Datapro on CD-ROM, Communications, 1997.

Convergence: Intel autós PC platform

Az Intel 1996 végén bejelentette, hogy konkrét stratégiát dolgozott ki a PC nagyságrendű számítástechnika és funkcionalitás autóba szerelhetőségére. Az Intel ezzel összefüggésben ki fogja fejleszteni a Pentium (R) processzor bázisú számítógépes platformot, amelyet a vezető autós számítógép, távközlési és konsumer gyártók is támogatni fognak. Eredményeként az autóvezetők és utasaik környezete biztonságosabbá, információval jobban ellátottá és kényelmesebbé, használhatóbbá válik. Ezzel az otthonokban és az irodákban hasznosnak és gazdaságosnak bizonyult PC-technológiát beintegrálják az autókba.

Az új platform a szokásos árakon belül képes lesz azokat az autós nyújtotta alkalmazásokat biztosítani, ill. támogatni, amelyek ma még csak költséges és különálló navigációs, szórakoztató és vészhelyzeti rendszerek együttműködésével oldhatók meg. Ez egy erősen interaktív számítástechnikai és távközlési erőforrás rendszert biztosít a kocsik gyártójának és felhasználójának egyaránt.

A PC platform kombinálódik az olyan konvergencia technológiákkal, mint a GPS (Global Positioning System), az RDB (Radio Data Broadcast) és a celluláris/GSM távközlés. Ezek támogatják a navigációt, a valós idejű információk felhasználását, az időjárás jelentésekhez és a személyhez kötött adatbázisokhoz való hozzáférést, a ki- és bejövő telefon-, fax-, ill. E-mail-üzenetek kezelését.

A PC ipar a feljövőben lévő MMX, az USB (Universal Serial Bus) és a DVD (Digital Versatile Disk) technológiákkal kíván az autós bázisú alkalmazásokba új elemeket vinni. Az MMX a multimédia és az Internet használatkor,

az USB a bevált standard perifériák kezelésekor, a DVD pedig a digitális mozihoz, ill. a korszerű játékokhoz való hozzáférésben segíthet sokat az autós vezetőjének és utasainak. Ezen túlmenően értelemszerű lökést kapnak azoknak a PC-s erőfeszítéseknek az autós adaptációi is, amelyek a beszédfelismerés és -szintézis területén rövidesen (1-3 év alatt) átütő eredményt fognak elérni.

Forrás: Datapro on CD-ROM, Computers, 1997.

Content: WRC-97

A WRC-97, az 1997-ben megtartott World Radiocommunication Conference frontális áttörést eredményezett a műholdas rendszerek versenyhelyzetének stabilizálásában. A kétévenként megtartott konferenciasorozat legutolsó ülészaka dominánsan a műholdas témákra helyezte a hangsúlyt. Ezen belül is azok a nagysebességű digitális szolgáltatások kaptak megkülönböztetett figyelmet, amelyek a Földhöz a geostacionáriusoknál sokkal közelebb keringő, nem-geostacionárius műholdakkal nyújthatók.

A szabályozási zsargonba ez a kérdéskör az NGSO FSS (Fixed Site Service from Non-GeoStationary Orbit) rövidítéssel került be. Az USA a Teledesic és a (Motorola) Celestri NGSO FSS rendszerekért lobbizott, Európa pedig az (Alcatel) Skybridge és a (Matra) West versenytársakért. Végül is a fenti négy NGSO FSS versenyzőből a Teledesic, a SkyBridge és a Celestri szélessávú, alacsony pályájú műholdas rendszere megkapta a boldogító igent, a „zöld jelzést” a projekt folytatására, a tényleges megvalósításra.

A fenti sorrendet követve a három nyertes rendre 288, 64, ill. 72 műholdat állít rendszerbe a Ka-, Ku- és K-sávokban, 2002-ben, 2001-ben, ill. 2002-ben induló szolgáltatásokkal. A tervezett költségek rendre \$ 9, \$ 3,5 és \$ 13 milliárdra rúgnak majd, és ezt sok cég viseli majd együttesen. A Teledesic-nél: McCaw, Gates, Boeing ...; a SkyBridge-nél: Alcatel, Local, Toshiba, Mitsubishi ...; a Celestri-nél: Motorola, Matra Marconi áll egyelőre csatasorban, várva a további befektetőket. A most jóváhagyott rendszerek szélessávú Internet- és interaktív multimédia-szolgáltatásokat fognak biztosítani öt éven belül.

Az NGSO rendszerek beindításának engedélyezése nyugodtan történelminek is nevezhető. Korábban ugyanis a szabályozási szakértők attól tartottak, hogy az új, alacsony orbitális pályájú rendszerek megengedhetetlen interferencia-zavarokat fognak okozni a már üzemelő geostacionárius műholdaknál.

Az USA-európai kötérlhúzás után a kompromisszumos döntés meglepően egyértelmű volt. Egyrészt a döntés nem foglalja a geostacionárius holdak zavarásának korlátozásával, másrészt a geostacionárius operátorok nem kaptak biztosítékot, hogy védve lesznek az interferenciáktól.

A különböző aggályokat a WRC-97 azzal oldotta fel, hogy elrendelte további műszaki vizsgálatok lefolytatását a következő WRC konferenciáig bezárólag. Az üzemelő geostacionárius, ill. a most engedélyezett NGSO rendszerek sem kerülhetnek felesleges műszaki problémákkal szembe, a szigorú teljesítményfluxus megosztási előírások miatt. A Teledesic már megkapta az engedélyt, a SkyBridge és a Celestri engedélyezési eljárása folyamatban van.

Forrás: Satellite Communications, February 1998.

A centrex neve is mutatja, hogy a hálózat ilyen központok használatakor sokkal kevésbé elosztott. Egyetlen kapcsolómező típusú főközpont kijelölésére és hatékonyságára épül a hálózat a felkínált szolgáltatások megvalósítása érdekében. A centrex berendezések segítségével egységesített híváskezelési szolgáltatások nyújthatók, még a sok különálló telephellyel rendelkező szervezetek esetében is. Lényeges, hogy a szolgáltatások hálózatok között is működnek. A kezelés szempontjából úgy tűnik, mintha egy nagy központi PBX (tehát a centrex) szolgálná ki az összes helyszínt. Ez ott előnyös, ahol a helyi szolgáltatást is méri.

Az új keletű szolgáltatásokat (például az ISDN-t) majdnem mindig először a főközpont környezetében fejlesztik ki és így biztosított a legmodernebb szolgáltatásoknak a környezethez gyorsan igazodó alkalmazása. A centrex módszer különösen akkor hasznos, ha széleskörű az érdekegyezés, például, mint az országos szervek és intézmények esetében. A centrex-változat előnye az is, hogy a különleges szolgáltatások, vagy funkciók ellátására szolgáló hardvert és szoftvert csak egyetlen helyre kell kiépíteni, ellentétben a PBX-rendszerekkel, ahol mindegyiket külön-külön el kell látni mindennel. Nyilvánvaló az is, hogy sokkal könnyebb és gazdaságosabb egy nagyobb főközpontot kezelni, mint sok különálló PBX-et. A szakképzettségi igények viszont a centrexnél nagyobbak.

A CENTREX hálózat előnye

A felszerelési költségek a legalacsonyabbak. Mivel ez a módszer csak egyetlen szoftver-licenst és a helyi kiszolgálásra remote-okat használ, olcsóbb, mint az olyan rendszer, ahol minden helyen külön PBX üzemel.

- Szolgáltatásban élenjáró:

Mivel a legtöbb bonyolultabb csúcsműködésű alkalmazást először a főközpont környezetében fejlesztik ki, ez a módszer alkalmas lesz a szolgáltatások széles skálájának folyamatosan megújuló támogatására.

- A szolgáltatások azonosan aktiválhatók hálózatszerte:

Mivel az összes helyszín ugyanazzal a kapcsolómezővel áll összeköttetésben és ugyanazt a szolgáltatási szoftvert használja, a szolgáltatások azonos módon üzemelnek mindegyik helyen. Ez nagymértékben megkönnyíti a fenntartást.

- A centrex főközpont megbízhatóbb és tartósabb:

A centrex rendszer, funkcióinak köszönhetően magasabb megbízhatósági fokkal rendelkezik, mint a PBX rendszer. Az állandó karbantartás miatt a megbízhatóság jobban érvényesül és nagyobb az élettartam is.

- Kiseb az adminisztrációs igény és nagyobb a trónk-hatékonyság:

A PSTN trónkok egy helyen lévő koncentráltága miatt a centrex különösen előnyös. Egyik helyre tervezhető a fogadó kapcsolómező és a többi helyszínekre a remote-ok.

Sokkal könnyebb az egy helyre befutó PSTN trónkok hatékony működtetése, mint a sok helyen végződő trónkoké. Továbbá, a trónk-tervek természetének köszönhetően, ugyanakkora forgalom kombinálható és bonyolítható le kevesebb számú trónkon, így a trónk hatékonyság megmarad és megtakarítások érhetők el.

- Egyetlen szoftver alacsonyabb hardver-feljavítási és szoftver-követési költségeket eredményez:

Sokkal olcsóbb egy nagyobb platform modernizálása hardverekkel és szoftverekkel, mint sok kisebb önálló bázist állandóan megfelelő szinten tartani.

- Nem minden helyen szükséges DID:

Nem minden helyen kell DID a desk-to-desk hívások elérésére. Ha az operátor valódi hivatal-közi trónkokat is tud biztosítani a centrexhez, akkor a felhasználók a hálózatban levő állomásokat közvetlenül is képesek lesznek felhívni.

- Azonos telefon-felszerelések:

A különböző PBX-eket használó hálózattól eltérően a centrex hálózat azonos állomás-felszerelést alkalmaz az egész hálózatban. Az állomásfelszerelési igények függvényében három különböző fajta szolgáltatás-szintű berendezés el tudja látni az összes tevékenységet. Az állomások készülékein túlmenően az alkatrészellátásnál is előnyös a kevés típus használata.

A centrex hálózat hátrányai

- A PSTN kapcsolat egyetlen helyen való koncentrációja kevésbé biztonságos:

Az a tény, hogy minden PSTN összeköttetés egyetlen helyre fut be, megnöveli annak az esélyét, hogy egy „kábelszakadás” elvágja a szervezetet a külvilágtól. Ez a veszély mérsékelhető többszörös trónk-utak, száloptika használatával, vagy ha a trónkok több főközpontból jönnek. Ezt nyilvánvalóan megfelelő tartalék betervezésével és a topológia optimalizálásával ellensúlyozni lehet.

- Jövőbeni fejlesztéskor ugyanazon gyártmányú felszerelés szükséges:

A hálózatnál ez a hátrány egy jó beszállító esetén inkább előnyként kezelendő.

- Minden leendő felszerelésnek egyazon gyártmányúnak kell lennie:

Valójában minden hálózat esetében ez az igazi célkitűzés, csak a peremfeltételek az egységesítést utólag már általában nem teszik lehetővé.

- Magasabb a rendszeren belüli trónk-igény:

Mivel nagyobb forgalom megy át a rendszereken belüli trónkokon, a trónkok kapacitásának nagyobbaknak kell lennie.

- A meglévő PBX-ek lecserélését igényli:

Ez a módszer megkívánja az összes meglévő PBX lecserélését, beleértve az új digitális rendszereket is. Ez pazarlóan hathat, bár a korszerű PBX eszközök újra felhasználására nagyon jól kidolgozott műszaki megoldások léteznek.

- Jelentős indító beruházásokat igényel:

Valószínűleg ez a módszer a leggazdaságosabb hosszú távon, azonban ennek a legnagyobb a kezdeti tőkeigénye. Ez az összeg azonban töredéke a távközlési és különösen az informatikai projekteken rendszeresen elvesztett pénzmenységnek. A centrex beruházást mindenképpen a különböző szervezetek távközlésre kifizetett éves számláinak összegéhez kell viszonyítani.

- Magyarország és Európa számára új a centrex módszer:

A hazai privatizációs helyzet és a hálózat jellege lehetővé, sőt szinte kötelezővé teszi ennek a kivételes opciónak a tételes megvizsgálását.

- A centrex módszer jóval bonyolultabb, mint a megszokott PBX módszer:

A műszakiak a közvetlen használat során ugyan gyorsan elsajátítják a szakismereteket, mégis jelentős átképzésre van szükség.

Forrás: Datapro International on CD-ROM, 1996.

ÜZLETI KOMMUNIKÁCIÓS HÁLÓZATOK

TÓTH ZOLTÁN PÉTER, LENGYEL BALÁZS, JURICKAY ZOLTÁN

ERICSSON KFT.
1037 BUDAPEST, LABORC U. 1.

Az Ericsson üzleti hálózati megoldásai a modern centrex alkalmazásokra alapozva jelentős előnyöket nyújthatnak mind a távközlési szolgáltatóknak, mind az előfizető cégeknek. A cikk ismerteti a centrex szolgáltatásait, felépítését és csatlakozási felületeit. Egy alközponttal összehasonlítva mutatja be a centrex előnyeit. Részletes tárgyalásra kerül a kezelő szolgáltatás, a TCP/IP alapú menedzsment és a centrex, illetve vegyes centrex-alközponti hálózatok kialakítása.

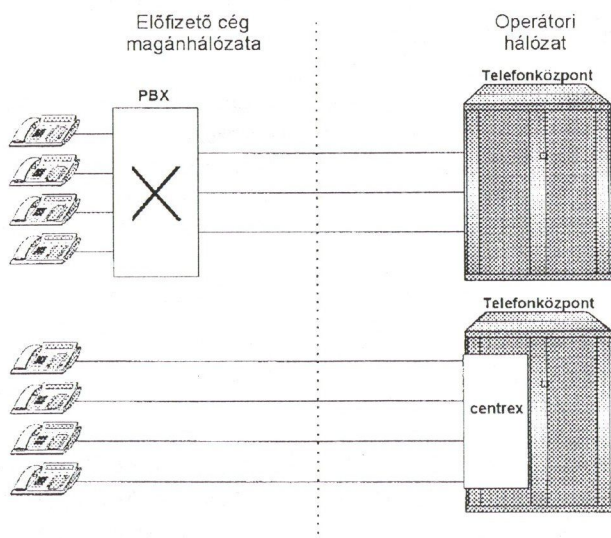
A nagy belső és külső telefonforgalmat lebonyolító cégek előbb-utóbb létrehozhatnak maguknak egy saját kommunikációs hálózatot, hogy hatékonyabban és takarékosabban tudjanak működni.

Ennek a hagyományos módja egy *telefonalközpont* (Private Branch Exchange, vagy PBX) megvétele, illetve bérlete. Ehhez természetesen a cégnek ki kell alakítania a megfelelő előfeltételeket, azaz például gondoskodnia kell a PBX beszerzéséről, annak elhelyezéséről, üzemben tartásáról és hibaelhárításáról, és idővel a korszerűsítéséről.

Ezen dolgok pedig valószínűleg nem segítik a cég fő tevékenységét, inkább csak szükséges (és jórészt költséges) velejárói annak.

A másik megoldás a centrex. Ennek során a cég egy *virtuális PBX*-et bérel a helyi távközlési szolgáltatótól, igényei szerinti konfigurációval. Ilyenkor a céghez csak a szolgáltató helyi központjából kell kivezetni a vonalakat, a többi fent említett problémától a centrex-előfizető mentesül. A PBX funkcionalitás a *helyi központ*ban van megvalósítva, a cég dolgozói felé a helyi központ egy PBX-et szimulál, azaz például mellékek szerint hívhatják egymást, és használhatnak különféle szolgáltatásokat.

Ezért a centrexre azt mondhatjuk, egy *virtuális magánhálózat* (Virtual Private Network, VPN) valósít meg.



1. ábra. A PBX és a centrex alapelve

A CENTREX EREDETE

A centrex alapötlete, hogy alközponti szolgáltatásokat

nyújtsunk egy helyi központból, Amerikában született. Amikor a távközlési hatóság az akkori AT&T uralkodó, domináns piaci helyzete miatt elszánta magát a cég feldarabolására több kisebb regionális szolgáltatót létrehozva, akkor ezeknek a regionális Bell társaságoknak megtiltotta alközpontok árusítását. Mivel a regionális szolgáltatók nem akarták éppen legjobb üzleti klienseiket elveszíteni, és alközpontból nem nyújthattak alközponti szolgáltatást, elkezdtek a helyi központból nyújtott alközponti szolgáltatás — a centrex — megvalósításán dolgozni.

Általában persze ilyenkor is telepítettek egy multiplexert vagy vonalsokszorozót az ügyfélhez, hogy elkerüljék a felesleges kábelezt. Ily módon újra hardver került az előfizetőhöz, mindössze annyi történt, hogy egy alközpont helyett egy multiplexer, egy egyszerűbb hardver.

A CENTREX ELTERJEDTSÉGE

Az Ericsson által nyújtott centrex-megoldásokat számos országban alkalmazzák, többek között Svédország, Norvégia, Dánia, Finnország, Anglia, Svájc, Ausztrália, Malaysia, Dél-Amerika, Mexikó, USA, Kína stb.

A centrex használata szolgáltatónként változik, mind a jellemző méret, mind tipikus hálózati konfiguráció terén. Például Amerikában nagy, több ezer fős centrexek is előfordulnak, míg a skandináv országokban a 10-es méret terjedt el jobban. Vannak szolgáltatók (pl. a Cable & Wireless) amelyek gerinchálózatként használják a centrex-hálózatot.

A cikkben említésre kerülő technikai megoldásokban elsősorban az Ericsson termékpalettáján szereplő üzleti kommunikációs termékekről lesz szó.

A CENTREX ÖSSZEHASONLÍTÁSA A PBX-EKKEL

Általában elmondható, hogy a centrex sokkal könnyebben kezelhető, mint egy PBX. Ez többek között a következőket jelenti a centrex-előfizetőnek:

- Nincs szükség akkora kezdeti befektetésre, mint egy PBX-nél.
- Nincs szükség tárolóhelyre, klímaberendezésre, egyéb infrastruktúrára.
- A helyi központban bevezetett új előfizetői és hálózati szolgáltatások a centrex-előfizető számára azonnal elérhetők lesznek.
- Lehetőség van rá, hogy több telephelyű céget is (akár nemzetközi) virtuális magánhálózatba kapcsoljunk. Ez PBX esetén már nehézkes és bonyolult lehet, például

külön mikrohullámú átviteli rendszert igényelhet.

- A centrex mérete és konfigurációja (híváskapacitás, szolgáltatások és vonalszám) könnyen változtatható.
- Összekapcsolható PBX-hálózatokkal is.
- A centrex megbízhatósága és üzembiztonsága megegyezik a helyi főközpontéval, azaz igen magasnak tekinthető.
- A centrex nem igényel karbantartó és üzemeltető személyzetet a centrex-ügyfél részéről.
- Rövid élettartamú cégek számára, (amelyek például kiállításokon akarnak egy kis magánhálózatot létrehozni néhány napra, esetleg azt hozzákapsolni a már meglévő PBX- vagy centrex-hálózatukhoz) a centrex egy igen kényelmes megoldás.
- Előnyösen alkalmazható a centrex kis vonalszámú, elszórt telephelyekkel rendelkező cégek esetén (ilyen lehet egy autókлуб irodahálózata), továbbá *otthoni* (vagy *táv-munkavégzéshez* is, amikor egy PBX-kapcsolat a nagy földrajzi távolság miatt nem oldható meg egyszerűen a munkahely felé, ugyanakkor a forgalmat (és a gyakori modemkommunikációt) nyilván a munkáltatónak kell fizetnie).

A centrex a szolgáltató számára is hordoz előnyöket:

- A magánhálózat forgalma a szolgáltatóhálózatán megy át, és így állandó többletbevételt jelent, még akkor is, ha a szolgáltató jelentős díjkedvezményeket nyújt az előfizetőnek (ne feledjük, hogy ez üzleti előfizetők nagymennyiségű forgalmát jelenti). Emellett rendszeres bevételt jelent a centrex bérleti díja is.
- *Centralizált módon konfigurálható*, hasonló módon a nyilvános távközlési hálózathoz (mindemellett léteznek konfigurációs és felügyeleti rendszerek, amelyek a centrex-hálózat kézbe tartását még hatékonyabbá teszik).
- Még a nagy területű (azaz több főközpont területére kiterjedő) virtuális magánhálózatok esetén sem kell dedikált trónkvonalakat létesíteni, hanem a magánhálózati forgalom is a nyilvános hálózati erőforrásokat használja. Ezáltal *jobb hálózati kihasználtság* érhető el.
- Az előfizető centrex-installálással és -konfigurálással kapcsolatos igényei igen gyorsan teljesíthetők, hiszen ehhez *semmilyen hardver munkára* nincs szükség.
- A centrex-szolgáltató szoros kapcsolatot építhet ki a centrex ügyféllel, aki a szolgáltató által nyújtott megoldásokat használja, és így könnyebb lesz az ügyfelet megtartani, ami a liberalizált távközlési piacon létfontosságú lehet.

ALAPFOGALMAK

Néhány fontosabb fogalom, amelyek később előkerülnek majd:

- *Centrex csoport* (Centrex Group, Business Group – BG): az egy virtuális PBX-hez kapcsolt előfizetői vonalak, illetve előfizetők összessége.
- *Privát távközlési hálózat* (Private Telecommunication Network – PTN): több centrex-csoportot magába foglaló virtuális magánhálózat, amely földrajzilag kiterjedt (több főközpontra kiterjedő) is lehet.

A CENTREX ALAPVETŐ MECHANIZMUSA

A centrex konfigurálása szoftver úton, parancsokkal tör-

ténik. Ezekhez tartozik például a centrex-csoport definiálása. Minden előfizetői vonal, amelyet a centrexhez kapcsolunk, kap egy:

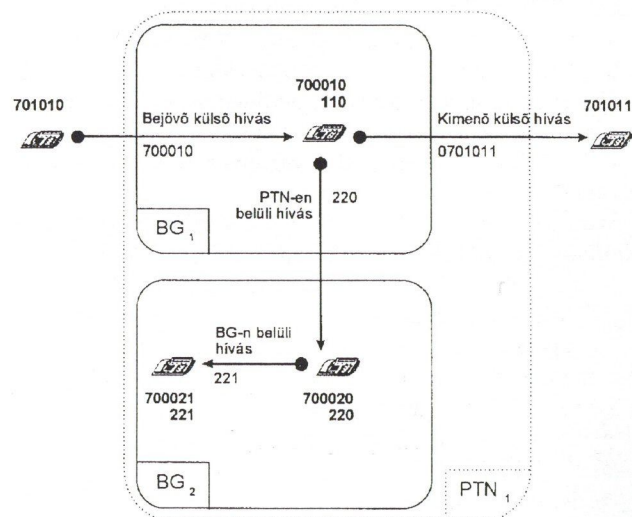
- *magán- vagy privát telefonszámot*, ez lesz a PBX-ek esetében a melléknek megfelelő rövid (pl. 3-4 számjegyű) belső szám;
- nyilvános számot, amelyen kívülről hívható.

A fentiek azt jelentik, hogy a centrex egy *direkt behívásos* (Direct Dialling In – DDI) PBX funkcionalitását nyújtja.

A centrexben az operátor által konfigurálható mindaz, ami meghatározza a szolgáltatásokat, a számozási mezőt. Így például a magánszámok hossza, a nyilvános és a magánszámok összerendelése.

Ez utóbbi tetszőleges lehet, azonban a gyakorlatban elterjedt megoldás az ún. *prefix hozzárendelés*, amikor a magánszám megegyezik a nyilvános szám utolsó néhány jegyével (ez a megoldás direkt behívásos PBX-ek esetén kézenfekvő).

A centrex-konfiguráció egyik legalapvetőbb része a belső analízis táblák definiálása. Ennek során az operátor minden egyes centrex-csoportban külön felépíti azokat a táblákat, amelyek megmondják, hogy egy adott belső szám tárcsázásakor hová irányuljon a hívás. Ezáltal lehet beállítani a PBX-szerű hívószámokat, az operátor hívószámát (pl. 9), a külső ('városi') vonalhoz tárcsázandó kódot (pl. 0), az előfizetői szolgáltatások vezérlőkódjait stb. Ugyancsak itt konfigurálható a PTN-számelrendezés.



2. ábra. Hívástípusok

Az egyes előfizetők számára különféle szolgáltatások adhatók, és előfizetőnként mások lehetnek a jogosultságok is. A centrex-előfizetőkre egyéni kimenő, illetve bejövő híváskorlátozások állíthatók be, így megtiltható a külső számok hívása, illetve onnan hívások fogadása, és ezen kívül sok szolgáltatás használata is korlátozható hívástípusonként (hívásátírányítás bizonyos számokra, hívásvárakoztatás bizonyos helyekről érkező hívásokra stb.).

Bizonyos szolgáltatások beállíthatók centrex-csoportonként is, ilyenek például a hívó fél típusa (úgy mint belső/külső) szerinti csöngés vagy megkülönböztetett tárcsahang.

A CENTREX ELŐFIZETŐI SZOLGÁLTATÁSAINAK KÉT KONCEPCIÓJA

A centrex-szolgáltatást kétféleképpen lehet modellezni:

- Alközponti emuláció a helyi központban: ilyenkor az a törekvés, hogy a centrex szolgáltatásai lehetőleg hasonlítsanak egy alközpontéra. Ez a megoldás a nagyobb cégeknek kedvez, akiknek esetleg már van is saját alközpontjuk és ahelyett vagy a mellé vesznek centrex-szolgáltatást. Azon felhasználók számára, akik eddig főleg a nyilvános előfizetői szolgáltatásokat használták, zavaró lehet, hogy számos szolgáltatás működése egy kicsit megváltozik (az alközponti és a nyilvános helyi központ szolgáltatásai sokszor eltérnek).
- A főközponti előfizetői szolgáltatáscsomag kiterjesztése egy privát számozási tervvel. A szolgáltatásnak ez a fajtája különösen a kis cégek, társaságok számára vonzó, akik már eddig is számos előfizetői szolgáltatást használtak.

A centrex szolgáltatásai lehetőleg hasonlítsanak arra, ami egy normál telefonelőfizetőnek a rendelkezésére áll, értelemszerűen kiegészítve egy privát számozási tervvel, speciális számlázással, híváskorlátozással és a rövid hívószám kezelésével.

A CENTREX ELŐFIZETŐI SZOLGÁLTATÁSAI

A már említett jogosultságok beállításakor adhatók előfizetői szolgáltatások is. Ezek között megtalálható a legtöbb, nyilvános előfizetők számára is elérhető szolgáltatás (hívásátírányítás, konferenciabeszélgetés, hívásvárakoztatás, kóddal történő kimenő híváskorlátozás, távolról történő szolgáltatásvezérlés stb.), de olyanok is, amelyek csak centrex-előfizetőknek adhatók. Számos nyilvános szolgáltatás a centrexben használva bizonyos többletfunkciókat nyújt.

A centrex-előfizetők általában jóval több előfizetői szolgáltatást használnak, mint a nyilvános (lakossági) előfizetők, és ez lehetőséget nyújt a centrex szolgáltatónak, hogy saját szolgáltatásait értékesítse.

Következzen néhány példa a csak centrex-előfizetőknek használható funkciókról:

- **Hívásátvitel:** bizonyos centrex-előfizetők (megfelelő kód betárcsázásával) felvehetik mások csörgő hívásait, ha a hívott fél épp nincs a helyén.
- **Korlátozások áttörése:** megfelelő kód betárcsázásával a hívás akkor is kicseng, ha különben ezt valamely szolgáltatás (pl. 'ne zavarj') vagy korlátozás (pl. bejövő híváskorlátozás) megakadályozná.
- **Kezelői funkciók:** a PBX-operátoréhoz hasonló híváskezelő procedúrák.
- **Vonalcsere:** arra jogosult centrex-előfizetők kód betárcsázásával megcserélhetik más centrex-előfizetők vonalait, akik a számokat és szolgáltatásokat viszik magukkal, miközben például irodát cserélnek.

A CENTREX FUNKCIÓI A SZOLGÁLTATÓ SZÁMÁRA

Amilyen fontosak a centrex-felhasználóknak az előfizetői szolgáltatások, a centrex-szolgáltató számára legalább annyira nélkülözhetetlenek a centrex konfigurációjával, teljesítményével kapcsolatos funkciók. Ezek például:

- **Hívásmennyiség korlátozás:** mivel a centrex-előfizetők nagy mennyiségű belső és külső forgalmat generálnak, ezért mód van rá, hogy a szolgáltató a konfiguráció részeként definiáljon bizonyos forgalomkorlátozást hívástípusonként, azaz megszabja, hány aktív hívás lehet egyszerre egy adott centrex-csoportban az egyes hívástípusokból (úgy mint belső, bejövő, kimenő, PTN). Ez változtatható az ügyfél és a centrex-szolgáltató közti megegyezés szerint.
- **A centrex-hívások számlázása** egyedi módon történhet, felhasználhatók olyan információk, amelyek a centrex elhelyezkedésére, számlázási rendszerére utalnak, például centrex számlázási zóna, VPN hívás indikátor stb. Ezek a hívásrésztelvező rendszer bemeneteként szolgáló adatrekordokban is szerepelhetnek. Lehetőség van egyéni vagy centrex csoportonkénti számlázásra, illetve a számla azonnali megjelenítésére a centrex ügyfélnél (ún. *hot billing*), amely például a szállodák számára hasznos funkció. Lehetőség van az egyes hívások költséghelyenkénti külön számlázására és nyilvántartására is.

TÖBBLETFUNKCIÓK NYILVÁNOS SZOLGÁLTATÁSOKKAL

Amint korábban említettük, néhány „hagyományos” nyilvános előfizetői szolgáltatás centrex-előfizetők általi használat esetén többlet funkcionalitást nyújt. Néhány példa:

- **Hívásátírányításnál** vagy távolról történő szolgáltatásvezérlésnél a belső szám használható; a hívószám kijelzés is belső számokat jelenít meg.
- **Rövidített hívószámok** rendelhetők a centrex egyik kiválasztott vonalához (például a kezelői vonalhoz), s ezen rövidített számokat a centrex minden előfizetője használhatja.
- Általában, centrex- vagy PTN-hívások esetén a hálózat a nyilvános mellett a belső számokat is továbbítja, és azok a másik félnél kijelezhetők (mint a hívó, eredetileg hívott, átírányító, válaszoló felek külső, illetve belső száma).
- Mivel a centrex fizikailag a főközpont része, ezért a legtöbb olyan nyilvános előfizetői szolgáltatás is használható még a legegyszerűbb centrexben is, amely PBX-előfizetők esetén csak megfelelő jelzésrendszerrel (mint ISDN) rendelkező (és valószínűleg drága) PBX esetén valósítható meg. Ilyen szolgáltatás például az automatikus visszahívás foglaltság vagy távollét esetén.
- **Üzenetjelzés:** ha a hívott fél nem felel, számára üzenet hagyható az üzenetkezelő központban, amely ezután egy speciális jelzést állíthat be a hívott fél telefonján. Mikor a hívott fél legközelebb a telefonhoz megy, speciális tárcsahang fogja értesíteni, hogy üzenet várja. Ezen funkció a centrex-kezelő számára többlet szolgáltatásokat biztosít.

A KEZELŐ

A cégek számára az üzleti kommunikációs hálózat egyik legfontosabb eleme a kezelői funkció. A kezelő az a speciális előfizető, akitől információkat kérhetünk a cég dolgozóinak telefonszámáról, elérhetőségéről valamint hozzáfé-

rést adhat egyébként elérhetetlen szolgáltatásokhoz. Ezt a szerepet alközpontok esetén a *PBX-operátor* látja el.

Az elképzelés az, hogy egy cég több kezelőt alkalmaz, akik egy közös telefonszámon érhetőek el. Emellett persze a kezelőknek lehet egyéni hívószámuk is. A közös telefonszámra érkező hívások egy sorban várnak. Különböző algoritmusok osztják el a sorokban várakozó hívókat a szabad kezelők között oly módon, hogy minden hívást a lehető legrövidebb idő alatt megválaszoljanak. Az egyes hívástípusokhoz prioritások rendelhetők.

Az Ericsson centrex-rendszereihez többféle kezelői szolgáltatás-csomag társul. Ezek különböző méretű cégek számára növekvő bonyolultságú rendszerek felépítését teszik lehetővé. A legegyszerűbb, ha egy kis cég egyetlen, analóg telefonkészülékkel ellátott kezelővel rendelkezik. Ebben az esetben a kezelő lehetőségei nagyban hasonlítanak bármely más előfizető szolgáltatásaira.

Amennyiben készüléke kijelzővel is fel van szerelve, azon már többlet információt is kap a hívó a kapcsolni kívánt előfizetőről (úgy mint a hívás típusa). A cég bővülése esetén újabb kezelők is alkalmazhatók, akik együtt — mint egy kezelői csoport — foglalkoznak a beérkező hívásokkal. A sor megtelése esetén az *Intelligent Network* (IN) alkalmazásával egy másik kezelői csoport segítséget nyújthat. A sorhoz az *éjszakai üzemmódot* elindító időzítés is rendelhető: éjszaka, vagy ha egyetlen kezelő sem elérhető, a beérkező hívások átírányíthatók.

A kezelők, meghallgatva a hívók kérését, kapcsolni próbálják a kért előfizetőket. Működésük áll a kívánt előfizetővel beszélni, esetleg visszakapcsolni a hívóhoz, végül összekapcsolni a két, eddig különálló hívást. Ekkor a kezelő szabaddá válik újabb hívások fogadására.

A kezelő, amennyiben a keresett előfizető foglalt, több módon is kapcsolatba tud lépni vele. Lehetősége van az illető beszélgetésébe bekapogatni, esetleg bele is kapcsolódni, sőt, akár meg is szakítani azt.

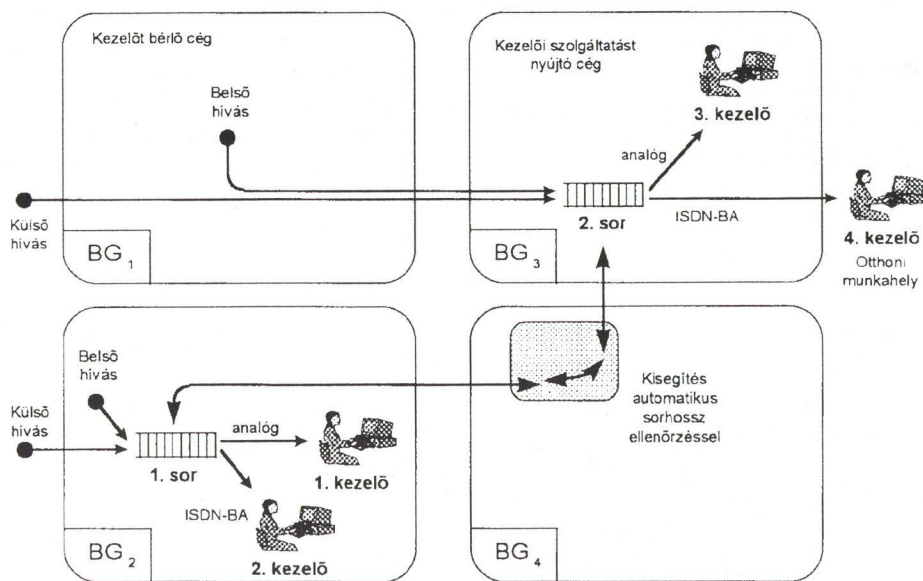
A kezelő azt is megteheti, hogy a hívót azonnal a keresett előfizetőhöz kapcsolja, anélkül, hogy megbizonyosodna, vajon az illető tudja-e fogadni a hívást, esetleg foglalt

vagy nem elérhető. Ezekben az esetekben, ha a hívást a kapcsolt előfizető időben nem válaszolja meg, a hívás automatikusan visszakerül a kezelői sorba. Az efféle visszahívást a centrex igyekszik ugyanahhoz a kezelőhöz küldeni, aki már előzőleg foglalkozott a hívóval.

Nagyobb méretű, több telephellyel rendelkező cégek számára egész bonyolult konfigurációjú kezelői rendszerek is léteznek. Lehetőség nyílik rá, hogy a cég különböző telephelyein, egymástól távol foglalkoztatott kezelők közös kezelői sorral dolgozzanak. A hívások nem foglalják az erőforrásokat, fizikailag abban a centrex-csoportban várakoznak, ahová érkeztek. A fizikai sorok az egymás közti kommunikációra speciális, a 7-es számú jelzésrendszeren (Common Channel Signalling No. 7 — CCS 7) alapuló jelzésátvitelt használnak. Ha a magán távközlési hálózatnak virtuális és valódi PBX-ek is tagjai, a centrexek kezelői és a PBX-operátorok egymást kiegészíthetik, helyettesíthetik.

A kezelők egyéni hívószámaira beérkező hívások is sorba kerülnek, biztosítva, hogy a magánjellegű hívások se vesszenek el esetleges foglaltság esetén. Ugyanígy várakoznak a kezelő szabaddá válására a visszahívások is. Lehetőség van rá, hogy a sor megtelése — túl hosszú ideje várakozó, megválaszolatlan hívás — esetén más sorok kezelői besegítsenek. Amennyiben a jelzésátvitel a fizikai sorok között megszakad, a felügyeleti rendszer a megmenthető hívásokat a még elérhető kezelőkhöz irányítja.

Elképzelhető olyan cég is, mely kezelői szolgáltatásokat nyújt más cégek számára — teheti ezt oly módon, hogy a kiszolgált cégnek csak nagy forgalom esetén, esetleg éjszakai ügyelet alatt segít, de akár annak teljes kezelői forgalmát is magára vállalhatja. Egy ilyen, egyszerre több privát távközlési hálózattal kapcsolatban álló (*multi-PTN*) kezelői cég alkalmazottai folyamatosan különböző cégekhez tartozó hívásokat kezelnek. A cégek integrálása biztosított, azaz hívások nem kerülhetnek át egy másik cég magánhálózatába. Ezzel a módszerrel a cégek — a profiljukba nem tartozó — kezelői szolgáltatásokat is erre szakosodott vállalkozásokra bízhatják.



3. ábra. A kezelői rendszer

Egy nagyobb cég kezelői személyi számítógép-alapú, grafikus kezelői felülettel dolgoznak, mely a PBX-ek kezelői termináljához hasonlít. A terminál két analóg vonalon keresztül tartja a kapcsolatot a telefonközponttal (és benne a centrex-rendszerrel). Egy vonal szolgál a hangátvitelre, melyhez a kezelő oldalán mikrofon és fejhallgató kapcsolódik, míg a másik vonalon, modemen keresztül a személyi számítógép és a telefonközpont közti adatkommunikáció zajlik. Itt kerülnek átvitelre a számítógépen egérrel vagy billentyűzetten keresztül kért szolgáltatások, valamint a kezelőhöz kapcsolódó hívások adatai.

A terminál-telefonközpont összeköttetés ISDN BA vonalon is történhet — ilyenkor a számítógép modemjét ISDN kártya helyettesíti. Ilyen konfigurációnál a kezelő bármelyik, akár földrajzilag igen távoli nyilvános vagy magánhálózatbeli ISDN BA vonalhoz csatlakoztathatja terminálját. Az egyik B csatorna a hangátvitelt, míg a D csatorna a már fent leírt adatátvitelt szolgálja. Ezen a módon a *táv-munkavállaló* kezelőnek akár saját lakásáról a teljes szolgáltatáspaletta rendelkezésére áll.

A kezelői terminálok és a kezelők nincsenek egymáshoz rendelve: a jelszóval védett biztonsági rendszer nyilvántartja, melyik kezelő melyik terminált használja éppen, így egyéni hívásait is a megfelelő helyre irányítja. A kezelő nevéhez és jelszávához köthetők különböző jogosultságok is, például megadható, hogy mely kezelők foglalkozhatnak külső, illetve belső hívásokkal, vagy melyeknek lehet egyéni száma.

A kezelők folyamatosan értesülnek az aktív kezelők számáról, a hozzá kötött sorok hosszáról. A manuálisan vagy automatikusan kiválasztott, legrégebben várakozó hívás tulajdonságai még annak megválaszolása előtt a kezelő rendelkezésére állnak a terminálon. Kimenő hívás esetén a hívott előfizetőről részletes információ jelenik meg a képernyőn — például az, ha az illető beállított ideig nem fogad hívásokat, esetleg beérkező hívásait átirányította.

Egy ilyen kezelői rendszer alapszolgáltatásai tartalmazzák a már leírt egyszerű termináléit. Ezen kívül megoldható, hogy egy privát előfizető a kezelőn keresztül juthasson olyan szolgáltatásokhoz, melyekhez közvetlenül nincs jogosultsága (például nyilvános vonalat kaphat). A kezelőnél *üzenet* is hagyható — erre megkülönböztetett tárcsahang figyelmezteti a felhasználókat.

Egyéb szolgáltatásai mellett a kezelő tud automatikus visszahívást kérni, ha a keresett szám nem felel vagy foglalt; a hívásokat hosszabb ideig félreteheti, majd ismét előveheti; tud *konferenciabeszélgetést* létrehozni akár 10 előfizető részvételével is; felül tudja bírálni vagy távolról aktiválni az előfizetők szolgáltatásait (a hívásátírányítást például).

A HÍVÁSELOSZTÓ

Egy cég, melynek különböző osztályai (például marketing, hibabejelentés, reklám) telefonon keresztül elérhető szolgáltatásokat kínálnak, alkalmazhat úgynevezett hívás elosztót (call centre) ahelyett, hogy minden ügyfelét kezelők irányítanák a megfelelő osztályra. Ilyen szolgáltatásból a mai centrexekben többféle áll rendelkezésre.

Egy egyszerűbb, a kezelőéhez hasonló szolgáltatás az, amely csak a *telefonközpontban igényel speciális szoftvert*. Egy kisebb cégnek, mely pár ügynöke között szeretné egyenletesen elosztani a terhelést, megfelelő lehet egy eféle rendszer. Beállítható, hogy beérkező hívás esetén milyen módszerrel válasszuk ki a következő szabad ügynököt. Lehet az, aki legrégebb óta várakozik hívás nélkül, vagy az, aki legrégebben kapott hívást a rendszertől, esetleg tapasztalati sorrendben is következhetnek az ügynökök. Már egy ilyen egyszerű rendszernél is van lehetőség rá, hogy a *táv-munkát* vállaló ügynökök saját otthonukban fogadhassák a kiszolgálásra váró hívásokat.

Rugalmasabb megoldást kínálnak a *Computer Telephony Integration*-t (CTI) használó rendszerek. Egy ilyen hívás elosztó az Ericsson centrex-csomagjában is található. A rendszer lényege egy automatikus hívás elosztó, mely a telefonközponthoz kapcsolódó *dedikált számítógépen* fut. A rendszer a beérkező hívásokat üzenettel fogadja, majd felszólítja a kívánt szolgáltatás kiválasztására. Ezt a hívó DTMF protokoll felhasználásával közölheti, amennyiben erre nincs lehetősége, a rendszer adott idő után automatikusan az egyik, erre előre kijelölt ügynökhöz irányítja.

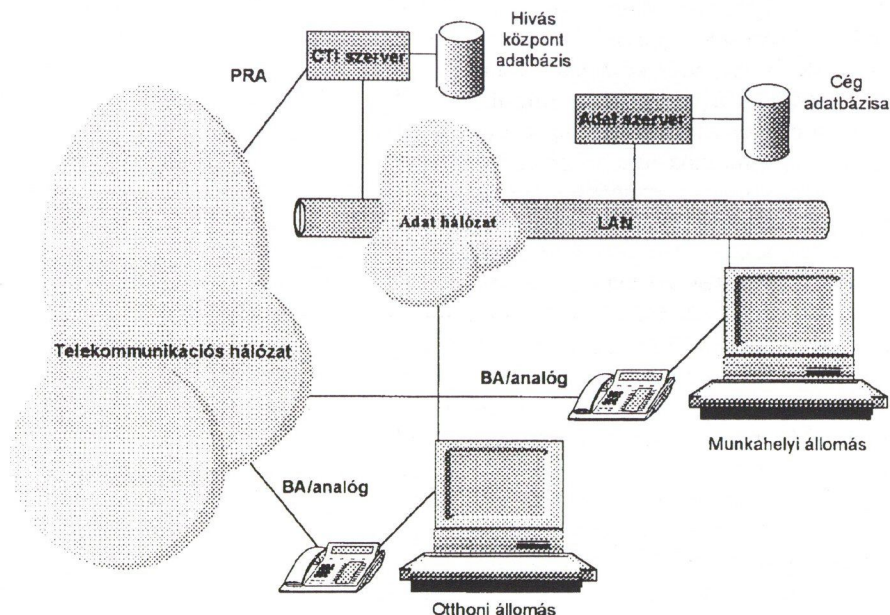
Az ügynököknél a kezelőnél már említett, személyi számítógép és telefonkészülék kombinációjaként kialakított terminál található. A telefonközpontozó való kapcsolódás is ahhoz hasonlóan, vagy két analóg vonalon vagy egy ISDN BA összeköttetésen keresztül történik. Az adatkapcsolat LAN-on át is megvalósítható.

Az adatvonalon ezúttal egy *központi adatbázis* érhető el, melyet a dedikált központi számítógép vezérel. Ily módon a hívással egy időben a hívóról a cég rendelkezésére álló adatok is megérkeznek az ügynök számítógépére, gyorsítva a hívás kezelését. Az adatok egy *nyitott felületen* át az ügynök saját üzleti szoftverébe kerülhetnek, vagy a képernyőn rögtön megjeleníthetők. Az adatbázisok jelszóval védettek, az adatvonalak kódoltak.

Az ügynököknek — több más szolgáltatás mellett — lehetőségében áll az ügyfelek egymás közti átadása, illetve átvétele. Ezt az ügynök a terminálon keresztül kéri, a megjelenített adatok pedig automatikusan követik az ügyfelet.

A rendszerhez kapcsolódhat még a híváselosztó menedzsere, aki ellenőrizheti az ügynökei munkáját, folyamatos statisztikákat készíthet, és beállíthatja az automatikus híváselosztó paramétereit, üzeneteit.

A telefonközpont adminisztrátorának feladata a telefonközpontozóhoz kapcsolt CTI rendszer terhelésének ellenőrzése, így módon a hibamegelőzés és az esetleges hibaelhárítás.



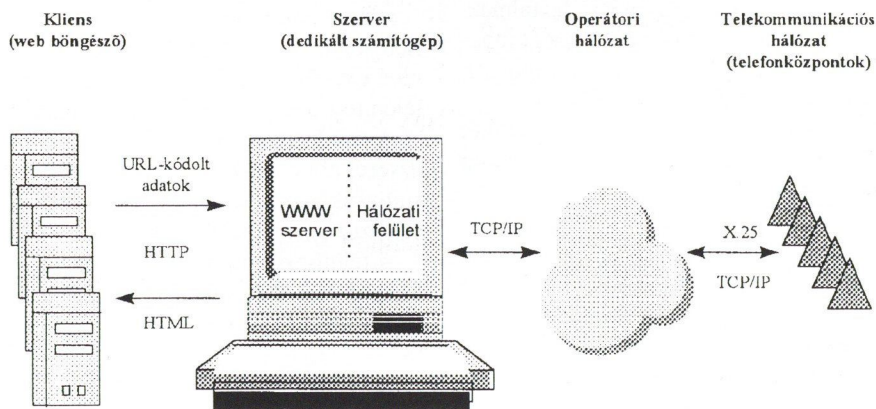
4. ábra. A híváselosztó rendszer

KONFIGURÁLÁS ÉS KARBANTARTÁS

Mint már korábban felmerült, a centrex egyik nagy előnye az előfizető cégek számára, hogy — a PBX-ekkel, PBX-hálózatokkal ellentétben — nincs szükség a cégnél *karbantartó és üzemeltető személyzetre*. Mindez azt feltételezi, hogy ezt a funkciót a sokkal nagyobb tapasztalattal rendelkező operátor látja el.

Az üzleti előfizetőkre jellemző, hogy cégenként különbözhetnek beállított paramétereik és ezek a paraméterek gyakran változhatnak is. Ezért az operátoroknak komolyabb eszköztárra van szüksége és igénye a rendszer kon-

figurálásához. Ezt a célt szolgálják az egyre inkább elterjedő konfigurációs és karbantartó szoftverek. Az Ericsson konfigurációs menedzser rendszere egy *World Wide Web* (WWW) szervert használ, a konfigurációt beállító felhasználó böngésző-programja és a szerver között HTTP; a szerver és a telefonközpontok között TCP/IP kapcsolattal. A szerver feladata, hogy a böngészőprogrammal grafikus környezetben, fogd-és-vidd módon beállított konfigurációt átalakítsa a telefonközpontok parancs-orientált nyelvére, majd a központ válaszát egy újabb web-oldalon megjelenítse.



5. ábra. A konfigurációs rendszer

A konfigurációs rendszer web oldalán elsőként a felhasználó azonosítása történik. A különböző felhasználókhoz más és más jogosultságok társíthatók. A legfontosabb ezek közül azon PTN-ek listája, amelyekhez a felhasználó hozzáférhet. Ez lehet teljes körű, de *lekorlátozható* egyetlen PTN-re is. Egy ilyen, korlátozott jogú felhasználó lehet akár a centrexet használó cég egyik munkatársa is, így az egyszerűbb, de esetleg rövid határidőn belül elvégzendő

változtatások (például amikor két előfizető helyet cserél) az *operátor igénybevétele nélkül*, gyorsan megoldhatók.

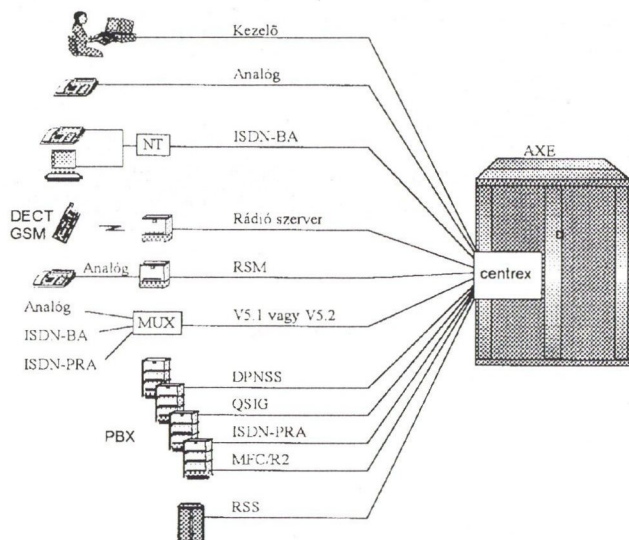
A jogosult felhasználó hozzáfér a rendelkezésére álló adatokhoz. Egy maximális jogosultságú felhasználó a rendszert konfigurálva megadhatja az elérhető telefonközpontok nevét és elhelyezkedését, Beállíthat olyan minta adatokat, amelyek később segíthetik új centrex-csoportok, előfizetők, kezelők létrehozását.

Az operátor alkalmazottai megváltoztathatják a PTN-ek adatait (ezt természetesen a centrexet használó cég dolgozói nem tehetik meg), átkonfigurálhatják a teljes centrex-hálózatot, annak táblázatait. Különböző típusú előfizetőket definiálhatnak, azokat csoportosíthatják (például egy hívás elosztóba). Megadhatják a kezelők telefonszámait, a sorok hosszát és helyét. Az egyes előfizetőkhez kapcsolódó tiltásokat, hozzáférési jogokat viszont már a felhasználó cég adminisztrátora is átírhatja.

Lehetőség nyílik a centrex-rendszer *folyamatos monitorozására* is: ezt az operátor éppúgy elérheti, mint egy-egy előfizető cég erre kijelölt munkatársai. Külön-külön megjeleníthető a belső és külső; a bemenő, illetve kimenő hívások; a kezelői sor állapota és más valós idejű adatok. A monitorként használt számítógépbe az adatok a telekommunikációs hálózathoz nyers formában is érkezhettek és ott, *nyitott felületen* át bármilyen adatfeldolgozó, statisztikai programba tölthetők. Még részletesebb adatok nyerhetők a centrex PBX-ekhez hasonló *statisztikai rendszerének* lekérdezésével.

AZ AXE CENTREX CSATLAKOZÁSI FELÜLETEI

Mint azt említettük, a centrex-előfizetőnél az egyetlen hardverrel kapcsolatos teendő a vonalak odavezetése a főközpontból. Erre több mód kínálkozik.



6. ábra. Az AXE centrex csatlakozási felületei

A legegyszerűbb megoldás annyi *egyéni vonalat* kivezetni, ahány centrex előfizetőre szükség van (így egyszerűbb analóg PBX-ek is felköthetők). Ez megtehető kis számú centrex-vonal esetén, de nem túl gazdaságos, ha esetleg több száz vonalról van szó. Ilyenkor kézenfekvő a *multiplexált digitális kapcsolat* alkalmazása, például egy vagy több 2048 kbit/s sebességű PCM vonalon. Az Ericsson AXE digitális központjainál forgalomkoncentrációt végző *kihelyezett előfizetői fokozatok* (Remote Subscriber Stage, RSS) vagy koncentrációt nem végző, csak multiplexer/demultiplexerként működő *kihelyezett előfizetői modulok* (Remote Subscriber Module, RSM) nyújtják erre az egyik módot. A másik megoldás valamilyen *szabványos felület* használata, amely az *előfizetői hálózat* (Access Network,

AN) és a főközpont közötti kapcsolatot definiálja. Ilyen szabványos csatlakoztatási lehetőséget kínál a V5 szabvány, amellyel a centrex-előfizetők és az AXE összeköthetők. Régebbi változata, a V5.1 PSTN és ISDN Basic Access (BA) végberendezések csatlakoztatását teszi lehetővé az előfizetői hálózathoz, míg az újabb V5.2-es szabvány az ISDN Primary Rate Access (PRA) csatlakoztatását is. Ez utóbbi magában foglalja a forgalomkoncentrációt is.

Az AXE centrexhez köthetők *PSTN, ISDN* (Basic / Primary Rate Access) vonalak, illetve a DECT (Digital European Cordless Telephony) szabvány szerint működő Freeset készülékek. ISDN kapcsolat esetén csatlakoztathatók *ISDN alközpontok* (ISPBX) vagy a *Home Highway* nevű, PSTN és ISDN BA funkciót egyszerre ellátó végberendezés (illetve adapter) is, amely például az Internet-elérés meggyorsítását szolgálja a PSTN szolgáltatások elérhetősége mellett. Mindezek mellett PCM felületen át nem ISDN PBX-ek kapcsolata is biztosított.

A rádióhullámú átvitel is lehetséges a helyhez kötött előfizetői készülék és a központ között (Radio Access System, RAS).

Említettük a hívó-számjelzési funkciót, amelyek a hívó, eredetileg hívott vagy a hívást utoljára átirányító előfizető számát megjelenítik a hívott fél készülékén. ISDN terminálok esetén ez a DSS1 protokoll része. Az analóg (PSTN) telefonkészülékek felé mind DTMF, mind FSK protokoll használható.

KÖZPONTOK ÖSSZEKÖTÉSE – CENTREX HÁLÓZATOK – ALKÖZPONTI HÁLÓZATOK

A centrex-szolgáltatás legfontosabb előfizetői közé tartoznak azok a cégek, amelyek néhány nagy mellett számos kis telephellyel is rendelkeznek. Ezen cégek elsődrendű érdeke, hogy az alközponti szolgáltatások — rövid hívószámok használata, előfizetői szolgáltatások stb. — ne csak egy-egy telephelyen belül, hanem különböző telephelyek között is működjenek. A cég dolgozói úgy használhassák a telefonrendszert, mintha egy közös helyen dolgoznának, és ne is vegyék észre, hogy a hívott fél a szomszéd szobában vagy a szomszéd városban van-e.

A legfontosabb szempont, hogy rövid hívószámokkal is hívhassák egymást az előfizetők, akkor is, ha a hívó és a hívott két különböző telefonközponthoz van kötve.

Egy következő lépés, hogy a kiterjedt magánhálózat (virtuális magánhálózat) a hívásokat mind a hívó, mind a hívott oldalán privát hívásként kezelje. A privát kezelés speciális számlázást, speciális híváskorlátozást jelent valamint a rövid számok használatát az előfizetői szolgáltatások kezelésénél.

SZÁMÁTALAKÍTÁS

A távoli centrexek összekötésének legegyszerűbb módja, ha a hívó által tárcsázott rövid számot a helyi központ *átalakítja* a hívott előfizető nyilvános számává.

A módszer előnye, hogy már lehet rövid számokkal telefonálni, valamint hogy ha a hívóoldali központ támogatja a megoldást, akkor az a hálózati jelzésrendszertől és a hívott (esetleg a tranzit) központok képességeitől függetlenül működni fog.

A módszernek számos hátránya is van. A hívás nyilvános külső hívásként kezelődik. Nem lehet rá speciális számlázást, speciális híváskorlátozást definiálni valamint a hosszú telefonszámokat kell használni a legtöbb előfizetői szolgáltatásnál. Az előfizetői szolgáltatások többsége a centrex csoporton kívül vagy nem vagy csak korlátozottan működik. A hívott fél nem tudja megállapítani, hogy a privát hálózaton belülről vagy kívülről hívták.

VIRTUÁLIS HÁLÓZATI SZOLGÁLTATÁS

A következő lépés, amikor a hívó oldali helyi központ egy fejlettebb szoftver alkalmazásával a *szám átalakításán túl felismeri*, hogy a hívás egy privát hálózat része. Így már egy egyszerűsített híváskorlátozásra is lehetőség van. Le lehet tiltani például, hogy adott felhasználók a privát hálózaton kívülre telefonáljanak. Lehetőség nyílik speciális számlázásra is. A szolgáltató akár minden centrex-csoporttal külön szerződést köthet, amelyben az adott ügyfél fontosságától, a centrex-csoport nagyságától függően különböző szolgáltatási és hívási díjat állapít meg.

A módszer rendelkezik a számalakítás minden előnyével, plusz a speciális számlázási és híváskorlátozási lehetőségekkel.

A megoldásnak néhány hátránya is van. A hívott oldali központ nyilvános külső hívásként érzékeli a kapcsolatot, így nincs mód bejövő híváskorlátozásra. Ha a számlázás nem a hívó központban történik akkor nincs mód speciális számlázásra. Az előfizetői szolgáltatások többsége még mindig nem fog működni.

BÉRELT VONALAS ÖSSZEKÖTÉS

Alapvető problémánk, hogy az ISUP előtti jelzésrendszerek esetén alig van mód arra, hogy a távoli központokat értesítsük arról, hogy egy hívás a privát hálózathoz tartozik és ezért speciális kezelést igényel. Ennek egy legegyszerűbb megoldása, hogy egy *bérelt vonallal* kötjük össze a privát hálózat különböző központban lévő centrex-csoportjait. Ekkor a távoli központ tudja, hogy bármely hívás, amely *egy adott trónkvonalról érkezik*, egy adott privát hálózat része. Így ez már kezelhető az adott privát hálózatra specifikus módon.

A módszer segítségével már megoldható a hívott oldali bejövő híváskorlátozás. A hívott már értesülhet a bejövő hívás típusáról (belső/külső), és megvalósítható számos plusz előfizetői szolgáltatás (automatikus visszahívás, hívószám-kijelzés stb.).

A módszer alapvető hátránya, hogy drága, dedikált, bérelt vonalakkal kell a távoli centrex-csoportokat összekötni (az Egyesült Államokban az olcsóbb bérelt vonali díjak mellett terjedhetett el). A megoldást az teszi megvalósíthatóvá, hogy a privát hálózatok általában csak néhány központ által lefedett területre korlátozódnak, és nem kell egy országos bérelt vonalhálózatot kiépíteni. A bérelt vonalas összekötés már egy olyan rendszer, amely a hívó és a hívott oldali központok együttműködésén alapul. Mind a kettő különleges kezelést kell biztosítson a hívásnak, és közös módszert kell alkalmazzanak a privát hívások jelzésére, illetve felismerésére. Mivel a eljárás nem szabványos, így az csak akkor fog jól működni, ha a hívó és a hívott oldali

központot ugyanaz a cég gyártotta. Például egy Ericsson és egy Siemens központ között a rendszer már nem működőképes.

ISUP-ALAPÚ PRIVÁT HÁLÓZAT

A CCS7 és az ISUP (ISDN User Part) jelzésrendszer bevezetésével jelentősen bővült azon információk köre, amelyeket központok között átjuttathatunk. Ez a *digitális és bővíthető jelzésrendszer* elvileg bármilyen információ átvitelére alkalmas. Ma már azonban egyre fontosabb a szabványos, több gyártó központjai felé is alkalmazható megoldások keresése, így a tervezőknek meg kellett elégedniük az ISUP által már definiált információs elemek használatával. Ezen elemeket a szabvány keretei között lehet a szabványban nem definiált módon is használni.

Ez biztosítja, hogy egy hívás, amely két távoli központ között átmegy egy tranzit központon is, a tranzit központ részéről nem igényel semmilyen extra képességeket, kezelést, mindössze a szabványos információs elemeket továbbítását.

A hívást kezdeményező és azt fogadó helyi központ továbbra is egy adott gyártó saját megoldásai szerint működik, de legalább a közbenső központokra nem szabunk semmilyen extra követelményt.

Az ISUP Generic Digit Information (GDI) elemet lehet a privát hálózat azonosítójának átvitelére használni és a Generic Number Information (GNI) elemet lehet a privát/rövid telefonszámok átvitelére használni. A hívás során a rövid belső számot itt is átalakítjuk egy hosszú külső számmá, azonban az ISUP-on nemcsak a hosszú, hanem a rövid számot is átküldjük. A hosszú számot használja a hálózat a hívás célközponthoz való irányítására és a hívott centrex csoport azonosítására. A centrex-csoporton belül azonban már a tárcsázott rövid hívószám alapján terminál a hívás. Ez azzal az előnnyel is jár, hogy ha a cél centrex-csoportban új előfizetőket kötnek fel, vagy kisebb mértékben változik annak belső számozási terve, akkor nem szükséges a teljes privát hálózat összes centrex-csoportjának számozási tervébe átvezetni a változást, mivel a hívás a valódi helyi rövid számon terminál. Így elég azt tudnunk, hogy mely számtartomány tartozik az egyes centrex-csoportokhoz.

Az ISUP jelzésrendszerre támaszkodva már egy fejlett privát hálózat is kiépíthető. Mind a hívó, mind a hívott oldali központ tudhatja, hogy egy adott hívás a privát hálózat része, mindkét oldalon megvalósíthatóak a speciális számlázási és híváskorlátozási megoldások. Mivel a hívó, a hívott és esetleg az átirányító előfizető rövid számát is átviszi a hálózat, széles körben használhatóak a rövid számok előfizetői szolgáltatások kezelésében is (automatikus visszahívás, hívó/hívott szám kijelzése, hívó fél típusa szerinti csöngés stb.).

A megoldás hátránya, hogy bár a legtöbb előfizetői szolgáltatást támogatja, de mivel az ISUP-on átvihető, az előfizetői szolgáltatásokkal kapcsolatos információ korlátozott, számos szolgáltatás még mindig nem vagy csak részben fog működni. A szolgáltatásokhoz néha az egyes előfizetők tulajdonságait kellene átvinni, amit az ISUP nem támogat. Vannak szolgáltatások, amiket az ISUP egyáltalán nem támogat (kezelői bekapogtatás stb.). Egyes gyártók kezd-

tek saját bővítéseket bevezetni az ISUP jelzésrendszerhez, amelyeket esetenként a helyi távközlési szolgáltató koordinált a különböző gyártók között. Mégis, ezek alapvetően inkompatibilis, korlátozott bővítések maradtak.

Az ISUP-ra támaszkodó megoldás nem igényel bérelt vonalat, viszont igényli az ISUP jelzésrendszert, és azt, hogy mind a hívó mind a hívott oldali központok ugyanazt a centrex-megoldást támogassák. Az ISUP-ra alapozott centrex-hálózatnak ez a megvalósítása bár nem teljesen szabványos, de mivel ez egy kézenfekvő, részben szabványos megoldás, ezért számos gyártó (Ericsson, Siemens, Alcatel) hozott létre ennek megfelelő, egymással is kompatibilis hálózati termékeket.

ALKÖZPONTI HÁLÓZATOK

A centrex-hálózatokhoz hasonlóan nagyobb cégek távoli alközpontjainál is felmerült ezek összekötésének igénye. Alközponti hálózatok esetén máshova kerültek a hangsúlyok. Elfogadottabb volt a drágább, bérelt vonalas összeköttetés, viszont inkább megkövetelték a *szolgáltatások teljes körű hálózati támogatását*.

Kezdetben minden alközpontgyártó saját jelzésrendszert fejlesztett ki alközpontjainak összekötésére. Ez lehetetlen né tette vegyes alközponti hálózatok kialakítását.

DPNSS (DIGITAL PRIVATE NETWORK SIGNALLING SYSTEM NO. 1)

A fenti probléma orvoslása érdekében a *British Telecom* kidolgozta a DPNSS jelzésrendszert. Ez a rendszer a DSS1 jelzésrendszerhez hasonlóan a fizikai rétegtől elkezdve van a jelzésüzenetek szintjéig felépítve. Alapesetben dedikált DPNSS vonalat igényel. Igen sok előfizetői szolgáltatást támogat, de a jelzésrendszer nem az ISDN-re (DSS1, CCS7) alapul, ahhoz csak nehézkesen illeszkedik (számos információs mező hiányzik a DPNSS-ből).

A rendszer de facto angol szabvánnyá vált, de nemzetközileg nem terjedt el. Mégis egy jelentős piac (Anglia) igen sok gyártót rábírt ezen rendszer támogatására.

GYÁRTÓSPECIFIKUS JELZÉSRENDSZEREK

Számos alközpontgyártó kezdett saját jelzésrendszerek kifejlesztésébe centrexek illetve alközpontok összekötésére. A bérelt vonalra alapozott, teljesen *egyéni fejlesztésű* rendszerek mellett figyelmet érdemelnek azok a megvalósítások, amelyek a CCS7 jelzésrendszer valamely elemét használják a jelzések továbbítására. Ez lehetővé teszi, hogy a saját jelzésrendszer transzparens módon szállítható legyen a szabványok szerinti hálózatban, így elkerülhetővé válik a drága bérelt vonalak alkalmazása. Transzport réteggént egyes rendszerek SCCP-t használtak, míg mások az ISDN User-to-User Information (Felhasználók közti üzenetküldés) szolgáltatásán szállították a gyártóspecifikus üzeneteket. Előfordult más ISUP információs elem használata is (Network Specific Facility). Említést érdemel még a Global Virtual Network Service szabványra alapozott jelzésrendszer.

Az ISUP jelzésrendszerre támaszkodó megoldások közös problémája volt, hogy az ISUP nem támogatja a hívástól független jelzéskapcsolatok felépítését. Ilyenre lehet szükség például, ha egy hívásátírányításnál a célszám létezését ellenőrizni akarjuk, vagy bármely más esetben, ha a jelzésrendszerhez tartozó információt kell átvinni anélkül, hogy ez egy híváshoz kapcsolódna.

QSIG (Q REFERENCIAPONTI JELZÉSRENDSZER)

A fentiekből látható, hogy az ideális célt: centrexek és alközpontok összekötését egy olyan jelzésrendszerrel, amelyet minden gyártó elfogad, és amely az alapvető hívásfelépítésen túl az előfizetői szolgáltatások hálózatán keresztül megvalósítását és egy privát hálózat speciális számlázási, híváskorlátozási stb. szolgáltatásait is támogatja, csak egy új szabványos jelzésrendszerrel lehet megoldani.

Az *ECMA*, illetve az *ETSI szabványosítási testületek* kidolgozták a QSIG jelzésrendszert. Ez az ISDN „Q” referenciapontján használandó, amely két alközpont között van értelmezve. A jelzésrendszer igen-igen hasonlít a DSS1 előfizetői jelzésrendszerre, annak számos információs elemét is egy az egyben tartalmazza. Legfontosabb különbségek a kettő között:

- a QSIG szimmetrikus protokoll, amely egyenrangú felek közti kommunikációra szolgál;
- a QSIG támogatja a nem hívásorientált kapcsolatok felépítését;
- a QSIG a DSS1-nél több előfizetői szolgáltatást támogat.

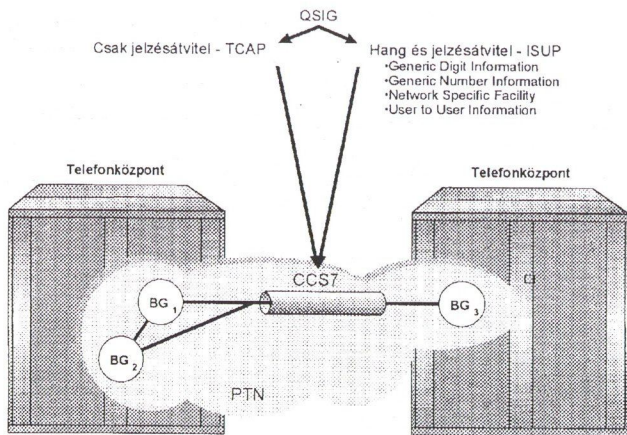
A QSIG alapvetően még mindig dedikált vonalakra támaszkodó összeköttetést teremt két alközpont vagy centrex között. A szabvány fejlesztése ma is folyik.

QSIG A CCS7 FELETT

Bérelt vonalon összekötni centrexeket vagy alközpontokat viszonylag drága. Ha a privát forgalmat a nyilvános hálózat vonalain továbbítjuk egy ún. virtuális privát hálózat (VPN) segítségével, akkor csökkenthetjük a költségeket, de elvesztjük a QSIG jelzésrendszer előnyeit. A nyilvános hálózatban az ISUP/CCS7 jelzésrendszert használhatjuk, mint a privát hálózat alapját. Ha az ISUP/CCS7 jelzésrendszerbe beleággyazzuk a QSIG jelzésrendszert — az *ISUP/CCS7-t mintegy transzport réteggént használva* — akkor mindkét rendszer legjobb tulajdonságait élvezhetjük. Nincs szükségünk bérelt vonalakra, mivel a privát hálózat az ISUP/CCS7 jelzésrendszer tetején fut. Egy szabványos, fejlett, privát jelzésrendszert használunk, ily módon garantálva az együttműködést más gyártók centrexivel/alközpontjaival.

Mivel az ISUP nem támogatja a nem hívásorientált kapcsolatok felépítését, ezért a QSIG ilyen jelzéseit az ISUP helyett a TCAP (Transaction Capabilities Application Part) jelzésrendszerre ülteti át a nyilvános hálózat.

Az ETSI a tavalyi év során szabványt dolgozott ki a QSIG CCS7-en való megvalósítására (lásd EN 301 069-1 EN 301 062-1).



7. ábra. QSIG a CCS7 felett

IN-VPN (IN ALAPÚ VIRTUÁLIS PRIVÁT HÁLÓZAT)

Egy nagy területű privát hálózatban, amely sok centrex-csoportot és alközpontot foglal magába, egyre nagyobb gond a számozási terv karbantartása. A számozási terv az egyes centrex-csoportokban és alcsoportokban részekben van nyilvántartva. Mindenütt csak az adott csoport számára fontos adatokat tároljuk. Ha a számozási tervet módosítani kell, esetleg egy tucat centrexben kell az egyedi számterveket megváltoztatni. Mivel ezek adminisztrálása számos hibalehetőséget rejt, és igen nehézkes, felmerült, hogy az összes centrex csoport használjon egy közös, központi helyen tárolt számozási tervet.

Egy ilyen számozási terv megoldható IN alkalmazásával. Bármely a centrexben eredő hívást az IN adatbázishoz irányítunk. Az adatbázis bemenő adata a privát hálózat azonosítója és a tárcsázott rövid szám. Az IN kimenete egy új telefonszám, aminek alapján a hívást a végcéljához irányítjuk. Ez az új szám lehet egy belső szám, amennyiben a cél ugyanabban a centrex-csoportban található, vagy lehet egy nyilvános külső szám egy ISUP vagy TCAP hívás irányításához.

Amennyiben IN-t alkalmazunk, úgy egységesen rendelkezésünkre állnak az IN által nyújtható egyéb szolgáltatások. Például alkalmazhatunk a privát számozási tervben időtől függő hívásirányítást, tiltásokat.

CENTREX A HÁLÓZATBAN

Az AXE centrex két eltérő szerepet láthat el egy távközlési hálózatban.

Szerepelhet, mint *klasszikus centrex-csoport*, amely egy alközpontot helyettesít.

Szerepelhet továbbá, mint egy *alközpontokat összekötő kapcsolópont*. Az AXE centrex számos, az alközpontokban gyakran használt jelzésrendszer fogadására képes:

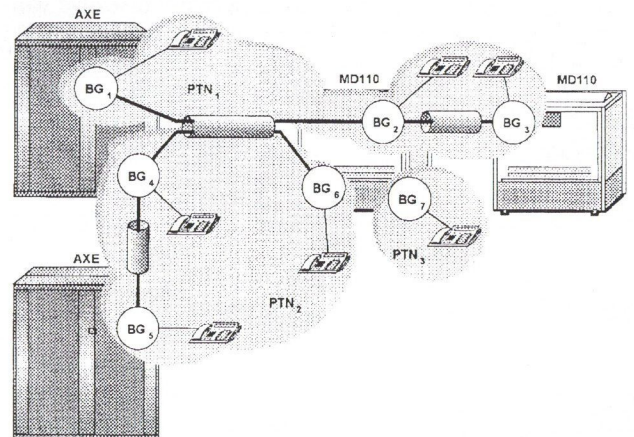
- QSIG (Q-referenciaponti jelzésrendszer, ETSI),
- DSS1 (ISDN előfizetői jelzésrendszer, Basic és Primary Access),
- MFC/R2 analóg jelzésrendszerek,
- DPNSS (Digital Private Network Signalling System No. 1 – UK).

Megvalósíthatók továbbá kevert alközpontokból és centrex-csoportokból álló hálózatok is. Ezeket igen előnyösen lehet alkalmazni olyan cégek kiszolgálására, amelyek mind kis, mind nagyméretű telephelyekkel rendelkeznek. A nagyobb egységeket egy-egy alközpont látja el, és ez az alközpont lesz egy centrex-csoport tagja. A kisebb telephelyeken a centrexbe közvetlenül lesznek az előfizetők bekötve. A centrex-szolgáltatás az összes telephelyet összefogja egy virtuális privát hálózatba.

AZ ALKÖZPONT, MINT CENTREX KÖZPONT

A hagyományos centrex-szolgáltatás az, amikor egy helyi központ biztosít alközponti szolgáltatásokat. Általánosabban nézve centrex-szolgáltatásnak tekinthető, ha egy nyilvános távközlési szolgáltató alközponti szolgáltatást nyújt ügyfeleinek anélkül, hogy az ügyfeleknek alközpontot kellene vásárolniuk, üzemeltetniük vagy telephelyükön elhelyezniük. Az ügyfelet végül is nem érdekli, hogy milyen hardver van a szolgáltatás mögött.

Ennek alapján egy szolgáltató biztosíthat centrex-szolgáltatást akár egy valódi alközponttól is. Azonban, hogy az alközpont költségeit csökkentse, az Ericsson MD110 alközpontja felkészült arra, hogy egy fizikai alközpont több egymástól független cég számára biztosítson centrex-szolgáltatást. Minden cégnek az összes többiétől független számozási terve lesz. Ezek a számozási tervek részei lehetnek egy-egy nagy területű privát hálózatnak. A centrex-alközpont által támogatott egyes számozási tervek között nincs átjárás, az egyes privát hálózatok közötti elválasztás biztosított.

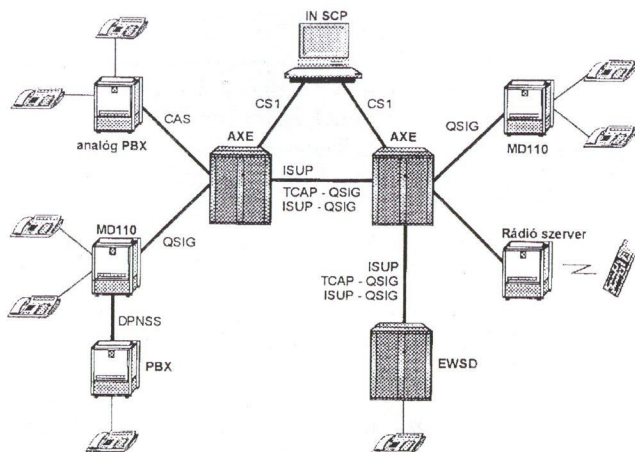


8. ábra. Al- és főközpontokkal megvalósított centrex-hálózat

A fenti megoldás előnye, hogy a távközlési szolgáltató kombinált hálózati megoldást biztosíthat az ügyfél cégeknek. Ez tartalmazhat centrexet, centrex-alközpontokat, illetve a cég saját alközpontjait. Ezeket az egységeket QSIG, illetve CCS7-re ültetett QSIG segítségével összekötve a szolgáltató egy integrált, a szolgáltatások szempontjából transzparens megoldást kínálhat az ügyfeleinek.

UTÓSZÓ

A centrex időnként, mint az alközpont vetélytársa, időnként mint annak kiegészítője, hozzájárulhat egy fejlettebb infrastruktúra kialakításához.



9. ábra. Kiterjedt magánhálózat

A centrex-megoldások jelentős előnyöket nyújthatnak mind a távközlési szolgáltatóknak, mind az előfizetőknek. A kisebb karbantartási és üzemeltetési költségek, a jobb

hálózatkihasználás, a nagyobb rugalmasság és a kisebb kezdeti tőkebefektetés hasznát megoszthatják.

RÖVIDÍTÉSEK

BA	Basic Rate Access
CCS7	Common Channel Signalling System No. 7, Hetes számú jelzésrendszer
CTI	Computer Telephony Integration Számítógép – telefon integráció
IN	Intelligent Network, Intelligens hálózat
ISUP	ISDN User Part
PBX	Private Branch Exchange, alközpont
PRA	Primary Rate Access (ISDN)
PTN	Private Telecommunication Network, Privát távközlési hálózat
TCAP	Transaction Capabilities Application Part
VPN	Virtual Private Network, Virtuális privát hálózat

BUSINESS COMMUNICATION NETWORKS USING CENTREX

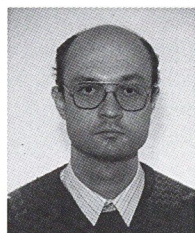
Z. P. TÓTH, B. LENGYEL, Z. JURICKSKAY

ERICSSON LTD.
H-1037 BUDAPEST, LABORC U. 1.

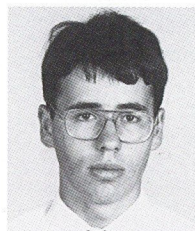
Business communications network solutions of Ericsson based on modern centrex applications may result in considerable advantages for the telecommunications public operators and the subscribing firms. This paper presents the centrex service options, the structure and the interface possibilities for centrex based networks. A comparative evaluation is given to show the advantages of the centrex approach as a centralised alternative of PBX methods.

In depth discussions are presented on the topics of managing service, the TCP/IP based management and the clear centrex vs. the mixed centrex-pbx, networks build-up. The contribution will outline the manufacturing background in Hungary, the experiences of using centrex in US and also the special requirements of the technology on public service provider.

Call Centre, Computer Telephony Integration, configuration tools are also included in the discussion. Numbering, AXE interface and virtual private networking issues, ISUP based and QSIG signalling are described in detail. Ericsson is offering its WWW configuration server with TCP/IP protocol to give on line configuration support for the centrex users of different priorities.



Tóth Zoltán Péter 1992-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karának Informatika Szakán kiegészítő diplomával. Azóta a svéd Ericsson távközlési cég magyarországi leányvállalatánál, az Ericsson Távközlési Kft.-nél dolgozik, mint AXE szoftverfejlesztő, 1997 óta rendszertervező mérnökként. Szakmai területéhez tartozik a centrex rendszer és az előfizetői szolgáltatások.



Lengyel Balázs 1989-ben szerzett diplomát a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karának Műszer és Irányítástechnika Szakán. 1992-ben szerzett doktori címet. 1991-től a svéd Ericsson távközlési cég magyarországi leányvállalatánál, az Ericsson Távközlési Kft.-nél dolgozik, mint szoftverfejlesztő, 1996 óta rendszertervező mérnökként. Szakterületéhez tartoznak a centrex és az előfizetői szolgáltatások.



Juricskay Zoltán 1993-ban, kiegészítő diplomával végezte el a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karának Informatika Szakát. Első munkahelye, a Pécsi Orvostudományi Egyetem Központi Kutató Laboratóriuma után, 1994-ben az Ericsson Távközlési Kft.-hez került. Itt tárolt programvezérlési kapcsolóközpontok programozásával foglalkozott, kezdetben szoftver fejlesztőként, később rendszertervezőként. 1997-ben egy szabadalmi tervet nyújtott be, amely jelenleg az LM Ericsson svédországi központjában áll elemzés alatt.

KÁBELES ELOSZTÓHÁLÓZATOK TERVEZÉSE AUTOCAD ALAPÚ TERVEZŐRENDSZERREL

VARGA TIBOR és KISS JÁNOS

SZÉCHENYI ISTVÁN FŐISKOLA
9026 GYŐR, HÉDERVÁRI U. 3.

A cikkben egy AutoCAD alapú tervezőprogramot mutatunk be, amelyet kábeltelevíziós hálózatok tervezéséhez fejlesztettünk ki. Az alkalmazás újabb bizonyítéka annak, hogy az AutoCAD sokkal több, mint egy rajzolóprogram. Nyitottsága, a részét képező fejlesztőeszközök lehetővé teszik, hogy felhasználásával bármely műszaki terület számára alkalmazást fejlesszünk. A cikkben ismertetett rendszer nemcsak a műszaki tervezéshez ad korszerű eszközt a szakember kezébe, hanem a gazdaságossági elemzéshez és a hálózatfejlesztéssel kapcsolatos beruházások előtti döntésekhez is.

A kábeltelevíziós technika a műsorszóró adók egyre nagyobb száma, a szabad tér zsúfoltsága miatt az ország jelentős részén az egyetlen lehetőség a kielégítő színvonalú vételi lehetőségek biztosítására. Az interaktív televíziózás igénye, a számítógépek használatának elterjedése a háztartásokban további piacot jelent a kábeltelevíziónak. Az Internet használatának általánossá válása is minden bizonnyal kábeles összeköttetésen keresztül valósul meg. A kábeles jelátvitel tehát nagy fejlődés előtt (alatt) áll, így egyre nagyobb szükség van a kábeltelevíziós hálózatok tervezésére, kivitelezésére, üzemeltetésére támogató számítógépes alkalmazásokra.

A cikkben egy olyan AutoCAD alapú tervezőprogramot mutatunk be, amely a kábeltelevíziós hálózattervezés számítógéppel történő segítségét tűzte ki célul. A rendszer a Széchenyi István Főiskola Informatika Tanszéke és a Győri Kábeltelevízió Kft. szakmai együttműködése keretében készült. Hasonló együttműködés eredménye az a térinformatikai rendszer, amely a Kábeltelevíziónál már üzemszerűen működik. Ehhez kapcsolódik ez a tervezőprogram, amely input adatként használja a térinformatikai rendszerrel kezelt digitális térképállományokat.

Az elmúlt években a PHARE program keretében Magyarországon elkészült a legtöbb város digitális térképállománya, amelyeket DXF formátumú állományként képes az AutoCAD importálni, így adottak a feltételek a tervezőprogram széleskörű alkalmazásához. Ha olyan településen kívánnak kábeltelevíziós hálózatot létesíteni, amelynek nincs még digitális térképe, geodéziai felmérés alapján közvetlenül AutoCAD-ben is el lehet készíteni az érintett terület térképét.

Ismeretes, hogy az AutoCAD nem csak egy sokoldalúan használható rajzolóprogram, hanem nyitottsága révén egy olyan mérnöki alaprendszer, amelyben különböző alkalmazásokat lehet fejleszteni. Ezt a lehetőséget kihasználva hazai viszonylatban is sok alkalmazást készítettek elsősorban építész, építő, gépész mérnökök munkájának segítésére. Számos térinformatikai alkalmazással is találkozunk. A kábeltelevíziós hálózatok fejlesztésével kapcsolatos mérnöki tevékenység támogatására az általunk készített AutoCAD alkalmazás az első az országban.

A tervezőprogram egy menüorientált interaktív rendszer. Minden funkciójában párbeszédablakok és helyzetérzékeny help segíti a felhasználó munkáját, így annak használatára tapasztalt AutoCAD felhasználóknak nem okozhat különösebb gondot, de kezdők számára is könnyen elsajátítható. Természetesen szükség van a kábeltelevíziós elosztóhálózatok tervezésénél használt híradástechnikai ismeretekre is.

A rendszer funkciói a következők:

- nyomvonaltervezés,
- hálózattervezés,
- nagyfrekvenciás méretezés,
- költségcsökkentés,
- gazdaságossági elemzés.

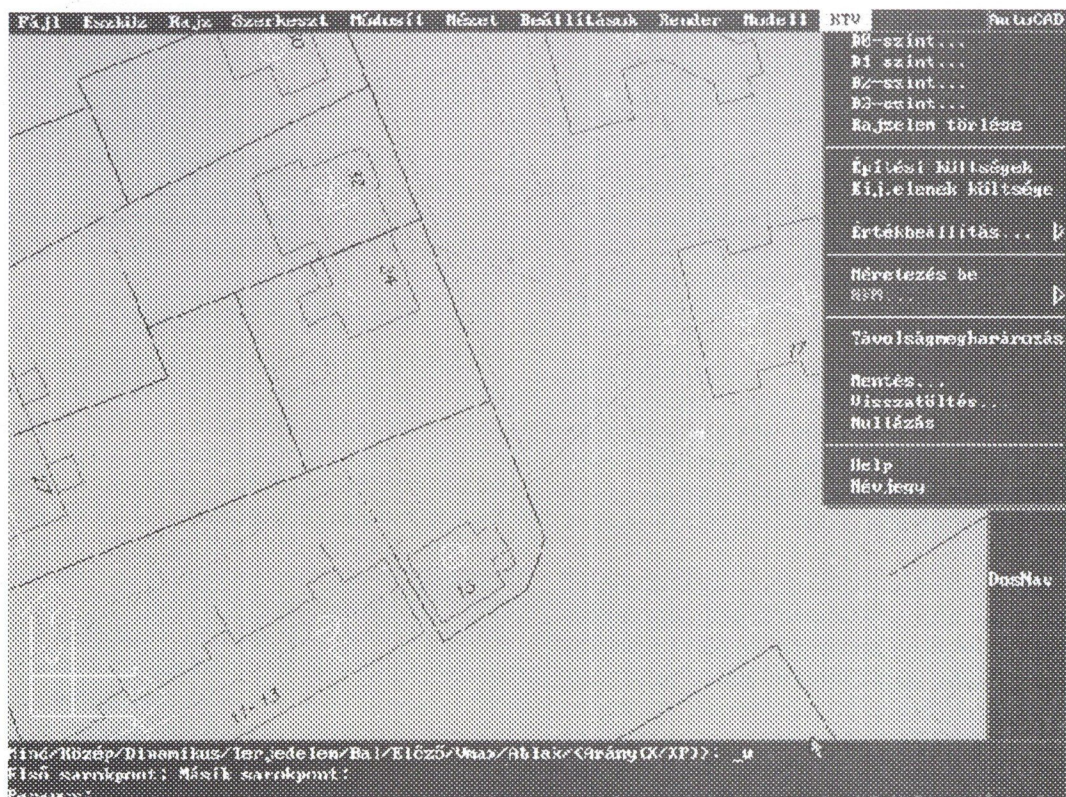
A tervezőprogram tartalmazza azt a CAD katalógust, amelyet az 1993 októberében kiadott MSZ-IEC 617-10 és MSZ-IEC 617-11 számú szabványok alapján készítettünk. Az egyes funkciókat egy beépített menü tartalmazza. A menütételek választásán keresztül érhetők el a CAD katalógus elemei, továbbá a különböző paraméterek beállítását, az eredmények lekérdezését, az üzemmódok változtatását szolgáló parancsok. A programmodulok menüpontjai képernyő-, legördülő- és tabletmenün egyaránt kiválaszthatók. A továbbiakban a hálózattervezést és a nagyfrekvenciás méretezést ismertetjük részletesebben.

1. HÁLÓZATTERVEZÉS

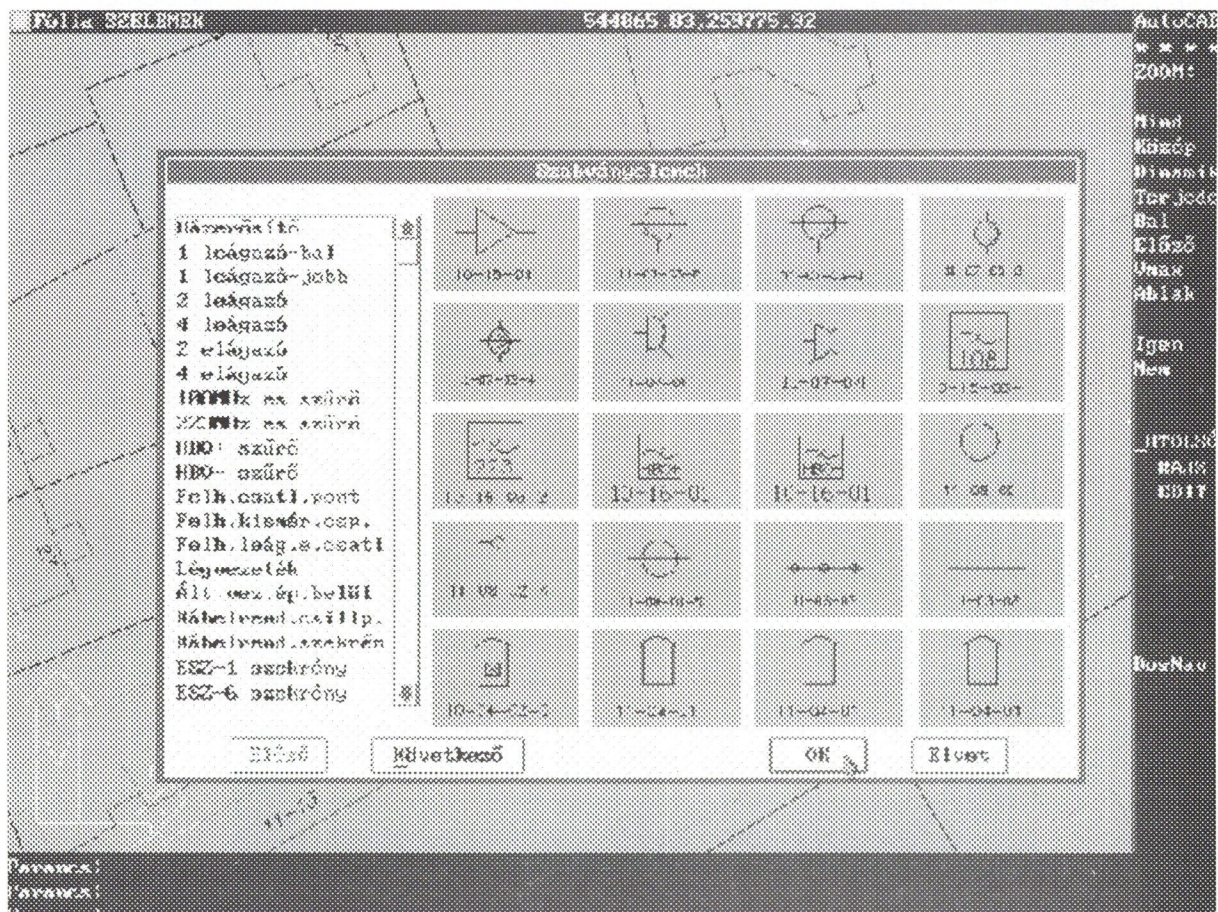
A digitális térképállomány és a tervezőprogram betöltése után a KTV menüt megnyitva megjelennek azok a menüpontok, amelyek valamelyikét választva elkezdhetjük a munkát. Az 1. ábrán Győr város egy részlete látható, a megnyitott KTV legördülő menüvel.

A hálózattervezést négy szinten lehet a programmal végrehajtani. Az egyes szinteken beépítendő katalóguselemeket a következő menüpontokon keresztül érhetjük el:

- D0-szint: szupertrónk hálózati szint optikai elemei (nagyobb távolságok áthidalására szolgáló szint),
- D1-szint: trónkhálózat (gerincvonal) elemei,
- D2-szint: elosztó-, illetve vonalhálózat elemei,
- D3-szint: házhálózat elemei.



1. ábra.



2. ábra.

A menüpontok valamelyikének választása után egy párbeszédablak jelenik meg, benne a választott szinthez tartozó készülékek tervjeleit tartalmazó ikonmenüvel és a készülékek nevét tartalmazó listával (2. ábra). Ha az elemek

száma meghaladja az egy menülapon elhelyezhető maximum 20-at, a *Következő* és *Előző* nyomógombokkal, vagy a bal oldali lista görgetőszávjával lehet a többi menülapon elhelyezett elemeket megtalálni.

Egy katalóguselemet ki lehet jelölni a neve vagy a képe alapján. Ha ez megtörtént, az *OK* gombra klikkeléssel történik a kiválasztás. Ekkor a párbeszédablak eltűnik, a grafikus kurzorra a beillesztési pontjánál fogva rátapad a kiválasztott elem jelképe, amelyet egérrel a képernyő tetszőleges helyére vonszolhatunk, és a megfelelő helyen az egér bal gombjával rögzíthetünk. Rögzítés után még forgatással a kívánt helyzetbe forgathatjuk, majd egy ismételt bal gomb nyomással a végleges helyen rögzíthetünk. A jobb gombbal az eredeti szögállással lehet a kiválasztott elemet rögzíteni. A program az elemeket automatikusan a *SZELEMEK* rétegre, a kábeleket a *TORZSKABEL* vagy *KABEL* rétegre, az oszlopokat pedig az *OSZLOP* rétegre helyezi el.

Az elemek többségében a beillesztés a fentiek szerint történik. Néhány elemnél a beillesztés előtt egy újabb párbeszédablak jelenik meg, amelyben az elem típusára, működési paramétereire, vagy azonosító jelére vonatkozó kérdést kell megadni. Az azonosító jelre vonatkozó kérdés csak a *Méretező* üzemmódban aktív, ellenkező esetben le van tiltva. Kábelek és vezetékek esetében a beillesztési folyamat annyiban módosul, hogy a megfelelő kábeltípus kiválasztása után a kezdő és végpontot kell kijelölni. Ezután a program a két pont között automatikusan megrajzolja a kábelszakaszt, természetesen a megfelelő rétegre. Föld alatti kábel és csatornában vagy csőben fektetett kábel esetén ezt követően megjelenik a kiválasztott kábel szabványjele, amelyet a nyomvonal mentén vonszolva az egér bal gombjával rögzítünk.

A hálózattervezési funkciókhoz tartozik még a *Törlés*: menüponttal kezdeményezhető törlési művelet, amellyel

mind a négy szintről törölhetjük a tévesen beillesztett vagy bármilyen okból feleslegessé vált elemeket. A készülék beillesztett tervjelét a rajzról letörölhetjük az *AutoCAD erase (radír)* parancsával is. Fontos azonban, hogy a törlést ne ilyen módon hajtsuk végre, hanem a *Törlés* menüpont választásával, mert a tervezőprogram csak ekkor vezeti át a változást a belső nyilvántartásában és a költségadatokat lekérdezésekor csak így kapunk helyes értékeket.

2. NAGYFREKVENCIÁS MÉRETEZÉS

A *Méretezés be* menüponttal bekapcsolt üzemmódban a program nyomon követi az aktuálisan tervezés alatt álló hálózat jelszintjének változását a csillapítás függvényében. Ezt a változást minden újabb elem beépítése után kiírja, majd a feladat befejezésekor egy kimenthető párbeszédablakban jeleníti meg. A *Méretezés be* menüpont választása után aktív lesz az eddig letiltott *NFM (NagyFrekvenciás Méretezés)* menüpont, amellyel a méretezéshez tartozó funkciókat lehet kiválasztani.

A méretezés első lépéseként a program egy kezdő jelszint beállítását kéri. Ez történhet egy számérték begépelésével vagy egy elem kiválasztásával. Utóbbi esetben lehetőség van rádiónyomógombok segítségével beállítani, hogy az adott elem beiktatási vagy kicsatolási csillapítása által meghatározott jelszintet vegye figyelembe a program. A kicsatolási csillapítás természetesen csak leágazó elemeknél (elágazó, leágazó, bridger stb.) értelmezhető, ellenkező esetben a kiválasztást a program visszautasítja. Ha a kiválasztást a program elfogadta, a kezdő jelszintet az adott elem mérhető jelszintre állítja be.

Az *NFM* menüpont alatti funkciók között található az *NFM tervlistázás*, amellyel tételes listát kérhetünk a méretező üzemmód bekapcsolása óta felépített hálózatrész elemeiről, a jelszintek alakulásáról (3. ábra).

Szám	Elem típusa	Idő	Ország / Érték	Beállítás	Erősség
0001	001	1	0.00	100.00	100.00
0002	001	1	0.00	100.00	100.00
0003	001	1	0.00	100.00	100.00
0004	001	1	0.00	100.00	100.00
0005	001	1	0.00	100.00	100.00
0006	001	1	0.00	100.00	100.00
0007	001	1	0.00	100.00	100.00
0008	001	1	0.00	100.00	100.00
0009	001	1	0.00	100.00	100.00
0010	001	1	0.00	100.00	100.00
0011	001	1	0.00	100.00	100.00
0012	001	1	0.00	100.00	100.00
0013	001	1	0.00	100.00	100.00
0014	001	1	0.00	100.00	100.00
0015	001	1	0.00	100.00	100.00
0016	001	1	0.00	100.00	100.00
0017	001	1	0.00	100.00	100.00
0018	001	1	0.00	100.00	100.00
0019	001	1	0.00	100.00	100.00
0020	001	1	0.00	100.00	100.00
0021	001	1	0.00	100.00	100.00
0022	001	1	0.00	100.00	100.00
0023	001	1	0.00	100.00	100.00
0024	001	1	0.00	100.00	100.00
0025	001	1	0.00	100.00	100.00
0026	001	1	0.00	100.00	100.00
0027	001	1	0.00	100.00	100.00
0028	001	1	0.00	100.00	100.00
0029	001	1	0.00	100.00	100.00
0030	001	1	0.00	100.00	100.00
0031	001	1	0.00	100.00	100.00
0032	001	1	0.00	100.00	100.00
0033	001	1	0.00	100.00	100.00
0034	001	1	0.00	100.00	100.00
0035	001	1	0.00	100.00	100.00
0036	001	1	0.00	100.00	100.00
0037	001	1	0.00	100.00	100.00
0038	001	1	0.00	100.00	100.00
0039	001	1	0.00	100.00	100.00
0040	001	1	0.00	100.00	100.00
0041	001	1	0.00	100.00	100.00
0042	001	1	0.00	100.00	100.00
0043	001	1	0.00	100.00	100.00
0044	001	1	0.00	100.00	100.00
0045	001	1	0.00	100.00	100.00
0046	001	1	0.00	100.00	100.00
0047	001	1	0.00	100.00	100.00
0048	001	1	0.00	100.00	100.00
0049	001	1	0.00	100.00	100.00
0050	001	1	0.00	100.00	100.00
0051	001	1	0.00	100.00	100.00
0052	001	1	0.00	100.00	100.00
0053	001	1	0.00	100.00	100.00
0054	001	1	0.00	100.00	100.00
0055	001	1	0.00	100.00	100.00
0056	001	1	0.00	100.00	100.00
0057	001	1	0.00	100.00	100.00
0058	001	1	0.00	100.00	100.00
0059	001	1	0.00	100.00	100.00
0060	001	1	0.00	100.00	100.00
0061	001	1	0.00	100.00	100.00
0062	001	1	0.00	100.00	100.00
0063	001	1	0.00	100.00	100.00
0064	001	1	0.00	100.00	100.00
0065	001	1	0.00	100.00	100.00
0066	001	1	0.00	100.00	100.00
0067	001	1	0.00	100.00	100.00
0068	001	1	0.00	100.00	100.00
0069	001	1	0.00	100.00	100.00
0070	001	1	0.00	100.00	100.00
0071	001	1	0.00	100.00	100.00
0072	001	1	0.00	100.00	100.00
0073	001	1	0.00	100.00	100.00
0074	001	1	0.00	100.00	100.00
0075	001	1	0.00	100.00	100.00
0076	001	1	0.00	100.00	100.00
0077	001	1	0.00	100.00	100.00
0078	001	1	0.00	100.00	100.00
0079	001	1	0.00	100.00	100.00
0080	001	1	0.00	100.00	100.00
0081	001	1	0.00	100.00	100.00
0082	001	1	0.00	100.00	100.00
0083	001	1	0.00	100.00	100.00
0084	001	1	0.00	100.00	100.00
0085	001	1	0.00	100.00	100.00
0086	001	1	0.00	100.00	100.00
0087	001	1	0.00	100.00	100.00
0088	001	1	0.00	100.00	100.00
0089	001	1	0.00	100.00	100.00
0090	001	1	0.00	100.00	100.00
0091	001	1	0.00	100.00	100.00
0092	001	1	0.00	100.00	100.00
0093	001	1	0.00	100.00	100.00
0094	001	1	0.00	100.00	100.00
0095	001	1	0.00	100.00	100.00
0096	001	1	0.00	100.00	100.00
0097	001	1	0.00	100.00	100.00
0098	001	1	0.00	100.00	100.00
0099	001	1	0.00	100.00	100.00
0100	001	1	0.00	100.00	100.00

3. ábra.

A *Jelszintlekérdezés* menüpont segítségével a tervezési munka bármely fázisában lekérdezhető egy adott elem jelszintje. A menüpontra való kattintás után a program egy

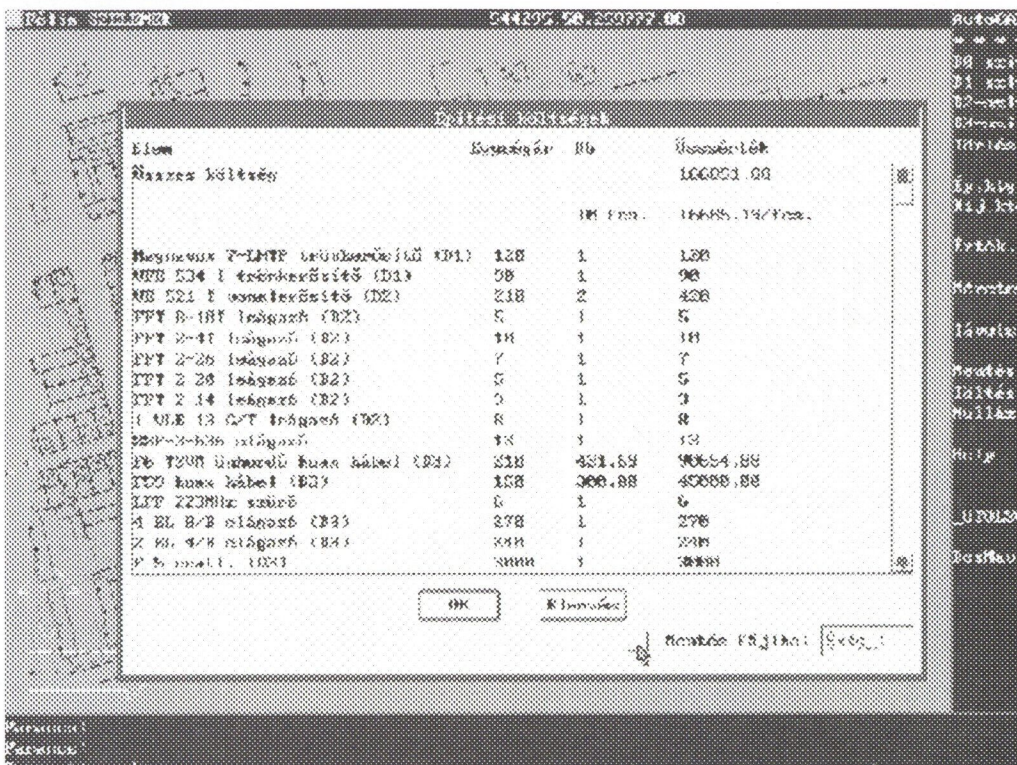
elem kiválasztását kéri. Ha ez megtörtént, a jelszint értéke egy üzenetablakban jelenik meg.

A *Jelszintbeállítás* funkció lehetővé teszi a tervezés alatt

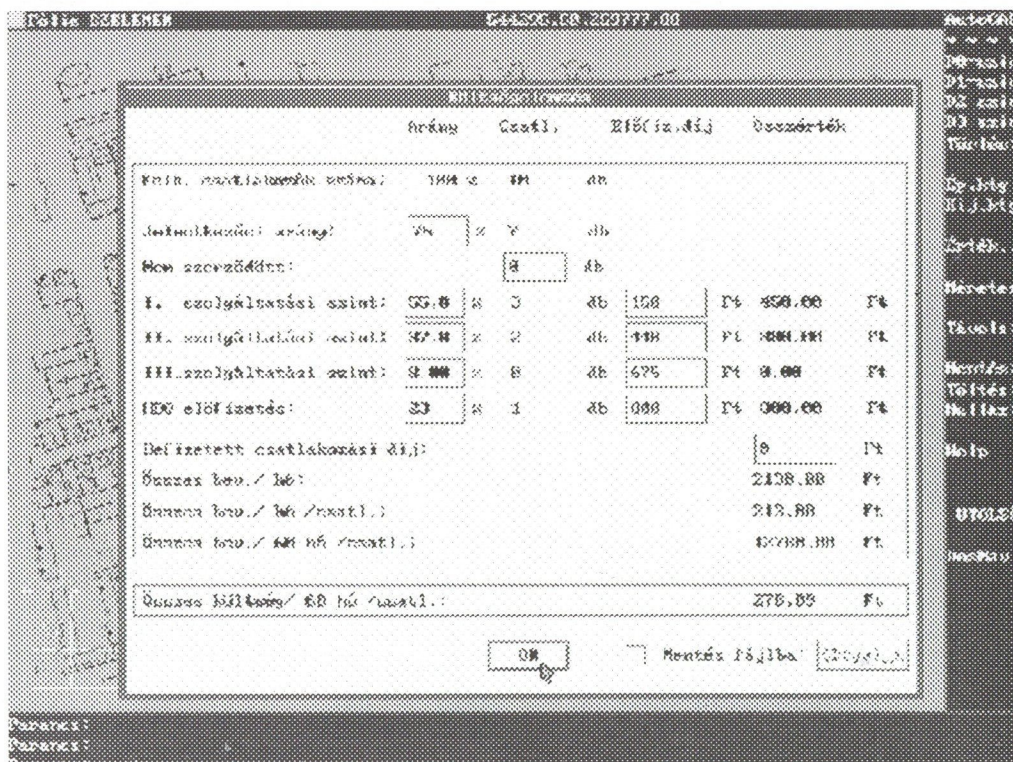
egy új jelszintérték beállítását. A program ezután ebből az értékből kiindulva számolja a további jelszint értékeket.

A *Visszavonás* menüponttal meg nem történté lehet tenni az utolsó műveletet. Többször végrehajtva a korábbi tervezési műveleteket is vissza lehet vonni, fordított sorrendben.

A *Nagyfrekvenciás* *terv* párbeszédablakban (3. ábra) az *Anyagjegyzék* gombra kattintva megjelenik az *Építési költségek* párbeszédablak (4. ábra) amely szintenként csoportosítva tartalmazza a már beépített elemek nevét, egységárát, darabszámát, értékét és a jobb felső sarokban az összértékét.



4. ábra.



5. ábra.

Az Építési költségek párbeszédablakban az Elemzés gombra kattintva a Költségelemzés párbeszédablak jelenik meg (5. ábra), amely tartalmazza mindazokat az adatokat, amelyek a gazdaságossági elemzéshez szükségesek.

A program rendelkezik az engedélyezési és kivitelezési dokumentációk elkészítéséhez szükséges funkciókkal.

A működési környezetre vonatkozó előírások megegyeznek az AutoCAD tervezőrendszer igényeivel. Mervelemzés háttértárolón történő elhelyezés során a modul 1,5 MB-ot szabad tárolókapacitást foglal le. CPU, grafikus megjelenítő és digitalizáló eszköz szempontjából a program az alapkövetelményekhez képest nem igényel különleges kiépítettséget, tehát csak az AutoCAD R12 vagy magasabb, lehetőleg magyar verzió futtatásához feltétlenül nél-

külözhetetlen eszközök szükségesek. A program jelenlegi verziója AutoCAD R12 vagy R13 alatt használható, de nincs akadálya AutoCAD R14 platformra történő továbbfejlesztésnek.

A tervezőprogramot könnyen kezelhető, menüorientált telepítőprogrammal lehet installálni, melynek helyigénye a tömörítésnek köszönhetően egyetlen floppy-lemez. A szükséges állományokat egyetlen könyvtárba helyezi el és nem módosítja a meglévő rendszerfájlokat. A telepítés során a program tájékoztatást ad a telepítési folyamatról és a felhasználó teendőiről. A tervezőprogrammal kapcsolatos további információkkal szerzők szívesen állnak rendelkezésre.

AUTOCAD DESIGN OF CABLE DISTRIBUTION NETWORKS

T. VARGA and J. KISS

SZÉCHENYI ISTVÁN COLLEGE
H-9026 GYŐR, HÉDERVÁRI U. 3.

In this paper an AutoCAD based design system is presented. Its major aim was to perform the CAD support of the cable distribution networks. The system was developed in co-operation of the Széchenyi István College with the Cable Television Kft., both in Győr. The Information Department of College has completed the development environment. This engineering activity using the AutoCad for designing cable television networks is the very first attempt of this kind in Hungary.

The design system is an interactive menu-driven application of AutoCAD with the following basic functions: network draw, design of networks, high-frequency evaluations, cost figure generation, economical feasibility analysis.

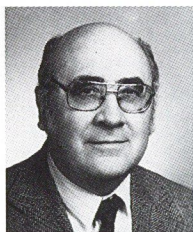
In the design system a CAD catalogue is also included, which has been developed on the base of the Hungarian standards MSZ-IEC 617-10 and MSZ-IEC 617-11, issued in October 1993.

After loading the maps and design program details of the town Győr can be seen by using the scrolling menu KTV. There is four levels access to the CAD process. Catalogue items can be built up at the following menu selection:

- Level D0: super trunked network elements using fiber optics,
- Level D1: backbone elements for trunked networks,
- Level D2: distributing and line elements,
- Level D3: network of houses and the corresponding tools.

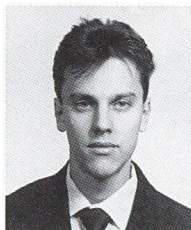
Major menu items are as follows: design options give the signal level tracing, NFM is presenting the existing design details, high frequency module is showing actual costs, analysis menu point controls the evaluation.

Present configuration of the design system is running on AutoCAD R12 or AutoCAD R13 versions. However, it is very easy to develop an upgrade interface for designing on the base of AutoCAD R14 platform. The authors of this contribution are at hand to any request for information.



Varga Tibor főiskolai docens. A BME-en finommechanika-optika ágazaton szerzett gépészmérnöki, majd a NME-n szerszámgépek automatizálása szakmérnöki szakon szakmérnöki oklevelet. Elvégezte a SZÁ-MALK rendszerszervezői tanfolyamát is. 10 évig az iparban dolgozott kezdetben üzemmérnökként, majd a RÁBA Magyar Vagon és Gépgyárban fejlesztőmérnöki beosztásban. Oktatói pályafutását 25 évvel

ezelőtt kezdte az akkor alakult Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán Győrben. Kezdetől fogva a Számítástechnika tárgy előadója. Emellett oktatott kibernetikát, operációkutatást, távadatfeldolgozást. A GTE szaktanácsadójaként figyelemreméltó eredményeket ért el a pneumatika alkalmazásának elterjesztésében Nyugat-Dunántúlon. Meghívott előadóként 10 évig a NME-n oktatott szakmérnöki szakon számítástechnikát és számítógépes műszaki tervezést. A Széchenyi István Főiskolán a Műszaki Informatika Szak Grafikus Mérnöki Rendszerek Szakirány alapítója és vezetője. Több könyvét kötelező vagy ajánlott irodalomként használják a műszaki felsőoktatásban. Munkássága alapján a Széchenyi István Főiskolát Hivatalos Autodesk Oktatóközponttá nyilvánították. Az oktatóközpont vezetőjeként szervezi és irányítja a régió műszaki szakembereinek továbbképzését.



Kiss János mérnök-informatikus. Középfelsőiskolai tanulmányait a győri Pattantyús Ábrahám Géza Ipari Szakközépiskola irányítástechnikai szakán végezte. Érettségi után a Széchenyi István Főiskola műszaki informatika szakára nyert felvételt. 1997-ben a grafikus mérnöki rendszerek szakirányon szerzett diplomát. Itt sajátította el azokat a szoftverfejlesztési ismereteket, amelyek egy kábelhálózat tervező rendszer kidolgozásához szükségesek. Érdeklődési területe a CAD alkalmazások fejlesztése. Első munkahelye egy reklámstúdió, ahol számítógépes reklámgrafikusként dolgozik.

A MODELLPARAMÉTER-IDENTIFIKÁCIÓ EGY ÚJ MÓDSZERE

LADVÁNSZKY JÁNOS

TÁVKÖZLÉSI INNOVÁCIÓS RT,
1142 BUDAPEST, UNGVÁR U. 64-66.

Mikrohullámú eszközök lineáris, koncentrált paraméterű áramköri modellje paraméter-értékeinek meghatározása a feladat. Az áramköri modell admittancia-mátrixa elemeinek számlálójában és nevezőjében szereplő együtthatókra írunk fel túlhatározott, lineáris egyenletrendszert, és a legkisebb négyzetes hibával oldjuk meg. A módszer előnye a gyorsaság és a pontosság.

1. BEVEZETÉS

Mikrohullámú eszközök lineáris, koncentrált paraméterű áramköri modellje paraméter-értékeinek meghatározása a feladat. Adottak az S-paraméterek n_{fr} frekvencián, és az áramköri modell felépítése. A feladat ismert megoldása az extrakció (5), az optimalizálás (2), vagy a két módszer kombinációja.

Az extrakciónak közelítő és pontos fajtáját ismerjük. A közelítő extrakció a következő: Meghatározzuk az áramköri modell S, Z, Y vagy más paramétereinek explicit kifejezéseit. Ezeket a kifejezéseket a jellegzetes frekvenciaértékek behelyettesítésével és a jellegzetes frekvenciatartományokban az elhanyagolható tényezők elhagyásával egyszerűsítjük le. A jellegzetes frekvenciák a rezonáns és az antirezonáns frekvenciák. Ezután néhány modellparamétert explicit módon kifejezünk, ha lehetséges, és a paraméterek értékét kiszámítjuk. A módszer alkalmazhatósága az aktuális paraméter-értékektől függ. A közelítő extrakcióval meghatározható modellparaméterek száma nem nagyobb a rezonáns és antirezonáns frekvenciák és a jellegzetes frekvenciatartományok összegének kétszeresénél. Az összegzés az összes S-paraméterre értendő.

A pontos extrakció az áramköri egyenleteknek a modellparaméterekre történő explicit megoldása. A modellparaméter-értékeket minden frekvencián meghatározzuk, és kiszámítjuk a modellparaméter-értékek számtani középértékét. A pontos extrakcióval meghatározható paraméter-értékek száma nem nagyobb, mint az S-paraméterek számának kétszeresed, ha az áramköri egyenleteket egy frekvencián oldjuk meg.

Először a közelítő extrakciót alkalmazzuk, és a modell felépítését leegyszerűsítjük. Ezután az áramköri modell megmaradt részére a pontos extrakciót alkalmazzuk.

A modellparaméter-extrakció jellemzői a következők:

- különleges mérésekre lehet szükség
- jelenleg nem ismert az extrakció teljesen automatikus megoldása; az extrakció alkalmazása erősen függ a modellezendő eszköz fajtájától és típusától,
- az eredmények függhetnek a közelítések fajtájától,
- a számítások nem iteratívek, ezért nem fordulhat elő lokális minimum,
- miután a modellparaméter-értékek explicit kifejezései ismertek, a gépidő-felhasználás kisebb, mint a modellparaméter-identifikáció bármely más módszeré.

Az optimalizálás a célfüggvény globális szélsőértékének keresése. A szélsőértéket a modellparaméterek egy tartományában keressük. A célfüggvény az áramköri modellt jellemző paraméter-értékek aktuális és tervezett értéke közötti különbség normájának súlyozott összege. Adott a modellparaméterek kezdeti értéke és tartománya. Amikor a célfüggvényt előírjuk, az áramkörtervezés szempontjából vesszük figyelembe. Kiválasztjuk az optimalizálás algoritmusát. Ezután a modellparaméterek aktuális értékét az optimalizálás választott algoritmusának megfelelően, iteratíven módosítjuk.

A modellparaméterek optimalizálásának jellegzetességei a következők:

- különleges mérésekre nincs szükség,
- a célfüggvény és az optimalizálás algoritmusának általános alakja ismert; a számítások kezdetén kiválasztjuk a célfüggvény aktuális formáját és az aktuális optimalizálási algoritmust,
- az eredmények függhetnek a célfüggvény aktuális formájától és az aktuális optimalizálási algoritmustól,
- lokális minimumot is lehet találni,
- a gépidő-felhasználás jelentős lehet.

Ebben a cikkben olyan módszert mutatunk be, amely az extrakciótól és az optimalizálástól egyaránt különbözik. Az új módszer azon a tényen alapszik, hogy a koncentrált paraméterű áramköri modellek admittancia-mátrixának elemei a frekvencia racionális törtfüggvényei, közös nevezővel. A számláló és nevező együtthatók a modellparaméterek polinomjai. Ezért, ha az áramköri modell admittancia-mátrixai elegendően nagy számú frekvencián adottak, akkor az együtthatókra túlhatározott lineáris egyenletrendszer írható fel. Megtalálva ennek az egyenletrendszernek a legkisebb négyzetes hibájú megoldását, másik egyenletrendszert írhatunk fel a modellparaméterekre, amely a frekvenciától független. Ezt az egyenletrendszert optimalizálással oldhatjuk meg, vagy a lehető legkisebb fokszámú együtthatók kiválasztásával zárt alakú megoldás is megadható.

Ezt a módszert az extrakcióval és az optimalizálással hasonlítjuk össze példákban. A modellezett eszközök: egy fotodióda és egy MESFET, megvilágítva. Az összehasonlítás szempontjai a gyorsaság és a pontosság. Az összehasonlítás módszere az, hogy az eszközmodelleket a kapuk feszültségeihez és áramaihoz hozzáadott véletlenszerű hibával szimuláljuk. Ezután a modellparamétereket a három módszer

alkalmazásával szimuláljuk. A gyorsaságot és a pontosságot a véletlenszerű, relatív hiba különböző legnagyobb értéke esetén hasonlítjuk össze.

2. A MODELLPARAMÉTER-IDENTIFIKÁCIÓ ÚJ MÓDSZERE

Adottak az f_i frekvenciaértékek, ahol $i = 1, 2, \dots, n_{fr}$, ahol n_{fr} a frekvenciaértékek száma, és ezekhez a frekvenciaértékekhez tartozó komplex reflexiók együtthatók. Kiszámítjuk az $y(\omega_i)$ admittancia-értékeket az f_i -hez tartozó reflexiók együttható-értékekből. Egy lineáris, koncentrált paraméterű egykapu admittanciája a következőképpen fejezhető ki.

$$y(j\omega_i) = \frac{\sum_{n=n_{\min}}^{n=n_{\max}} \alpha_n (j\omega_i)^n}{\sum_{d=d_{\min}}^{d=d_{\max}} \beta_d (j\omega_i)^d} \quad (2.1)$$

ahol α_n and β_d valós. Feltételezzük, hogy

$$d_{\min} = 0 \quad (2.2)$$

és

$$\beta_0 = 1 \quad (2.3)$$

legyen. A (2.1)-es egyenlet további átrendezésével a következőt kapjuk:

$$y(j\omega_i) = \alpha_{n_{\min}} (j\omega_i)^{n_{\min}} + \dots + \alpha_{n_{\max}} (j\omega_i)^{n_{\max}} - y(j\omega_i)^{n_{\max}} - y(j\omega_i) [\beta_1 j\omega_i + \dots + \beta_{d_{\max}} (j\omega_i)^{d_{\max}}] \quad (2.4)$$

A (2.4)-nek megfelelően a számláló és nevező együtthatókra mint ismeretlenekre a következő lineáris egyenletrendszer írható fel:

$$Ax = b \quad (2.5)$$

ahol az A mátrix elemeinek kifejezései az 1. függelékben találhatók meg,

$$x^T = [\alpha_{n_{\min}} \dots \alpha_{n_{\max}} \beta_1 \dots \beta_{d_{\max}}] \quad (2.6)$$

$$b^T = [\operatorname{Re}(y(j\omega_1)) \operatorname{Im}(y(j\omega_1)) \dots \operatorname{Re}(y(j\omega_{n_{fr}})) \operatorname{Im}(y(j\omega_{n_{fr}}))] \quad (2.7)$$

ahol T mátrix-transzponálást jelöl.

A frekvenciák számát akkorára választjuk, hogy a (2.5) egyenletrendszer túlhatározott legyen. Így az egyenletek száma nagyobb, mint az ismeretlenek száma, ezért a legkisebb négyzetes hibájú megoldást $\|Ax - b\|$ minimalizálásával találhatjuk meg a következőképpen (1):

$$x = (A^T A)^{-1} A^T b \quad (2.8)$$

ahol $\|Ax - b\|$ az $Ax - b$ oszlop mátrix L_2 normáját jelöli, amely az oszlop mátrix elemei abszolút értékének négyzetösszegéből vont négyzetgyök. A számlálóban és a nevezőben szereplő együtthatókból, melyek a modellparaméterek polinomjai, egy másik egyenletrendszert lehet felírni

a modellparaméterekre, amely frekvenciafüggetlen. Ebből az egyenletrendszerből meghatározzuk a modellparaméterek értékét. Egy sokkapus áramköri modell admittancia-mátrixának elemei közös nevezőjűek. Ezért az A mátrix oszlopainak számát csökkenteni lehet (2. függelék).

3. PÉLDÁK: AZ EXTRAKCIÓ, AZ OPTIMALIZÁLÁS ÉS AZ ITT ISMERTETETT MÓDSZER ÖSSZEHASONLÍTÁSA

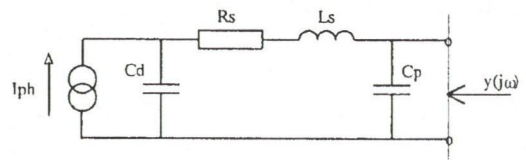
A példákban mikrohullámú eszközök áramköri modelljeit határozzuk meg extrakcióval, optimalizálással és a módszerünk alkalmazásával. A módszerek összehasonlításának szempontjai a gyorsaság és a pontosság.

A gyorsaság az identifikációs probléma számítógépes megoldására és a kapcsolódó input-output műveletek elvégzésére fordított teljes gépidő-felhasználással jellemezhető.

A módszerek pontosságát a következőképpen hasonlítjuk össze. Az analízis előtt a kapuk feszültségeihez és áramaihoz véletlenszerű hibát adunk hozzá. Három esetet vizsgálunk meg, melyek a hozzáadott véletlenszerű, relatív hiba legnagyobb értékében különböznek egymástól. Az identifikációs módszereket az analízis eredményeire alkalmazzuk. A pontosságot az áramköri paraméterek identifikációval meghatározott értékének az analízisben megadottól való relatív eltérése jellemzi.

A megvalósítás néhány részletét a 3. függelékben adjuk meg.

1. példa: Fotodióda 5 elemes áramköri modelljét látjuk az 1. ábrán (4). A fotodiódát modulált lézerfényvel világítjuk meg. A lézer modulációjának és a kapu gerjesztőjelének frekvenciája azonos. Kiszámítjuk a kisjelű reflexiók tényező értékeit a 2–18 GHz-es frekvenciasávban. Extrakcióval, optimalizálással és a módszerünkkel meghatározzuk a modellparamétereket. Amikor a modellparamétereket közelítő extrakcióval határozzuk meg, akkor a reflexiók együttható 200 MHz-es, 5 GHz-es és 15 GHz-es frekvenciához tartozó értékét vesszük figyelembe.



1. ábra. 5 elemes fotodióda-modell. Jelölések: I_{ph} – fotoáram, C_d – dióda kapacitás, R_s , L_s – soros ellenállás és induktivitás, C_p – párhuzamos kapacitás.

A modellparamétereket a fény intenzitásának három értékénél határozzuk meg, amelyek $I_{ph} = 10, 100$ és $1000 \mu A$ -es fotoáramot idéznek elő. Három különböző amplitúdójú véletlenszerű hibát adunk a kapu feszültségéhez és áramához. Az extrakciót, az optimalizálást és módszerünket az 1.a), b) és c) táblázatban hasonlítjuk össze. Ebben a példában az az újdonság, hogy módszerünk egyszerre alkalmazható a fényintenzitás több különböző értékére úgy, hogy a (2.4) egyenletben a fényintenzitástól nem függő és függő, különböző fényintenzitáshoz tartozó együtthatókat különválasztjuk.

1. táblázat.

A három modellparaméter-identifikációs módszer összehasonlítása megvilágított fotodióda áramköri modellje esetén, a kapufeszültségek a) hibája nélkül; b) 1%-os és c) 5%-os legnagyobb értékű hibájával

a)

Modellparaméter	Feltételezett érték	Extrakció	Optimalizálás	Módszerünk
Iph1 (μA)	10	9.972	15.151	10.001
Iph2 (μA)	100	100.002	104.658	100.004
Cd (fF)	200	199.956	199.775	200.000
Rs (m Ω)	500	499.642	765.838	499.237
Ls (nH)	1	1.000	1.001	0.998351
Cp (fF)	100	100.067	99.705	99.997
Felhasznált idő (mp)	*	3.13	1 p. 50 mp	22.41
Iph1 (μA)	100	100.002	180.966	100.001
Iph2 (μA)	1000	1000	1208	999.998
Cd (fF)	200	200.022	199.864	200.000
Rs (m Ω)	500	500.016	703.745	500.004
Ls (nH)	1	0.999995	1.001	1.000
Cp (fF)	100	99.967	99.843	100.000
Felhasznált idő (mp)		3.13	1 p. 50 mp	22.52
Iph1 (μA)	1000	1000	2011	1000
Iph2 (μA)	10	9.972	14.435	10.001
Cd (fF)	200	199.503	200.104	199.995
Rs (m Ω)	500	497.003	785.113	500.013
Ls (nH)	1	1.000	599.482	1.000
Cp (fF)	100	100.757	100.162	100.001
Felhasznált idő (mp)		3.13	3 p. 16 mp	22.63

* A különböző fényintenzitás-értékekhez tartozó analíziseket külön végeztük el.

b)

Modellparaméter	Feltételezett érték	Extrakció	Optimalizálás	Módszerünk
Iph1 (μA)	10	114.895	23.446	5.000
Iph2 (μA)	100	-158.070	208.082	69.063
Cd (fF)	200	240.100	199.449	181.451
Rs (m Ω)	500	999.999	498.795	586.408
Ls (nH)	1	1.029	1.002	1.009
Cp (fF)	100	40.000	99.675	116.847
Felhasznált idő (mp)		5.88	2 p. 18 mp	20.32
Iph1 (μA)	100	-158.070	148.526	73.466
Iph2 (μA)	1000	1020	2602	978.777
Cd (fF)	200	169.093	199.907	188.540
Rs (m Ω)	500	100.000	711.390	
Ls (nH)	1	1.053	1.001	0.995064
Cp (fF)	100	135.429	99.740	112.561
Felhasznált idő (mp)		5.22	2 p. 35 mp	22.57
Iph1 (μA)	1000	1020	2183	990.167
Iph2 (μA)	10	114.895	16.812	5.000
Cd (fF)	200	240.049	199.424	188.195
Rs (m Ω)	500	100.015	556.551	527.445
Ls (nH)	1	1.045	1.002	1.071
Cp (fF)	100	40.001	99.647	99.434
Felhasznált idő (mp)		4.72	3 p. 10 mp	24.00

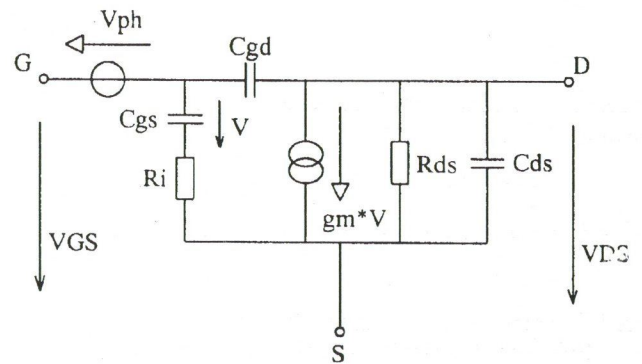
c)

Modellparaméter	Feltételezett érték	Extrakció	Optimalizálás	Módszerünk
Iph1 (μA)	10	-302.354	6.821	5.000
Iph2 (μA)	100	117.615	226.159	158.787
Cd (fF)	200	50.001	203.262	239.087
Rs (m Ω)	500	100.037	567.295	285.095
Ls (nH)	1	2.451	0.983262	0.991106
Cp (fF)	100	382.767	105.273	57.786
Felhasznált idő (mp)		6.92	4 p. 32 mp	20.98
Iph1 (μA)	100	117.615	180.476	
Iph2 (μA)	1000	3.053	1922	1050
Cd (fF)	200	279.980	198.718	227.670
Rs (m Ω)	500	999.998	798.871	369.221
Ls (nH)	1	0.930309	1.006	0.992457
Cp (fF)	100	40.001	97.469	71.288
Felhasznált idő (mp)		4.67	2 p. 21 mp	19.44
Iph1 (μA)	1000	3053	2859	990.167
Iph2 (μA)	10	-302.354	9.956	5.000
Cd (fF)	200	50.030	202.976	188.195
Rs (m Ω)	500	999.747	725.414	527.445
Ls (nH)	1	2.440	0.984758	1.071
Cp (fF)	100	396.734	104.959	99.434
Felhasznált idő (mp)		4.61	2 p. 17 mp	23.84

A modellparaméter-értékek relatív eltérésének legkisebb, legnagyobb értékét és L_2 normáját a 2.a), b) és c) táblázatban hasonlítjuk össze. A legkedvezőbb értékeket vastag betűvel írtuk.

A 2.a), b) és c) táblázatban az eltérés legkisebb értékeinek száma 1, 5 és 21 extrakció, optimalizálás és a módszerünk esetén. Az extrakció a leggyorsabb és az optimalizálás a leglassabb a három módszer közül.

2. példa: Megvilágított MESFET áramköri modelljét vizsgáljuk meg, amely a 2. ábrán látható.



2. ábra. Megvilágított MESFET lineáris, koncentrált paraméterű áramköri modellje, tokozási paraziták nélkül. V_{ph} a kapufeszültség eltolása a megvilágítás hatására. Csak C_{gs} és g_m értéke változik meg a fény intenzitásának megváltozásakor.

A három módszert a 200 MHz – 18 GHz-es frekvencia-atartományban hasonlítjuk össze. A frekvencia lépésközét 200 MHz-re választottuk meg, így a frekvenciaértékek száma 90. Három értékű lézerteljesítményt alkalmaztunk. Három különböző értékű véletlenszerű hibát adtunk a kapuk feszültségeihez és áramaihoz.

A 3. táblázat az elemértékek összehasonlítását mutatja. A 4. táblázatban az identifikációval meghatározott modellparaméter-értékeknek az analízisben megadottaktól való relatív eltéréseinek legkisebb, legnagyobb és L_2 normáját hasonlítjuk össze.

A 4. táblázatban a legkisebb relatív eltérések száma 0, 2 és 7 extrakció, optimalizálás és a módszerünk alkalmazása esetén. Az S-paramétereket a 3. ábrán rajzol le a véletlenszerű, relatív hiba 5%-os legnagyobb értéke esetén.

2. táblázat.

a) A modellparaméterek értékeinek legkisebb relatív eltérése

Hozzáadott véletlenszerű hiba	0%			1%			5%		
I _{ph1} (μA)	10	100	1000	10	100	1000	10	100	1000
I _{ph2} (μA)	100	1000	10	100	1000	10	100	1000	10
Extrakció	9.081 μ	4.531 μ	105.269 μ	29.359 m	19.512 m	19512 m	176.147 m	69.691 m	749.850 m
Optimalizálás	1.125 m	681.532 μ	518.079 μ	2.290 m	465.622 μ	2.436 m	16.309 m	5.660 m	4.357 m
Módszerünk	31.079 μ	702.806 n	1.077 μ	8.922 m	4.936 m	5.657 m	8.594 m	7.543 m	5.657 m

b) A modellparaméterek értékeinek legnagyobb relatív eltérése

Hozzáadott véletlenszerű hiba	0%			1%			5%		
I _{ph1} (μA)	10	100	1000	10	100	1000	10	100	1000
I _{ph2} (μA)	100	1000	10	100	1000	10	100	1000	10
Extrakció	2.785 m	330.961 μ	7.573 m	10.490	2.581	10.490	31.235	2.053	31.235
Optimalizálás	531.677 m	809.660 m	1.011	1.345	1.602	1.183	1.262	921.997 m	1.859
Módszerünk	1.778 m	8.819 μ	84.139 μ	500.000 m	263.345 m	500.000 m	587.868 m	519.227 m	500.000 m

c) A modellparaméter-értékek relatív eltéréseinek L_2 normája

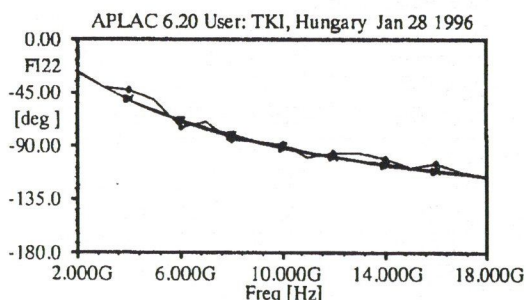
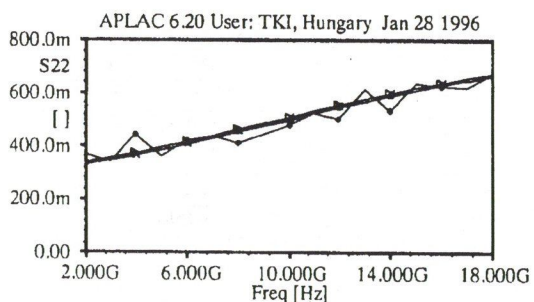
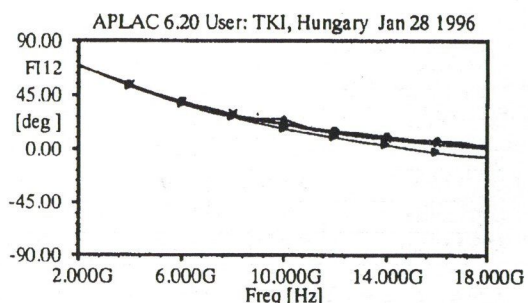
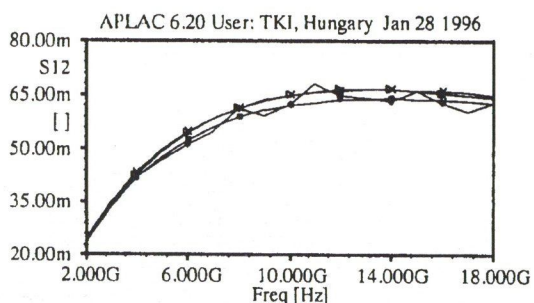
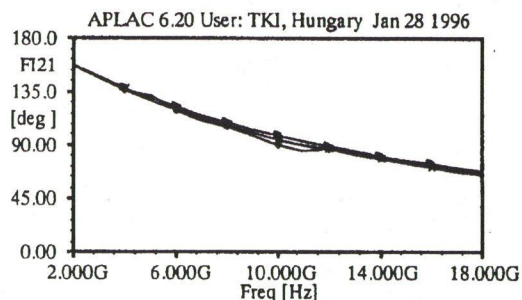
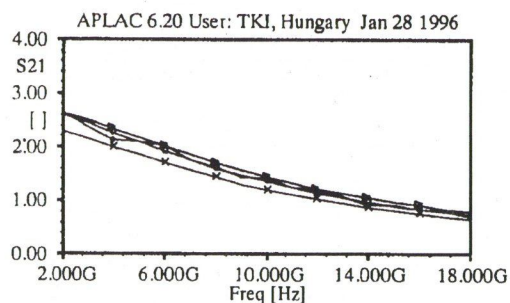
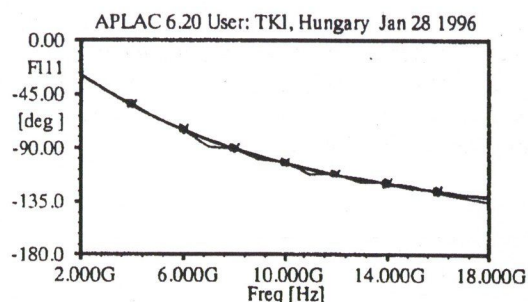
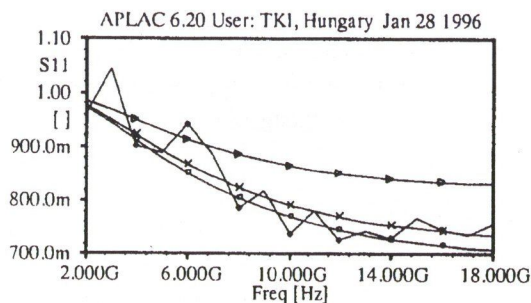
Hozzáadott véletlenszerű hiba	0%			1%			5%		
I _{ph1} (μA)	10	100	1000	10	100	1000	10	100	1000
I _{ph2} (μA)	100	1000	10	100	1000	10	100	1000	10
Extrakció	493.383 μ	74.992 μ	1.725 m	1.811	454.992 m	1.757	5.236	400.438 m	5.250
Optimalizálás	123.621 m	155.004 m	207.051 m	287.527 m	287.779 m	228.244 m	218.208 m	236.213 m	318.977 m
Módszerünk	477.616 μ	2.091 μ	15.517 μ	107.062 m	53.429 m	85.249 m	166.400 m	110.823 m	85.249 m

3. táblázat. A modellparaméter-identifikáció három módszerének összehasonlítása megvilágított MESFET áramköri modellje esetén

Hozzáadott véletlenszerű hiba	0%				1%			5%		
Modellparaméter	Feltételezett érték	Extrakció	Optimalizálás	Módszerünk	Extrakció	Optimalizálás	Módszerünk	Extrakció	Optimalizálás	Módszerünk
C _{gs1} (fF)	346.755	346.748	347.568	346.755	333.784	350.591	334.180	333.784	350.591	334.180
C _{gs2} (fF)	349.960	349.953	350.504	349.960	354.471	349.622	332.346	354.471	349.622	332.346
C _{gs3} (fF)	355.983	355.976	356.574	355.983	341.290	348.132	336.981	341.290	348.132	336.981
R _i (Ω)	10	10.000	10.112	10.000	9.967	11.142	5.243	9.967	11.142	5.243
C _{gd} (fF)	30	30.000	30.057	30.000	30.889	29.890	29.824	30.889	29.890	29.824
g _{m1} (mS)	14.252	14.251	14.286	14.252	16.397	14.570	14.511	16.397	14.570	14.511
g _{m2} (mS)	32.408	32.408	32.440	32.408	36.236	32.459	32.779	36.236	32.459	32.779
g _{m3} (mS)	41.588	41.588	41.738	41.588	36.392	41.401	41.717	36.392	441.401	41.717
R _{ds} (Ω)	100	100.000	99.826	100.000	96.298	98.121	98.832	96.298	98.121	98.832
C _{ds} (fF)	200	200.000	200.204	200.000	213.366	207.391	212.710	213.366	207.391	212.710
Felhasznált idő (mp)		6.04	8 p. 26 s	2 p. 33 s	8.24	3 p. 57 s	2 p. 34 s	8.24	3 p. 57 s	2 p. 34 s

3. táblázat. A modellparaméterek értékeinek relatív eltérése a kapufeszültségekhez és -áramokhoz adott véletlenszerű, relatív hiba különböző legnagyobb értéke esetén

Hozzáadott véletlenszerű hiba	A modellparaméter-értékek legkisebb relatív eltérése			A modellparaméter-értékek legnagyobb relatív eltérése			A modellparaméter-értékek relatív eltéréseinek L_2 normája		
	0%	1%	5%	0%	1%	5%	0%	1%	5%
Extrakció	163.765* μ	771.485 μ	3.255 m	48.229 μ	30.394 m	150.528 m	6.025 μ	5.7 m	24.944 m
Optimalizálás	97.190 μ	685.484 μ	964.954 μ	11.187 m	84.977 m	114.227 p m	1.277 m	8.632 m	12.614 m
Módszerünk	4.447 n	196.714 μ	3.110 m	29.809 μ	9.789 m	475.675 m	3.338 μ	1.203 m	48.749 m



3. ábra. Az extrakció, az optimalizálás és a módszerünk közötti összehasonlítás 6-elemes MESFET modell esetén, 5%-os legnagyobb értékű, véletlenszerű, a kapufeszültségekhez és -áramokhoz adott relatív hiba esetén. Jelölés: analízis-rombuszok, extrakció-keresztek, optimalizálás-négyzetek, módszerünk-háromszögek.

1. FÜGGELÉK

A (2.4) egyenlet mindkét oldalának valós és képzetes részét véve a következő két egyenletet nyerjük:

$$\begin{aligned} \operatorname{Re}(y(j\omega_i)) = & \alpha_0 - \alpha_2\omega_i^2 + \alpha_4\omega_i^4 - + \dots \\ & + \operatorname{Im}(y(j\omega_i))\beta_1\omega_i + \operatorname{Re}(y(j\omega_i))\beta_2\omega_i^2 - \quad (A1.1) \\ & \operatorname{Im}(y(j\omega_i))\beta_3\omega_i^3 - \operatorname{Re}(y(j\omega_i))\beta_4\omega_i^4 + + - \dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{Im}(y(j\omega_i)) = & \alpha_1\omega_i - \alpha_3\omega_i^3 + \alpha_5\omega_i^5 - + \dots \\ & - \operatorname{Re}(y(j\omega_i))\beta_1\omega_i + \operatorname{Im}(y(j\omega_i))\beta_2\omega_i^2 + \quad (A1.2) \\ & \operatorname{Re}(y(j\omega_i))\beta_3\omega_i^3 - \operatorname{Im}(y(j\omega_i))\beta_4\omega_i^4 - + + - \dots \end{aligned}$$

Ezért az A mátrix elemeit a következőképpen fejezhetjük ki:

$$\begin{aligned} A_{2i-1, n-n_{\min}+1} = & (-1)^{\frac{1}{2}\operatorname{sgn}(\operatorname{mod}(n,4)-\frac{3}{2})+\frac{1}{2}} * \\ & (\omega_i)^{n \operatorname{mod}(n+1,2)} \quad (A1.3) \end{aligned}$$

$$A_{2i, n-n_{\min}+1} = (-1)^{\frac{1}{2}\text{sgn}(\text{mod}(n,4)-\frac{3}{2})+\frac{1}{2}} * (\omega_i)^{n \bmod(n,2)} \quad (A1.4)$$

$$A_{2i-1, d-d_{\min}+n_{\max}-n_{\min}+1} = (-1)^{\frac{1}{2}\text{sgn}(\text{mod}(d-1,4)-\frac{3}{2})+\frac{1}{2}} * (\omega_i)^d \quad (A1.5)$$

$$\begin{aligned} & (\text{Re}(y(j\omega_i)) \bmod(d+1,2) + \text{Im}(y(j\omega_i)) \bmod(d,2)) \\ & A_{2i, d-d_{\min}+n_{\max}-n_{\min}+1} = \\ & (-1)^{\frac{1}{2}\text{sgn}(\text{mod}(d+2,4)-\frac{3}{2})+\frac{1}{2}} * (\omega_i)^d \quad (A1.6) \end{aligned}$$

$$(\text{Re}(y(j\omega_i)) \bmod(d,2) + \text{Im}(y(j\omega_i)) \bmod(d+1,2))$$

ahol

$$i = 1 \dots n_f, \quad n = n_{\min} \dots n_{\max} \quad d = d_{\min} + 1 \dots d_{\max} \quad (A1.7)$$

Az x egész számnak az y egész számmal való osztásának maradékát $\text{mod}(x, y)$ -nal jelöljük.

$$\text{sgn}(x) = 1 \text{ if } x > 0, 0 \text{ if } x = 0, -1 \text{ if } x < 0 \quad (A1.8)$$

2. FÜGGELÉK

Kétkapus eszközök modellje esetén a (2.5) egyenlet-rendszert az admittancia-mátrixnak mind a négy elemére felírhatjuk. Ebben az esetben az A mátrix mérete $8n_{fx}(n_{11\max} - n_{11\min} + 1 + n_{21\max} - n_{21\min} + 1 + n_{12\max} - n_{12\min} + 1 + n_{22\max} - n_{22\min} + 1 + 4d_{\max} + 4)$. Az admittancia-mátrix elemeinek közös a nevezője, ezért az A mátrix méretét $8n_{fx}(n_{11\max} - n_{11\min} + 1 + n_{21\max} - n_{21\min} + 1 + n_{12\max} - n_{12\min} + 1 + n_{22\max} - n_{22\min} + 1 + d_{\max} + 1)$ -re redukálhatjuk.

IRODALOM

- [1] G. Peters and J. H. Wilkinson: „The least squares problem and pseudo-inverses”, 1970, *The Computer Journal*, Vol. 13., No. 3, pp. 309-316.
- [2] M. Valtonen et al.: „APLAC – An Object Oriented Analog Circuit Simulator and Design Tool”, 1992, Reference Manual, User's Manual, Systems Simulation Manual, Helsinki University of Technology.

3. FÜGGELÉK

Ha az 1. példában a fény moduláljuk és a moduláció frekvenciája nem egyezik meg a gerjesztőjel frekvenciájával, akkor a modell időben változó paraméterű hálózat. Hogy ezt az esetet elkerüljük, a moduláció és a gerjesztés frekvenciáját úgy választjuk meg, hogy azok egyenlők legyenek.

Algoritmusunkat úgy valósítottuk meg, hogy az az AP-LAC program (2) számára megadott feladatként van megfogalmazva.

A 2. példában az admittancia-mátrix elemeit szimbolikus analízis-programmal (83) határoztuk meg. A fény nincs modulálva. A fénynek az eszközre való hatását a kapufeszültség egyenfeszültségű eltolásával modellezzük. A megvilágítás ettől különböző hatásait elhanyagoltuk.

4. KÖVETKEZTETÉSEK

Módszertadtunk meg egy- és kétkapus mikrohullámú eszközök lineáris, koncentrált paraméterű áramköri modellje paramétereinek identifikálására. A módszer gyorsaság az extrakció és az optimalizálás gyorsasága között van. A módszer előnye, hogy az identifikált modellparaméterértékeknek az analízisben megadottaktól való relatív eltérései L_2 normája az esetek többségében kisebb, mint az extrakció vagy optimalizálás esetén.

5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munkát a Távközlési Innovációs Rt. és a BME Mikrohullámú Híradástechnika Tanszék támogatásával végeztük.

Külön köszönet illeti néhai Dr. Baranyi András, a szerzővel folytatott közös kutatómunka közben nyújtott tudományos vezetésért.

- [3] DesignSoft Inc.: „TINA 3.0 – Toolkit for Interactive Network Analysis”, 1995, User's Guide.
- [4] P. J. Y. Liang, and C. S. Aitchison: „Improvement in Microwave to Optical Communication Systems Interfaces”, 1995, Progress Report, Brunel University.
- [5] Technical University of Bologna, Department of Electronics, Informatics and Systems Sciences: „ACFET program”.

A NEW METHOD FOR MODEL PARAMETER IDENTIFICATION

J. LADVÁNSZKY

INNOVATION COMPANY FOR TELECOMM., TKI,
H-1142 BUDAPEST, UNGVÁR U. 64-66,
PHONE: (361) 251 0888; FAX: (361) 251 9878

The problem is to find the parameters of time-invariant, linear, lumped element circuit model of microwave devices. An overdetermined set of linear equations for nominator and denominator coefficients of entries of the admittance matrix of the circuit model is formulated and the least squares error solution is found. Our method is speedy and accurate. S-parameters at nfr values of frequency and the structure of the circuit model of the device are given. Known solutions of this problem are extraction [ACFET (5)]; optimisation [Valtonen et al. (2)] or combination of the two methods.

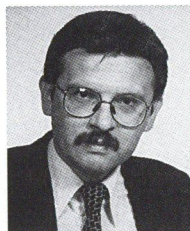
Model parameter extraction can be performed approximately and exactly. The approximate extraction is as follows. Explicit expressions for S, Y, Z or other parameters of the circuit model are determined. These expressions are simplified substituting characteristic frequency values and/or omitting negligible terms at characteristic regions of frequency. Characteristic frequencies are resonant or antiresonant frequencies. Then explicit expressions for some of the model parameters are written if possible and solved. Applicability depends on the actual model parameter values. The number of model parameters that can be identified by approximate extraction is not greater than the sum of the resonant and the antiresonant frequencies and characteristic regions of frequency, multiplied by two, for every S-parameters.

The exact extraction is the explicit solution of the circuit equations for the model parameters. Model parameter values are calculated at all frequency values, then the arithmetic mean of the model parameter values are calculated over the set of the frequencies where S-parameter values are known. The number of the model parameters that can be identified applying exact extraction is not greater than the port number multiplied by two, if the explicit solution is obtained at one frequency value. First the approximate extraction is used and the model structure is simplified. Then, for the remaining part of the circuit model, the exact extraction is applied. Characteristics of model parameter extraction are that specific measurements may be required, presently a fully automatic algorithm for extraction is not known. Application of extraction heavily depends on the kind and the type of the device to be modelled. A considerable amount of non-algorithmic work is needed for the formulation of the equations of model parameter extraction for the actual conditions, results may depend on the kind of approximations, calculations are non-iterative thus local minima cannot occur, after the explicit expressions for the model parameter values are known, computer time consumption is smaller than any other methods of model parameter identification.

Optimisation is a search for the extremum of the object function. Extremum is searched over a domain of model parameter values. The object function is a weighted sum of the norm of the differences between the actual and the desired values of quantities characterising the circuit model. Initial values and the domain of the model parameter values are given. When the object function is prescribed, requirements of the circuit design are taken into account. The optimisation algorithm is selected. Then the actual values of the model parameters are modified iteratively depending on the algorithm of optimisation. Characteristics of model parameter optimisation are that specific measurements are not necessary, the general form of the object function and the optimisation algorithm is known. At the beginning of the computations, the actual form of the object function and the actual optimisation algorithm is selected within limitations, results may depend on the actual form of the object function and the optimisation algorithm, there is a possibility of finding local minima, computer time consumption may be considerable.

In this paper a method that differs from either extraction or optimisation is presented. The new method is based on the fact that the entries of the admittance matrix of lumped element circuit models are rational fractions of frequency with common denominator. Nominator and denominator coefficients are polynomials of the model parameters. Therefore, if the admittance matrix of the circuit model is known at sufficiently large number of frequencies, then an overdetermined set of linear equations can be formulated for the coefficients. When the least square error solution of this set of equations is found, another set of equations has to be solved for the model parameters that is independent of frequency. This latter set of equations can be solved by optimisation, or the coefficients of lowest possible degree has to be selected and closed form solution is found.

This method is compared to extraction and optimisation in examples. Modelled devices are a photodiode and a MESFET under light. Objectives of comparison are speed and accuracy. The method of comparison is that device models are simulated with random error added to port voltages and currents. Then model parameter values are determined applying the three methods. Speed and accuracy are compared for different maximum relative amplitudes of the random error.



Ladvánszky János a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán kapott okleveles villamosmérnöki diplomát 1978-ban. A Magyar Tudományos Akadémián a műszaki tudomány kandidátusa (1988), a Budapesti Műszaki Egyetemen Ph.D. fokozatot ért el (1990). Szakmai érdeklődési körébe tartozik az eszközmodellezés, -mérés, az áramkörök elmélete és a fény hatása a mikrohullámú eszközök működésére. A Távközlési Innovációs Rt. tudományos tanácsadója. Tagja a Híradástechnikai Tudományos Egyesületnek, a Magyar Tudományos Akadémia Távközlési Rendszerek Bizottságának, az MTA Köztisztületének, és aktív tagja a New York-i Tudományos Akadémiának. Néhány évig a Híradástechnika folyóirat szerkesztője.

■ A DSP ÁTLÉPI AZ 1-GFLOP HATÁRT

Már 1997 elején a Texas Instruments (TI) bejelentette a Digital Signal Processing (DSP) technológia újabb mérföldkövét jelentő TMS320C6X fixpontos processzor családját. Ez az 1600 MIPS-et megvalósító DSP generáció, 200 MHz-es sebességgel és a meglévő tipikus DSP-k 10-szeres teljesítményét produkálva a 0.18 mikronos Time-line technológiára épült. Az alkalmazások területén a Texas Instruments erre a legkorszerűbb TMS 320 C6X-es DSP generációjára támaszkodva olyan ADSL chip-set technológia bevezetésére készül, amellyel a hangfrekvenciás és a szélessávú kommunikáció közötti jelentős, nagyságrendű technológiai hézag áthidalható.

Az ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) technológia az XDSL család részét képezi, ahol X a különböző DSL megvalósításokat megkülönböztető karakter (A – Asymmetrical, H – High Speed és V – Very High Speed). Az ADSL, ill. a többi DSL technológia a meglévő csavart réz érpárokat használja a lokális hurok sávszélességének növelésére. Ez mind az irodai, mind a lakókörnyezeti videó, Internet és valós-idejű multimédia alkalmazásai szempontjából meghatározó jelentőségű lesz, mert a lokális infrastruktúrák drasztikus cseréje nélkül meg tudja támogatni a sávszélesség-igényes alkalmazásokat.

A bejelentett chip-set egy univerzális digitális interface egységből, egy DSP vevőmagból és vonali meghajtóelemekből áll, a megfelelően optimalizált codec szegmensekkel megtámogatva. A chip-set 8 Mbps adatátviteli sebességet tud biztosítani (downstream irányban) a központtól a felhasználóig irányuló forgalomban. Ezt a videó, szélessávú Internet és a multimédia alkalmazások már igénylik is. A másik (upstream) irányban, a felhasználótól a központ felé menően az ADSL 800 kbps adatátvitelt képes megvalósítani. Ez az interaktivitáshoz szükséges központ irányú, korlátozottabb hozzáférést mindig meg tudja oldani. Egyidejűleg a beszéd átviteli rész érintetlen marad. A bejelentett, DMT (Discrete Multi-Tone) modulációt megvalósító chip-set az ANSI T1.413/2 standardját fogja realizálni az Amati Communications cég kevert-jelű komponens technológiájára és DSL know-how-jára támaszkodva. Ezzel a megoldással a TI chip-set biztonságosan és olcsón áthidalja az 56 kbit-es modemek és a multi-megabites Internet hozzáférés között jelenleg tátongó sebességi szakadékot, hatalmas ürt.

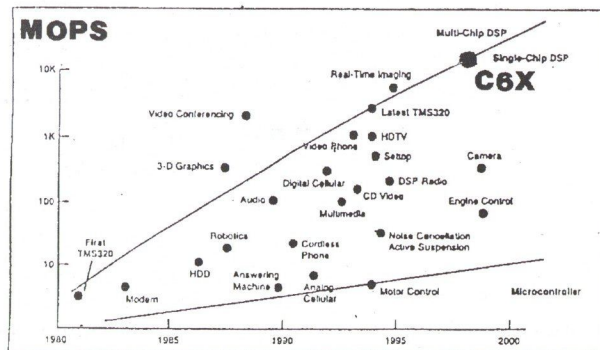
Az ADSL nemcsak használhatóvá teszi a lokális hurokban a jelenlegi adatbázis alapú (Internet) szolgáltatásokat, de számos olyan értéknövelt lehetőséget is elérhetővé tesz, amelyek mostanáig a megfelelő sebesség, a sávszélesség hiánya miatt nem voltak elérhetőek. Ezek többek között a következők:

- beszédátvitel az Internet használatával és költségeivel,
- valós idejű videó- és adatfolyam-átvitel,
- web-használat multimédia-elemekre támaszkodva,
- távolsági tanulás és teleworking interaktív multimédia-bázison.

Az ADSL chip-set kipróbálása már 1998 első negyedében bárhol megtörténhet. A tömeggyártást pedig 1998 nyarára ígérik.

A TMS320C6X generáció gyengéje csak az (volt), hogy nem fedte le a lebegőpontos megoldásokat, „csak fixpontos” volt és maradt.

1998 elején azonban a TI bemutatta a kiegészítő TMS320C67X lebegőpontos családot is. Ez az ipar első olyan processzorára épül, amely a bűvös 1-GFLOPs teljesítményhatárt átlépi. A most bejelentett technológia a lebegőpontos problémák világában jelent egy 10-szeres javulást, bármely jelenleg futó kommersziális lebegőpontos DSP processzorhoz viszonyítva. Ezáltal lehetővé válik sok olyan valós-idejű, mindennapi feladatnak az integrált megoldása, amely eddig komoly rendszertervezői kihívást is jelentett. A virtuális valóság kezelése, a 3D kép- és a digital surround beszédfeldolgozások új generációjának megvalósítása tipikus példái az 1998-as új lehetőségeknél.



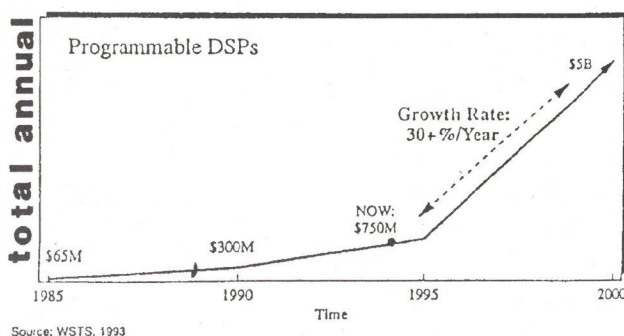
1. ábra

A TMS320C67X lebegőpontos generáció a jelenlegi 1-GFLOP teljesítményről kb. 3-GFLOP teljesítményre fog felfutni 2000-ig. Ez a DSP bázisú rendszerek eredő chipszámának egy tizedére történő csökkentését, ill. az átlagos DSP fejlesztési idők lefeleződését teszi majd lehetővé. Az új C6X fejlesztői környezetek már 1998 második negyedében egységesen tudják majd támogatni a (C62X) fixpontos és a (C67X) lebegőpontos alkalmazások kifejlesztését. A fejlesztői környezet struktúrált és architektúra független C kódolásra épül és nem igényli (!) a korábbi DSP tapasztalatok jelentős részét sem. A C3X és C4X generációk számára a TI fordító eszközöket fog rendelkezésre bocsátani, hogy a korábbi fejlesztések eredményei, beruházásai és tapasztalatai könnyen átmehetők legyenek.

A 0.18 mikronos Timeline technológiára épülő C67X generáció első mintái 1998 második felében már kipróbálhatóak.

Igaz, ami igaz, ez a processzor-generáció valóban fantasztikus. Ez már a szélső helyzetekig elmegy az előrejelzésekre épülő térképen, amelyet az első ábra mutat. Láthatóan a C6X generáció éppen a helyére került az öt évvel ezelőtt készült előrejelzés alapján. A C67X generációval, a lebegőpontos változattal azonban valami azonos nagyságrendű jelentkezik, csak GFLOP-egységben. Bár a MOPS és FLOP számítási komplexitások a párhuzamos műveletek és az egyre elterjedtebb magas szintű programozási nyelvek használata miatt nem mindig könnyen megfeleltethetőek, a nagyságrendeket illetően nincs jelentős különbség az azonos értékű MOPS és FLOPS komplexitások között. Az azonos komplexitású jelentkező lebegőpontos előnyök azonban messzemenően igazolják a lebegőpontos processzor család preferálását a fixpontos szemben. A DSP második ábrán előre megjósolt óriási piaci felfutásához azonban a C67X család bevezetéséhez már elégtő szükség volt.

DSP: A Rapidly Growing Market



2. ábra

Forrás: Texas Instruments 1998, TMS320 DSP Solutions on CD-Rom

LATTICE STRUCTURES OF IIR DIGITAL FILTER AND ZERO INPUT RESPONSE

ZDENĚK SMĚKAL

DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATION, TECHNICAL UNIVERSITY OF BRNO
PURKYNŮVA 118, 612 00 BRNO, CZECH REPUBLIC
FAX: +420 5 411 491 92, E-MAIL: SMEKAL@UTKO.FEE.VUTBR.CZ

The recursive digital filter can be realized as cascade of partial sections. In speech processing the partial section usually involves a lattice structure. The state-space description of zero-pole lattice structure with two and four multipliers per section is developed, and the zero state response (ZSR) and the zero input response (ZIR) are defined. To better understand the influence of initial conditions the signal flow graph and Mason's gain formula were applied in transfer functions computation. The lattice structure was implemented on Motorola's fixed-point digital signal processor. Finally, the implemented lattice structure was compared with direct canonic form 1.

Keywords: State-Space Model of the IIR Lattice Digital Filter, Zero Input Response, Zero State Response, digital Signal Processor.

1. INTRODUCTION

The lattice structures for linear prediction were formulated by Makhoul [1], and by Gray, Markel [2]. The realization of a lattice structure can be programmed as a recursive method for digital filter design. The generic structure is shown in Fig. 1, where each section, referred to as a digital two-pair by Mitra, Kauser [3], takes one of the symmetric lattice forms. Essentially, the structure involves a cascade of lattices to which a feed forward part is added by taking as the output a weighted linear combination of signals.

Consider a digital filter system transfer function of the form

$$H(z) = \frac{A_N(z)}{B_N(z)} = \quad (1)$$

$$\frac{a_N z^N + a_{N-1} z^{N-1} + \dots + a_2 z^2 + a_1 z + a_0}{b_N z^N + b_{N-1} z^{N-1} + \dots + b_2 z^2 + b_1 z + b_0}$$

where $A_N(z)$ and $B_N(z)$ are the N th order polynomials.

Coefficients $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N$ of the lattice structure in Fig. 1 are connected with coefficients $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N$ of the system function (1). The equation will be described in below.

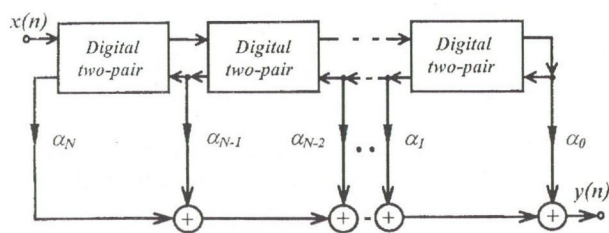


Fig. 1. The lattice structure of the IIR digital filter realizing the rational transfer function $H(z)$

There are two basic forms of digital two-pair structure, which are most frequently used in speech synthesis: two multipliers per section, and four multipliers per section. The first structure was described in [1,2,3], and the second one was defined, for example, in [2,3,4]. However, lattice structures can be used not only for speech synthesis but as a recursive method for the IIR digital filter design.

2. STATE-SPACE DESCRIPTION OF LATTICE STRUCTURE

a) Two multipliers per section

The i -th section, mentioned above as a digital two-pair, is completely characterized by parameter k_i , for $i = 1, 2, \dots, N$. These parameters are known as *reflection coefficients*. The state difference equations of the i -th section are

$$y_i(n) = x(n) - k_i v_i(n). \quad (2)$$

$$v_i(n+1) = (1 - k_{i-1}^2) v_{i-1}(n) + k_{i-1} y_i(n). \quad (3)$$

The symbols $y_i(n)$ and $x_i(n)$ are the output and input signals, respectively, and $v_i(n)$ is the state variable of the i -th section. The state difference equation of the first order (3) can be solved by the one-sided z-transform:

$$v_i(n) = (1 - k_{i-1}^2) v_{i-1}(n-1) + k_{i-1} y_i(n-1) + v_i(0) \delta(n), \quad (4)$$

where $v_i(0)$ is the initial value of $v_i(n)$, and $\delta_i(n)$ is the unit sample sequence. The signal flow graph (SFG) of the i -th section is given in Fig. 2. Equations (2) to (4) can be found in the SFG.

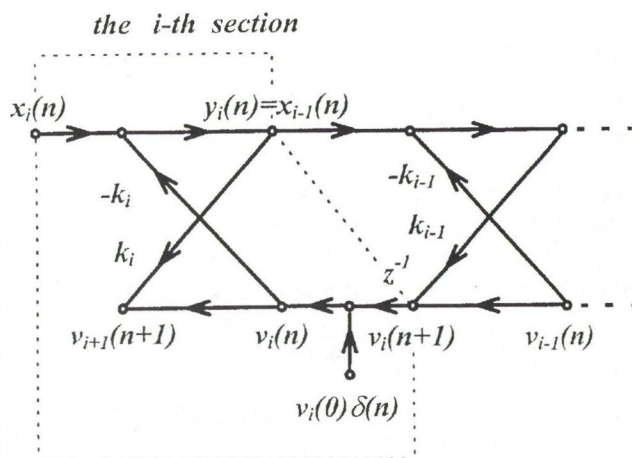


Fig. 2. The i -th lattice section with two multipliers

b) Four multipliers per section

The state difference equations of the i -th section with four multipliers per section have the form

$$y_i(n) = g_i x_i(n) - k_i v_i(n), \quad (5)$$

$$v_i(n+1) = g_{i-1} v_{i-1}(n) + k_{i-1} y_i(n), \quad (6)$$

where $g_i = \sqrt{1 - k_i^2}$. The SFG of this i -th section is depicted in Fig. 3.

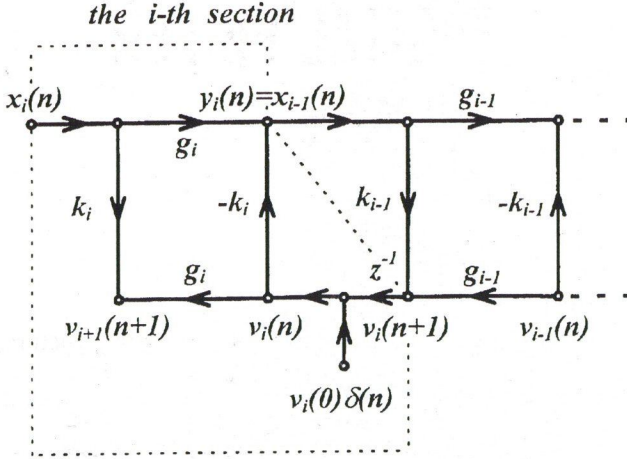


Fig. 3. The i -th lattice section with four multipliers

c) The lattice structure of the N -th order

If the SFG of Fig. 2 or Fig. 3 is inserted into the digital two-pair blocks in Fig. 1, it is possible to obtain a lattice structure for the IIR digital filter. The state difference equations of the first order for the N -th order lattice structure with *two multipliers per section* are written as follows:

$$\begin{aligned} v_1(n+1) &= -k_1 v_1(n) - k_2 v_2(n) - \dots - k_N v_N(n) + x(n), \\ v_2(n+1) &= (1 - k_1^2) v_1(n) - k_1 k_2 v_2(n) - k_1 k_3 v_3(n) - \dots \\ &\quad - k_1 k_N v_N(n) + k_1 x(n), \\ v_3(n+1) &= (1 - k_2^2) v_2(n) - k_2 k_3 v_3(n) - k_2 k_4 v_4(n) - \dots \\ &\quad - k_2 k_N v_N(n) + k_2 x(n), \\ &\vdots \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} v_N(n+1) &= (1 - k_{N-1}^2) v_{N-1}(n) - k_{N-1} k_N v_N(n) + k_{N-1} x(n), \\ v_{N+1}(n+1) &= (1 - k_N^2) v_N(n) - k_N x(n). \end{aligned}$$

The state-space equation for the N -th order lattice digital filter with *four multipliers per section* are

$$\begin{aligned} v_1(n+1) &= -k_1 v_1(n) - g_1 k_2 v_2(n) - g_1 g_2 k_3 v_3(n) - \dots \\ &\quad - g_1 g_2 \dots g_{N-1} k_N v_N(n) + g_1 g_2 \dots g_N x(n), \\ v_2(n+1) &= g_1 v_1(n) - k_1 k_2 v_2(n) - g_2 k_1 k_3 v_3(n) - \dots \\ &\quad - g_2 g_3 \dots g_{N-1} k_1 k_N v_N(n) + g_2 g_3 \dots g_N k_1 x(n), \\ v_3(n+1) &= g_2 v_2(n) - k_2 k_3 v_3(n) - g_3 k_2 k_4 v_4(n) - \dots \\ &\quad - g_3 g_4 \dots g_{N-1} k_2 k_N v_N(n) + g_3 g_4 \dots g_N k_2 x(n), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\vdots \\ v_N(n+1) &= g_{N-1} v_{N-1}(n) - k_{N-1} k_N v_N(n) + g_N k_{N-1} x(n) \\ v_{N+1}(n+1) &= g_N v_N(n) + k_N x(n), \end{aligned} \quad (8)$$

$$g_1 = \sqrt{1 - k_1^2}, g_2 = \sqrt{1 - k_2^2}, \dots, g_N = \sqrt{1 - k_N^2}.$$

The output signal equation is the weighted sum of the state-space variables $v_i(n+1)$ and has the same form for both lattice structures

$$y(n) = \alpha_0 v_1(n+1) + \alpha_1 v_2(n+1) + \alpha_2 v_3(n+1) + \dots \quad (9)$$

$$+ \alpha_{N-2} v_{N-1}(n+1) + \alpha_{N-1} v_N(n+1) + \alpha_N v_{N+1}(n+1).$$

Difference equations (7), (8) and (9) can be arranged into the matrix form, which is called the *discrete time state equation* (single input and single output)

$$\mathbf{v}(n+1) = \mathbf{A}\mathbf{v}(n) + \mathbf{B}x(n), \quad (10)$$

$$y(n) = \mathbf{C}\mathbf{v}(n) + \mathbf{D}x(n), \quad (11)$$

Note that the state vector is defined as $\mathbf{v}(n) = [v_1(n) \ v_2(n) \ \dots \ v_{N-1}(n) \ v_N(n)]^T$. Symbol T expresses the operation of the matrix transposition. Matrix equations (10), (11) are convenient for computer solution using, for example, the MATLAB program. Matrixes $\mathbf{A}$, $\mathbf{B}$, $\mathbf{C}$ and $\mathbf{D}$ for both structures can be found in [5]. Output equation (9) and difference equations (7) and (8) are more useful for DSP implementation.

If $Y(z)$ and $X(z)$ are the z -transforms of $y(n)$ and $x(n)$, respectively then the solution of difference equations (7), (8) and (9) can be written as

$$Y(z) = H(z)X(z) + \frac{1}{B_N(z)} \sum_{i=1}^N H_i(z) v_i(0). \quad (12)$$

The first part of (12) is called the *zero state response* (ZSR). This term expresses the output response to input signal. The second term is the *zero input response* (ZIR) and describes the response to initial conditions $v_i(0)$. An example of computing transfer functions $H(z)$ and $H_i(z)$ is shown in the next chapter.

d) Example

The IIR digital lowpass filter is required to meet these specifications:

Sampling frequency	10 kHz
Passband frequency	0.5 kHz
Passband ripple	< 0.5 dB
Stopband frequency	1 kHz
Stopband gain	< -40 dB
Quantization of the coefficients	16 bits

For this purpose the coefficients of the system transfer function for the digital filter of the 4-th order were computed as

$$H(z) = \frac{a_4 z^4 + a_3 z^3 + a_2 z^2 + a_1 z + a_0}{b_4 z^4 + b_3 z^3 + b_2 z^2 + b_1 z + b_0} = \frac{A_4(z)}{B_4(z)}, \quad (13)$$

$$\begin{aligned}
G &= 0.011959, \\
a_0 &= a_4 = G, \quad a_1 = a_3 = G * (-2.63038635253906), \\
&\quad a_2 = G * 3.56646831333637, \\
b_4 &= 1, \quad b_3 = -3.5322265625, \quad b_0 = 0.69071790878661.
\end{aligned}$$

Fig. 4 depicts the magnitude frequency response for system transfer function (13). Reflection coefficients k_i mentioned above characterize the properties of the i -th digital two-pair. Each of these parameters and the other coefficients α_i $i = 0, 1, \dots, N$ are recursively obtained from the coefficients of $A_N(z)$ and $B_N(z)$, [3]. For $n = N, N-1, \dots, 1$, the reflection coefficients are first calculated by repeating for each n the loop of computations in the following equations:

$$k_n = b_{n,n}, \quad b_{n-1,i} = \frac{b_{n,i} - k_n b_{n,n-1-i}}{1 - k_n^2}, \quad i = 0, 1, 2, \dots, n-1. \quad (14)$$

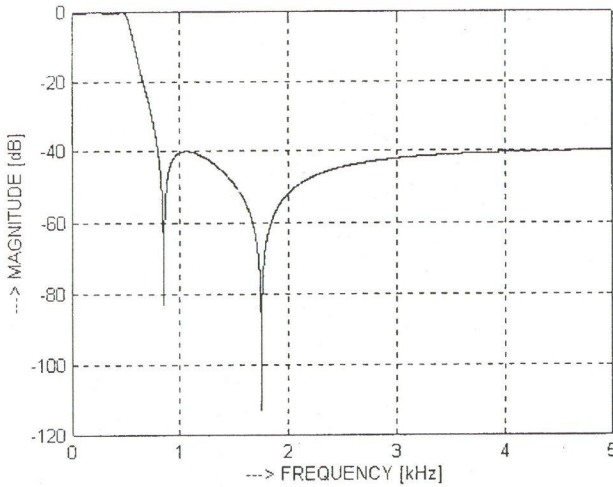


Fig. 4. The magnitude frequency response of the IIR lowpass filter of the 4th order

Multiplier values $\alpha_N, \alpha_{N-1}, \dots, \alpha_0$ in the ladder part are calculated by reforming the recursion in the following equations for $n = N, N-1, \dots, 0$:

$$\alpha_n = c_{N,n}, \quad c_{N,n} = a_{N,n} - \sum_{l=n+1}^N c_{n,l} d_{l,l-n}. \quad (15)$$

Therefore, the coefficients of the lattice structure IIR lowpass filter of the 4th order with two multipliers per section are

$$\begin{aligned}
k_1 &= -0.9713954926, & k_2 &= 0.9829061031, \\
k_3 &= -0.9596185684, & k_4 &= 0.6907179356, \\
\alpha_0 &= -0.002521576371, & \alpha_1 &= 0.004677144249, \\
\alpha_2 &= 0.01633879483, & \alpha_3 &= 0.01077699051, & \alpha_4 &= 0.01195.
\end{aligned}$$

The SFG of the IIR lowpass filter of the 4th order with the two multipliers per section can be seen in Fig. 5. On the other hand, Fig. 6 shows an IIR lowpass filter of the 4th order with four multipliers per section. If it is required to compute the coefficients of system transfer function a_i, b_i , $i = 0, 1, \dots, 4$, when reflection coefficients k_1, k_2, k_3, k_4 , and gain factors $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ are given, Mason's gain formula can be used, [3]. According to Mason's gain formula transfer functions (16) are computed as a feedforward path from input node (or

source) to output node (or sink). In any case the output node is output signal $y(n)$. The input node changes its place in dependence on the transfer function computation. for $H(z)$ the input node is input signal $x(n)$, and for the other $H_i(z)$ the input nodes are the individual nodes of initial conditions $v_i(0)$. The summary of all computed coefficients is given in the following Table 1.

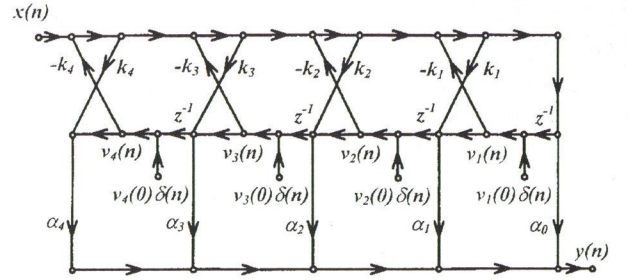


Fig. 5. The signal flow graph of the IIR lowpass filter of the 4th order with two multipliers per section

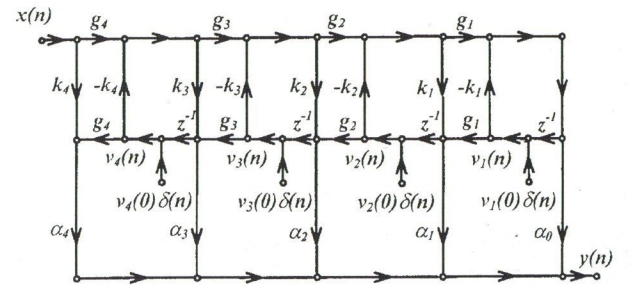


Fig. 6. The signal flow graph of the IIR lowpass filter of the 4th order with four multipliers per section

$Y(z)$ is here the z-transform of output signal $y(n)$ and is defined according to (12)

$$Y(z) = H(z) \cdot X(z) + \frac{1}{B_4(z)} \sum_{i=1}^4 H_i(z) \cdot v_i(0), \quad (16)$$

$$H(z) = \frac{a_4 z^4 + a_3 z^3 + a_2 z^2 + a_1 z + a_0}{b_4 z^4 + b_3 z^3 + b_2 z^2 + b_1 z + b_0} = \frac{A_4(z)}{B_4(z)},$$

$$H_1(z) = c_4 z^4 + c_3 z^3 + c_2 z^2 + c_1 z,$$

$$H_2(z) = d_4 z^4 + d_3 z^3 + d_2 z^2 + d_1 z,$$

$$H_3(z) = e_4 z^4 + e_3 z^3 + e_2 z^2 + e_1 z,$$

$$H_4(z) = f_4 z^4 + f_3 z^3 + f_2 z^2 + f_1 z,$$

Coefficients b_i , $i = 0, 1, 2, 3, 4$ of denominator $b_4(z)$ of $H(z)$, consequently coefficients k_j , $j = 1, 2, 3$, and 4, have the same form for both lattice structures. It means that all-pole lattice filters with both two multipliers per section and four multipliers per section show identical frequency responses. Otherwise, coefficients a_i $i = 0, 1, 2, 3, 4$ of zero-pole filters differ and it is necessary to revise coefficients α_j , $j = 0, 1, 2, 3, 4$ for the structure with four multipliers per section

$$\begin{aligned}
\alpha_0 &= 0.2835346460, & \alpha_1 &= 0.1248875856, & \alpha_2 &= 0.08032119274, \\
\alpha_3 &= 0.01490342617, & \alpha_4 &= 0.01195001602, \\
g_1 &= 0.2374675274, & g_2 &= 0.1841076612, \\
g_3 &= 0.2813045979, & g_4 &= 0.7231242657.
\end{aligned}$$

Table 1. The coefficients of transfer functions (16)

	2 MULTIPLIERS PER SECTION	4 MULTIPLIERS PER SECTION
$H(z)$	$a_4 = \alpha_0 + \alpha_1 k_1 + \alpha_2 k_2 + \alpha_3 k_3 + \alpha_4 k_4$ $a_3 = \alpha_1 + \alpha_2 K_1 + \alpha_3 K_2 + \alpha_4 K_3$ $a_2 = \alpha_2 + \alpha_3 K_4 + \alpha_4 K_5$ $a_1 = \alpha_3 + \alpha_4 K_6, \quad a_0 = \alpha_4$ $b_4 = 1, \quad b_3 = K_6, \quad b_2 = K_5$ $b_1 = K_3, \quad b_0 = k_4$ $K_1 = k_1 + k_1 k_2$ $K_2 = k_2 + k_1 k_3 + k_1 k_2 k_3$ $K_3 = k_3 + k_1 k_4 + k_1 k_2 k_4 + k_2 k_3 k_4$ $K_4 = k_1 + k_1 k_2 + k_2 k_3$	$a_4 = g_1 g_2 g_3 g_4 \alpha_0 + g_2 g_3 g_4 \alpha_1 k_1 +$ $+ g_3 g_4 \alpha_2 k_2 + g_4 \alpha_3 k_3 + \alpha_4 k_4$ $a_3 = g_2 g_3 g_4 \alpha_1 + g_3 g_4 \alpha_2 K_1$ $+ g_4 \alpha_3 K_2 + \alpha_4 K_3$ $a_2 = g_2 g_3 \alpha_2 + g_4 \alpha_3 K_4 + \alpha_4 K_5$ $a_1 = g_4 \alpha_3 + \alpha_4 K_6, \quad a_0 = \alpha_4$ $b_4 = 1, \quad b_3 = K_6, \quad b_2 = K_5$ $b_1 = K_3, \quad b_0 = k_4$ $K_1 = k_2 + k_1 k_3 + k_2 k_4 + k_1 k_2 k_3 +$ $+ k_1 k_3 k_4 + k_1 k_2 k_3 k_4$ $K_6 = k_1 + k_1 k_2 + k_2 k_3 + k_3 k_4$
$H_1(z)$	$c_4 = \alpha_1 - \alpha_0 k_1$ $c_3 = \alpha_2 + \alpha_1 (k_2 k_3 + k_3 k_4)$ $- \alpha_0 (k_2 + k_1 k_2 k_3 + k_1 k_3 k_4)$ $c_2 = \alpha_3 + \alpha_2 k_3 k_4 + \alpha_1 k_2 k_4$ $- \alpha_0 (k_3 + k_1 k_2 k_4 + k_2 k_3 k_4)$ $c_1 = \alpha_4 - \alpha_0 k_4$	$c_4 = g_1 \alpha_1 - \alpha_0 k_1$ $c_3 = g_1 g_2 \alpha_2 + g_1 \alpha_1 (k_1 k_3 + k_3 k_4)$ $- \alpha_0 (k_2 + k_1 k_2 k_3 + k_1 k_3 k_4)$ $c_2 = g_1 g_2 g_3 \alpha_3 + g_1 g_2 \alpha_2 k_3 k_4$ $+ g_1 \alpha_1 k_2 k_4 - \alpha_0 (k_3 + k_1 k_2 k_4 + k_2 k_3 k_4)$ $c_1 = g_1 g_2 g_3 g_4 \alpha_4 - \alpha_0 k_4$
$H_2(z)$	$d_4 = \alpha_2 - \alpha_1 k_1 k_2 - \alpha_0 k_2$ $d_3 = \alpha_3 + \alpha_2 (k_1 + k_3 k_4)$ $- \alpha_1 (k_2 + k_1 k_3 + k_1 k_2 k_3 k_4)$ $- \alpha_0 k_3 (1 + k_2 k_4)$ $d_2 = \alpha_4 + \alpha_3 k_1 + \alpha_2 k_1 k_3 k_4 - \alpha_0 k_4$ $- \alpha_1 (k_3 + k_1 k_2 + k_2 k_3 k_4)$ $d_1 = \alpha_4 k_1 - \alpha_1 k_4$	$d_4 = g_2 \alpha_2 - \alpha_1 k_1 k_2 - g_1 \alpha_0 k_2$ $d_3 = g_2 g_3 \alpha_3 + g_2 \alpha_2 (k_1 + k_3 k_4)$ $- \alpha_1 (k_2 + k_1 k_3 + k_1 k_2 k_3 k_4)$ $- g_1 \alpha_0 k_3 (1 + k_2 k_4)$ $d_2 = g_2 g_3 g_4 \alpha_4 + g_2 g_3 \alpha_3 k_1$ $+ g_2 \alpha_2 k_1 k_3 k_4 - g_1 \alpha_0 k_4$ $- \alpha_1 (k_3 + k_1 k_2 + k_2 k_3 k_4)$ $d_1 = g_2 g_3 g_4 \alpha_4 k_1 - \alpha_1 k_4$
$H_3(z)$	$e_4 = \alpha_3 - \alpha_2 k_2 k_3 - \alpha_1 k_1 k_3 - \alpha_0 k_3$ $e_3 = \alpha_4 - \alpha_3 K_1$ $- \alpha_2 (k_1 k_3 + k_2 k_4 + k_1 k_2 k_3)$ $- \alpha_1 (k_3 + k_1 k_4) - \alpha_0 k_4$ $e_2 = \alpha_4 K_1 + \alpha_3 k_2 - \alpha_1 k_4$ $- \alpha_2 (k_3 + k_1 k_4 + k_1 k_2 k_4)$ $e_1 = \alpha_4 k_2 - \alpha_2 k_4$	$e_4 = g_3 \alpha_3 - \alpha_2 k_2 k_3 - g_2 \alpha_1 k_1 k_3$ $- g_1 g_2 \alpha_0 k_3$ $e_3 = g_3 g_4 \alpha_4 - g_3 \alpha_3 K_1$ $- \alpha_2 (k_1 k_3 + k_2 k_4 + k_1 k_2 k_3)$ $- g_2 \alpha_1 (k_3 + k_1 k_4) - g_2 g_2 \alpha_0 k_4$ $e_2 = g_3 g_4 \alpha_4 K_1 + g_3 \alpha_3 k_2 - g_2 \alpha_1 k_4$ $- \alpha_2 (k_3 + k_1 k_4 + k_1 k_2 k_4)$ $e_1 = g_3 g_4 \alpha_4 k_2 - \alpha_2 k_4$
$H_4(z)$	$f_4 = \alpha_4 - \alpha_3 k_3 k_4 - \alpha_2 k_2 k_4$ $- \alpha_1 k_1 k_4 - \alpha_0 k_4$ $f_3 = \alpha_4 K_4 - \alpha_3 k_4 K_2 - \alpha_2 k_4 K_1$ $- \alpha_1 k_4$ $f_2 = \alpha_4 K_2 - \alpha_3 k_4$ $- \alpha_2 (k_1 k_4 + k_1 k_2 k_4 + k_2 k_3 k_4)$ $f_1 = \alpha_4 k_3 - \alpha_3 k_4$	$f_4 = g_4 \alpha_4 - \alpha_3 k_3 k_4 - g_3 \alpha_2 k_2 k_4$ $- g_2 g_3 \alpha_1 k_1 k_4 - g_1 g_2 g_3 \alpha_0 k_4$ $f_3 = g_4 \alpha_4 K_4 - \alpha_3 k_4 K_2 - g_3 \alpha_2 k_4 K_1$ $- g_2 g_3 \alpha_1 k_4$ $f_2 = g_4 \alpha_4 K_2 - g_3 \alpha_2 k_4$ $- \alpha_2 (k_1 k_4 + k_1 k_2 k_4 + k_2 k_3 k_4)$ $f_1 = g_4 \alpha_4 k_3 - \alpha_3 k_4$

3. IMPLEMENTATION OF LATTICE FILTER ON DSP56K FAMILY

The DSP56K family of digital signal processors is a 24-bit fixed-point general purpose DSP fabricated in low-power HCMOS technology, [6]. The architecture is double Harvard since, besides the program memory, there are two independent expandable data memory, spaces, two address generation units, and a data arithmetic logic unit having two accumulators and two shifter/limiter circuits. The on-chip emulator (OnCE) circuitry provides a debugging tool that allows a speed independent access to the processor's internal register and peripherals. OnCE capabilities are accessible through a standard set of pins, which are the

same on all members of the DSP56K processor family.

Motorola's DSP56K assembly program for the digital lowpass lattice structure of the 4th order with four multipliers per section is as follows:

```

order    equ    4
start    equ    $40
coef     equ    0
state    equ    1
modc     equ    12
input    equ    $ffe0
output   equ    $ffe1

org x:state
dc       0                      ; v3(0)
dc       0                      ; v4(0)
dc       0                      ; v3(0)
dc       0                      ; v2(0)
dc       0                      ; v1(0)

org y:coef
dc       0.7231242657          ; g4
dc       0.6907179356          ; k4
dc       0.2813045979          ; g3
dc       -0.9596185684         ; k3
dc       0.1841076612         ; g2
dc       0.9829061031         ; k2
dc       0.2374675274         ; g1
dc       -0.9713954926         ; k1
dc       0.2835346460         ; a0
dc       0.1248875856         ; a1
dc       0.0803211927         ; a2
dc       0.0149034262         ; a3
dc       0.0119500160         ; a4

org p:start
move #state+1,r0
move #2,n0
move #coef,r4
move #modc,m4

cycl     movep y:input,a
asr a
move a,x1                                y:(r4)+,y1

do #order,_endfil
mpy x1,y1,a                                x:(r0)-,x0      y:(r4)+,y0
macr -x0,y0,a
mpy x1,y0,b                                a,x1
macr x0,y1,b
move b,x:(r0)+n0
_endfil

move a,x:(-r0)
clr a                                x:(r0)-,x1
rep #order
mac x1,y1,a                                x:(r0)-,x1      y:(r4)+,y1
macr x1,y1,a                                (r0)+n0
asl a
movep a,y:output
jmp cycl
end

```

The arrangement of the coefficients and the state-space variables into data memories X and Y is shown in Fig. 7. The input testing signal consisting of two real cosine components 500 Hz and 1000 Hz is

$$x(n) = 0.45 \cos(2\pi 0.05n) + 0.45 \cos(2\pi 0.1n). \quad (17)$$

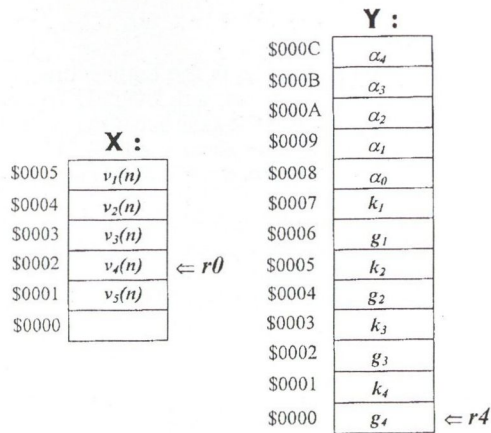


Fig. 7. Mapping of data memories for the lowpass lattice filter in Fig. 6

This input signal shown in Fig. 8a is applied to lowpass lattice filter (13). Output signal $y(n)$ shown in Fig. 8b contains only one cosine component 500 Hz. The other component 1000 Hz is minimized by a filter attenuation of 40 dB. It is necessary to emphasize that the output response is the zero state response (ZSR) following from the initial zero values $v_i(0)$, $i = 1, 2, 3, 4$, and 5. The same example of lowpass digital filter (13) was realized as a cascade of the canonic direct form 1, [3,7]. For the testing signal $x(n)$ both the ZSR of the lattice structure (4 mult./sec.) and the ZSR of direct form 1 do not differ more than by 0.01%.

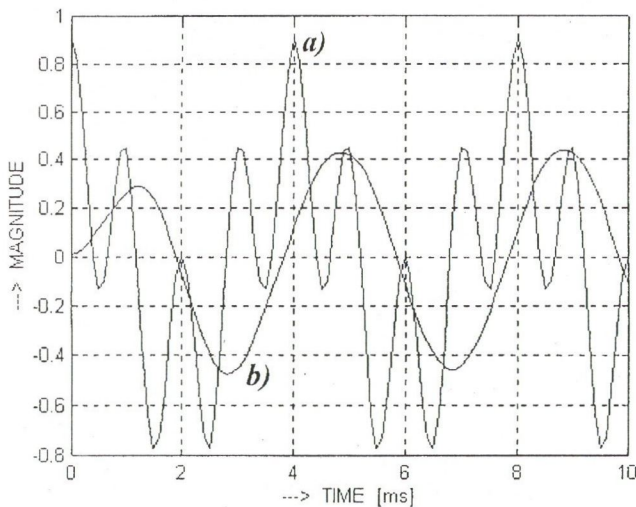


Fig. 8. Testing signals for the lattice lowpass filter: a) input signal $x(n)$, b) out signal $y(n)$

In the study of the zero input response (ZIR, free, unforced or natural response) some interesting results are obtained. The output of the lowpass filter is excited by the initial conditions $v_i(0)$, $i = 1, 2, 3, 4$, and 5, and simultaneously the input signal is equal to zero. There are four cases of various initial conditions, which are summarized in Table 2.

It can be seen that the limit values of the two's complement 24-bit number representation were chosen $((0.9999998808)_{10} \approx (7FFFFFFF)_{16})$. Fig. 9 summarizes

the zero input responses for all cases. To obtain the ZIR it is necessary to subtract output signals $y(n)$ of each initial condition set up as given in Table 2 from the output signal with initial conditions equal to zero. Therefore, the horizontal line labeled 1 in Fig. 9 gives the difference of the same two output signals.

Table 2. The initial conditions for state-space variables

CASE	1	2	3	4
$v_1(0)$	0	0.9999998808	-1	-1
$v_2(0)$	0	0.9999998808	-1	0.9999998808
$v_3(0)$	0	0.9999998808	-1	-1
$v_4(0)$	0	0.9999998808	-1	0.9999998808
$v_5(0)$	0	0.9999998808	-1	-1

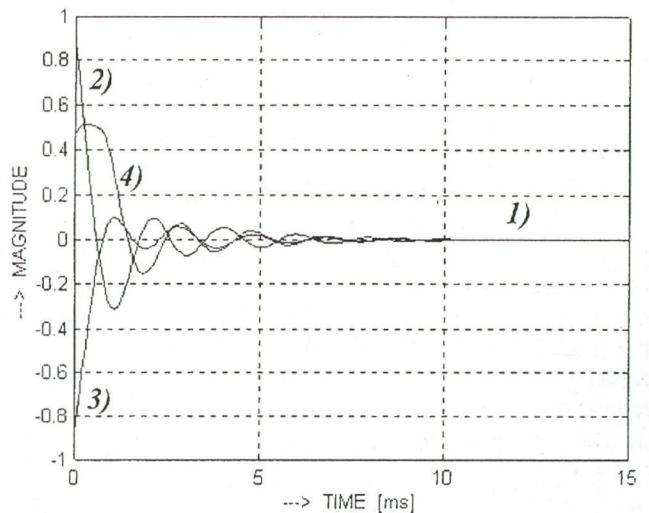


Fig. 9. The zero input responses for initial conditions according to Table 2

A comparison between the ZIR of the lattice structure with 4 multipliers per section and the ZIR of a cascade of canonic direct form 1 shows better properties of the lattice structure. The ZIR of the lattice structure decays twice as fast and the biggest initial values (Fig. 9) are two thirds of the initial values for the ZIR of direct form 1. On the other hand, the input signal processing of the lattice structure takes approximately 30% more time.

4. CONCLUSION

Regarding the results of implementation on DSP, the zero input response is an important tool in digital filtering compared to various structures which have the same zero state responses. The lattice structures described here are obviously used in the LPC synthesis of speech signal. The above procedure using the signal flow graph and Mason's gain formula can be useful for other digital filter structures, for example, for continued fraction expansion or wave filters. Some disadvantage of this procedure is the rather difficult computation of transfer functions for the higher order (more than 10). The solution of this problem is a combination of the partial sections of the low order in cascade or in parallel.

REFERENCES

- [1] Makhoul, J.: Stable and Efficient Lattice Methods for Linear Prediction. *IEEE Trans. on Acoustics, Speech and Signal Processing*. Vol. ASSP-25, No. 5, pp. 423-428, October 1977.
- [2] Markel, J. D. and Gray, A. H.: Linear Prediction of Speech. Springer Verlag, Berlin, 1976.
- [3] Mitra, S. K. and Kauser, J. F.: Handbook for Digital Signal Processing. John Wiley & Sons, New York, 1993.
- [4] Gray, A. H. and Markel, J. D.: A Normalized Digital Filter Structure. *IEEE Trans. on Acoustics, Speech and Signal Processing*. Vol. ASSP-23, No. 3, pp. 268-277, June 1975.
- [5] Smékal, Z.: State-Space Model of the Lattice Structure with the Zero Input Response. Fourteenth IASTED International Conference Modelling, Identification and Control, February 20-22, 1995, IGLS (Innsbruck), Austria, pp. 32-34.
- [6] DSP56000 Digital Signal Processor, Family Manual, Motorola, Inc., 1992.
- [7] Smékal, Z.: Generalized Canonic Models of the Digital Filter for Digital Signal Processors. Fourteenth IASTED International Conference Applied Informatics, February 20-22, 1996, Innsbruck, Austria, pp. 380-383.

LATTICE STRUKTÚRÁJÚ DIGITÁLIS SZŰRŐK TERVEZÉSE

ZDENĚK SMÉKAL

DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATION, TECHNICAL UNIVERSITY OF BRNO
PURKYNŮVA 118, 612 00 BRNO, CZECH REPUBLIC

A szerző ún. *lattice* struktúrájú alrendszer kaszkád kapcsolásával felépített digitális szűrőkkel foglalkozik, amelyek többek között a digitális beszédfeldolgozás területén használatosak. Szisztematikusan származtatja a két, illetve négy szorzót tartalmazó alrendszereket, és meghatározza a válaszjel gerjesztett (ZSR) és gerjesztetlen (ZIR) összetevőit. Az átviteli függvények számolására és a kezdeti értékek hatásainak vizsgálatára jelfolyamábrás reprezentációt használ. A lattice struktúrájú rendszert egy fixpontos Motorola jelfeldolgozó processzorral valósította meg. A tervezett rendszer viselkedését a kaszkád realizációval hasonlított össze. Ez egyben egy didaktikus útmutató is lehet.

Az első fejezet bevezető jellegű. Kiindul egy N -ed fokú z -ben racionális átviteli függvényből (1) és annak lattice struktúrájú realizációjából (1. ábra). Itt megadja a cikk célkitűzését is, nevezetesen az 1. ábra digitális négypólusainak (digital two-pair) megválasztását, majd a négypólusok paramétereinek és a kapott lattice struktúrájú realizáció $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_{N-1}, \alpha_N$ paramétereinek meghatározását az átviteli függvény. A második fejezet négy alfejezetre áll: a), b), c) és d). Az első két alfejezet megadja az 1. ábra digitális négypólusainak két lehetséges definícióját, a két, illetve négy szorzót tartalmazó alrendszereket. A harmadik alfejezet a definiált digitális négypólusok ismeretében a teljes rendszert tárgyalja. A negyedik alfejezet egy adott negyedfokú és a 4. ábrából láthatóan elliptikus átviteli függvényű alkalmazási példát mutat. A harmadik fejezet az alkalmazási példa DSP56K típusú jelfeldolgozó processzorral történő megvalósítását mutatja be részletesen. Az egy órajelciklusra jutó számolási idő lattice struktúra esetén mintegy 30%-kal kevesebb, ami ennek arányában nagyobb frekvenciákon történő alkalmazásokat tesz lehetővé.

Az a) részben a k_i reflexiós tényező bevezetésével a 2. ábra alapján definiálja egy elsőfokú rendszer egységimpulzus-bemenetre értelmezett állapotegyenletét ((2), (3)) és ennek megoldását (4). Az i -edik alrendszer megoldásában a $v_i(0)$ állapotváltozó kezdeti értéke is szerepel, ahol $i = 1, 2, \dots, N, N+1$. A 2. ábrából az is látható, hogy az i -edik alrendszer megvalósításához mindössze két szorzó szükséges, k_i és k_{i-1} . Hasonlóan, a b) rész egy négy szorzót tartalmazó megvalósítást mutat $(k_i, k_{i-1}, g_i, g_{i-1})$, amint az a 3. ábrán is látható. Itt a k_i és a g_i paraméterek nem függetlenek. A c) alfejezet rátér az általános N -ed fokú rendszerekre, amikor az 1. ábra digitális négypólusait 2. és/vagy a 3. ábrák rendszereivel helyettesítik. A felírt egyenletekből is látható, hogy a feladat ugyan matematikailag egyértelmű, jóllehet a részleteket illetően nem túl egyszerű. Adottak az átviteli függvény $a_0, a_1, \dots, a_{N-1}, a_N$ és $b_0, b_1, b_2, \dots, b_{N-1}, b_N$ együtthatói. Ez $2(N+1)$ számú paramétert jelent. A javasolt struktúrát alkalmazva meghatározandók $k_1, k_2, \dots, k_N, k_{N+1}$ reflexiós tényezők és az ... előrecsatló paraméterek. Ez tehát $2(N+1)$ számú ismeretlent jelent. A c) alfejezetből kiderül, hogy $N+1$ összefüggés kapható az egyes blokkokra vonatkozó egyenletekből és az összekapcsolási szabályok figyelembe vételéből ((7), (8)). Ezekben a $v_1(n), \dots, v_N(n), v_{N+1}(n)$ állapotváltozókra felírt rekurziós egyenletekben csak a $k_1, k_2, \dots, k_N, k_{N+1}$ reflexiós tényezők szerepelnek. Az állapotegyenleteket tehát mátrixos formába rendezi (10), az $\mathbf{A}$ rendszermátrix is csak a reflexiós tényezők függvénye lesz. Ismeretes az is, hogy az átviteli függvényhez közvetlenül hozzárendelhetők a (10) és (11) összefüggések szerinti állapotváltozós alakok (pl. Frobenius-féle rendszermátrixok), ahol az $\mathbf{A}$ mátrix csak a $b_0, b_1, \dots, b_{N-1}, b_N$ paraméterek függvénye lesz. A kétféleképpen kapott rendszermátrix megfelelő elemeit összehasonlítva felírható $N+1$ számú független egyenlet, amelyekből a $k_1, k_2, \dots, k_N, k_{N+1}$ reflexiós tényezők meghatározhatók a $b_0, b_1, \dots, b_{N-1}, b_N$ együtthatók függvényében. Hasonlóan, összehasonlítva a lattice struktúrára vonatkozó (9) kimeneti egyenletet az ugyancsak az átviteli függvényhez közvetlenül hozzárendelhető (11) alakú egyenlettel, a $\mathbf{C}$ mátrix elemeinek összehasonlítása után kapott $N+1$ egyenletből meghatározhatók az $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_{N-1}, \alpha_N$ paraméterek. A számolás tehát nem triviális, de számítógépes támogatással probléma nélkül elvégezhető pl. a cikkben is hivatkozott MATLAB szoftverrel. A cikk által is hivatkozott [3] irodalomban a fenti számolásokra egyszerűsített rekurziós képletek is találhatók. Az állapotmátrixos leírás tehát csak a lattice struktúra paramétereinek meghatározásához szükséges, jelfeldolgozó processzorral történő implementációhoz hasznosabb a (7) és (8) rekurziós egyenletek. Végezetül, a (12) összefüggés mutatja a válaszjel z -tartománybeli felbontását gerjesztett és gerjesztetlen összetevőkre, de ezen komponensek konkrét meghatározását csak a d) alfejezet illusztrálja egy alkalmazási példán keresztül.



Zdeněk Smékal is an Associate Professor at the Department of Telecommunication of Technical University of Brno. He received the Ph.D. degree in the area of the modem data transmission via an ionospheric telephone channel in 1978. Nowadays his scientific activities are concentrated on speech and music analysis and synthesis regarding digital signal processor implementations. he is the Member of the IEEE

and he is leading research worker of the Motorola's development centre for DSP in TU Brno.

ADVERTISING OPPORTUNITIES

Journal on
communications
computers
convergence
contents
companies

You can book

for a **single issue**
for **half year**
or for **one year**
full page four-color pages

C5 on

systems & solutions
software & hardware
components & companies
conference & events
products & activities
services & devices
markets competition

Address and contact possibilities:

TÁVKÖZLÉSI INNOVÁCIÓS Rt.

H-1142 Budapest, Ungvár u.64-66.

HUNGARY

Mailing address:

H-1439 Budapest Pf. 682.

Phone: (36-1) 251-0888

Fax: (36-1) 251-9878

E-mail: TKI@TKI.

Home page: www.tki.hu

ACTIVITIES:

Microwave and digital transmission technology, defence electronics, information protection, ferrite devices.

OWNERSHIP:

100% state owned (the Ministry of Industry, Trade and Tourism)

EQUITY CAPITAL:

HUF 300 million

ANNUAL INCOME:

700 million HUF in 1997

NUMBER OF STAFF:

170

The TKI was founded in 1950 as the Telecommunication Research Institute. The R&D activity was the main feature of the institute concentrating on defence and civil products. This activity included the main microwave network and transmission technology for postal applications, also the development of military radio reconnaissance equipment, as well as security devices for governmental communications purposes. Also included are the development of special ferrite materials and equipment for microwave and transmission technology. The major strategy of the transformed company remained unchanged: significant efforts are made to reinforce its R&D activity, to utilise its vast experiences in the telecommunication field.

The modern infrastructure, the applied developing tools the well equipped general and special purpose laboratories, the precision mechanical workshop, the ferrite and the specialised technologies make the TKI the most eligible partner within the whole range of markets.

The accumulated experience is utilised through the complex telecommunication engineering and special telecommunication services provided by the company. This service includes the homologation and system integration work which is done by the vastly experienced engineers of the company, providing value added services. The TKI performs radio, telecommunication type approval tests on microwave equipment between 1–40 GHz. Within the framework of this activity a dedicated Testing Lab is also operated.

The Company is also active and is continuously present on the defence market both in Hungary and abroad. A portion of its products are manufactured in compliance with military requirements and specifications.

**COMPLEX TELECOMMUNICATION
ENGINEERING SERVICES**

In 1993 TKI – the Telecommunication Research Institute – was nominated main contractor for the installation of microwave equipment by one of the cellular companies of Hungary, Pannon GSM. This has created a professional opportunity for the Company to perform all elements of complex telecommunication engineering services under realistic market conditions, meeting international standards.

AREAS OF SERVICES PROVIDED

- planning/installation/program management/training
- supplying/maintenance and repair under warranty,
- provision of a supervision system/laboratory measurements
- organizing and coordinating engineering activities

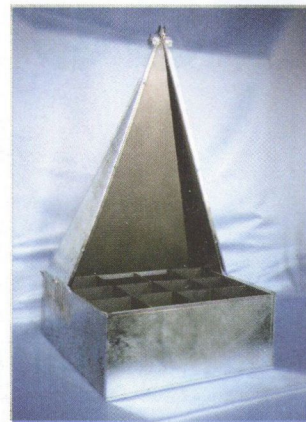
EXPANSION OF SERVICES TO INCLUDE

- defense- national security and specialized network services
- technology transfer off-set activities
- information technology, multimedia
- integrated networks

INSTALLATIONS



G-TEM



**MICROWAVE PASSIVE
AND FERRITE DEVICES**

CIVILIAN PRODUCTS:

**HIGH FREQUENCY AND MICROWAVE
FERRITE DEVICES**

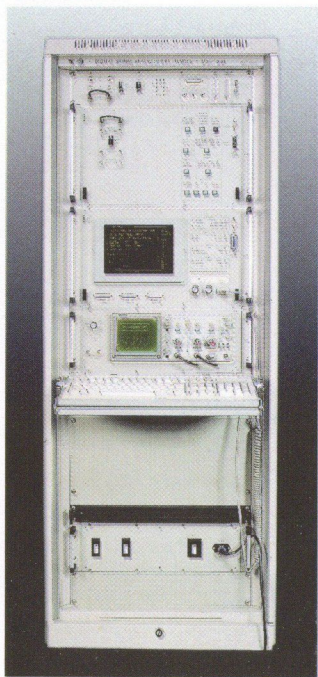
- Microstrip drop-in, coaxial- and waveguide circulators/isolators (70 Mhz–40 Ghz)
- Application-oriented products.
- Connectors (SMA, N, BNC). Power handling, temperature range, bandwidth, etc. according to the customer's requirements.
- RF absorbers

MICROWAVE PANORAMIC RECEIVER AND ANALYSER (MV-0.5/18)

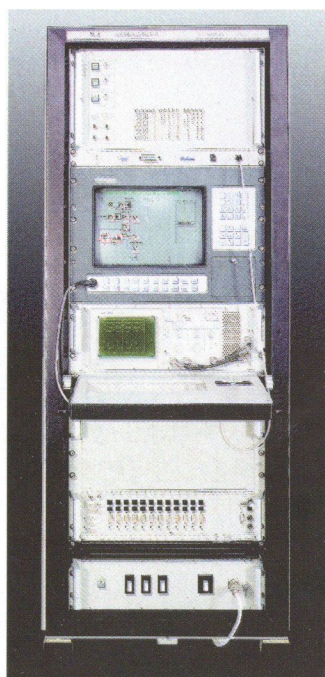
PC controlled, super-heterodyne type microwave panoramic receiver for receiving, monitoring and analysing microwave signals in the 0.5-18 GHz frequency range. Receiver for TDM, FDM demultiplexers and radar ELINT system. The receiver is equipped with AM, FM demodulator, IF- (160 MHz, 70 MHz) and base band outputs.

TDM ANALYSER AND DEMULTIPLEXER (DSA 1 PLUS)

This device is suitable for monitoring and reconnaissance of TDM transmission channels transmitted by FSK and PSK modulation of 56 kbps–10 Mbps digital radio equipment. It is suitable for both **military and civilian application**.



DSA-1plus



DITEL-03

TERTIARY LEVEL TDM ANALYSER AND DEMULTIPLEXER (DITEL-03)

A monitoring and reconnaissance device for digital TDM radio communication. Operating range: 56 kbps–48 Mbps. Sources to be reconnoissanced:

- line-of-sight telecom radio connections;
- tactical communication networks;
- satellite communications.



MV-0.5/18

RADAR SIGNAL ANALYSER (COMP-EW-1)

Purpose of the compression-type EW receiver:

- rapid recognition of radio-electronic signals
- their examination and identification;
- intercepts the rarely repeated series of pulsed signals with a complex frequency and time structure, as well as chirp and hopping type.

TELEFAX, TELEPHONE, DATA ENCRYPTION (COM GUARD BB-510, FAX GUARD BB-100)

Cryptography: Algorithms developed by the Innovation Company for Telecommunication; it can be replaced upon request by the user.

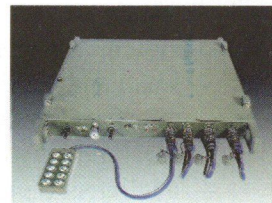
- Three-level key system (individual, message, memory protection);
- 128+64 bit, central key generator;
- physical random number generator; key entry with a SMART CARD;
- protected storage of the algorithm, event diary, protection against intrusion;
- protected storage of code elements on the SMART CARD, PIN-code access;

Applications: financial institutions, banks, insurance companies, local government offices;

FAX, TELEPHONE AND DATA LINE ENCRYPTORS



BULK ENCRYPTOR



BULK ENCRYPTOR DEVICES (CS-256, CS-2048)

The full duplex encryptor family ciphers the time division multiplexed signals with bit rates up to 2.3 Mbit/sec. By means of standard interfaces you can use it between the time division multiplexer and the digital input of the multi-channel microwave radio. The highly reliable key system and cryptographic algorithm, the resistivity to the environmental loads and its EMC features makes it excellent for military use.



Address and contact possibilities:

TKI NETWORK LTD

H-1142 BUDAPEST

Ungvar u. 64-66, HUNGARY

Phone/Fax: (+361) 251-9078

COMPLEX ENGINEERING SERVICES FOR TELECOMMUNICATION NETWORK INSTALLATION

1. DESIGNING

- network designing
- designing microwave links
- selecting sites
- preparing permission plans
- preparing installation plans
- preparing operating and maintenance plans

2. CO-OPERATION WITH SUPPLIER

- storing, asset registration
- storing materials and equipment on site
- domestic supplies
- insurance administration

3. INSTALLATION OF

- site survey, installing indoor and outdoor equipment and antennas
- commissioning, tuning, equipment and link testing
- system inspection
- small and medium capacity digital microwave radios and multiplexers
- SDH microwave radios and multiplexers
- intelligent digital cross connects
- VSAT equipment
- UPS equipment
- containers, towers

4. PROGRAM MANAGEMENT

5. TRAINING

6. CARRYING OUT GUARANTEE AND MAINTENANCE TASKS

7. ENSURING MONITORING SYSTEM, OPERATING THE SAME

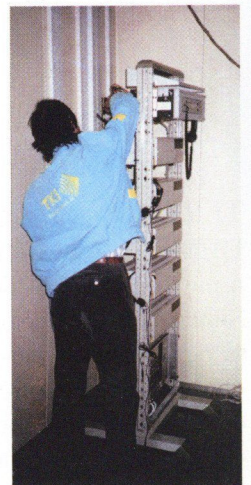
8. LABORATORY MEASUREMENTS

- type inspection in our dedicated laboratory
- minimal tests of equipment and links
- workshop inspection measurements of equipment
- 24 hour climatic inspection measurements
- measuring compliance

9. ORGANIZING CIVIL ENGINEERING ACTIVITY, EXECUTING THE SAME

10. REFERENCES:

- Antenna Hungaria Co. LTD
- Pannon GSM Plc.
- MATÁV–MOTOROLA WILL
- Hughes–Martis WILL, Czech Republic
- ProMonte GSM, Monte Negro
- California Microwave
- Martis Oy
- ELTEK AS



A SZOLGÁLTATÓ IGÉNYE AZ ÚJ SZABÁLYOZÁSI STRUKTÚRA KIALAKÍTÁSÁRA

HELLER KRISZTINA

MAGYAR TÁVKÖZLÉSI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
1541 BUDAPEST, KRISZTINA KRT. 6-8.

T: +361 156 3685; F: +361 201 9636; E-MAIL: KHELLER@CCSMTPTIL.MATAVHU

A távközlés-szabályozási feladat a közeljövőben nem kevesebb, mint a sokszolgáltatós és sokszolgáltatásos távközlési piac kialakulásának levezénylése. E feladat elvégzése új szabályozási struktúrában lehetséges. A cikk összefoglalja az egyik szolgáltató által elképzelt új hatósági szerepkört, ezeknek főbb jellemzőit és feltételeit.

1. BEVEZETÉS

A távközlésben és az informatikában alkalmazott technológia forradalmi változása mintegy 20 év alatt gyökeresen átalakítja a távközlési piac szerkezetét (gondoljunk például a microchip-ek vagy az üvegszál rohamos áresésére és kapacitás növekedésére). Korábban a távközlési piac egy (esetleg kettő) termékből (a telefonból, esetleg műsorszórásból), egy szolgáltatóból (az állami postából) és egyetlen technológiából állt, ami mellett a monopólium természetes volt. Korunkban a távközlés fokozatosan és markánsan sokszereplős, sok termékes-szolgáltatásos, soktechnológiás piaccá válik. Ezen a piacon a különféle szolgáltatások iránti igény és a technológiák-adta lehetőség maga is gyorsan változik. Jelentős átstrukturálódások mennek végbe a távközlési piacon, például

- a vezetékes szolgáltatásokból a mobil szolgáltatásokhoz,
- a rézvezetőkől az üvegszálhoz,
- az analóg rendszerektől a digitálisokhoz,
- a távközlésből az informatikához és viszont,
- a nemzeti piacoktól a világméretű piacokhoz.

A távközlés-szabályozás feladata az, hogy a távközlőhálózatok és szolgáltatások piaci struktúrájának fejlődését ösztönözze. A szabályozás akkor lesz eredményes, ha elősegíti a soktechnológiás és sokszolgáltatós piac létrejöttét.

2. ÚJ SZEMPONTOK A TÁVKÖZLÉS SZABÁLYOZÁSÁBAN

A távközlésben üzleti befektetések működnek, amiknek meg kell térülniük

A távközlésben a hálózatok nagy eszközigenyessége miatt a piacra lépés kezdeti költségei túlságosan nagyok ahhoz, hogy a szabad versenyre legyen hagyva a piac szabályozása. E hatalmas befektetések kockázatát senkinek nem érdeke.

Ugyanakkor az újabb technológiák által a korábbinál olcsóbb helyettesíthető termékek/szolgáltatások vezethetők be, és gyakran ha fizikailag nem is, de erkölcsileg elavulttá tehetik a még működő eszközöket. Józan ésszel is belátható és egzaktan is kimutatható, hogy az új technológiák és szolgáltatások térnyerésének létezik egy társadalmi szintű optimuma, ahol az új technológiák és szolgáltatások hozama meghaladja a korábbi befektetések veszteségeit.

A távközlés szabályozásával szemben az is elvárás, hogy döntéseivel gondoskodjon a műszaki-gazdasági optimumok kialakulásáról: arról, hogy a korábbi befektetések is megterülhessenek.

A technológia ismerete a gyártók és szolgáltatók dolga

A távközlés az egyik leginnovatívabb iparág, amit a technológia fejlődése vezérel. A gyártók egymással versenyezve jelennek meg a piacon az újabb és újabb eszközökkel, és többnyire megtalálják azokat a szolgáltatókat, amelyek az eszközökben rejlő lehetőségeket szolgáltatásokban váltják valóra. A világon a távközlési kutatók és fejlesztők százezreinek munkája fekszik a bevezetendő termékekben. Ott tartunk ma már, hogy még a szabványosítási folyamat sem bizonyul esetenként elég gyorsnak a távközlésben alkalmazott technika fejlődésének követéséhez.

Ilyen körülmények között nem tekintheti senki sem sértegetni azt a kijelentést, hogy egy hatóság nem lehet hivatott a távközlésben alkalmazott eszközök értékeinek megítélésére, alkalmasságának elbírálására, de még a követelmények biztonságos megállapítására sem. Ez igaz úgy az egyes eszközökre, mint azok együtteseire. Azt is hozzátehetjük, hogy a hatóság érdembeli bevonása a műszaki feladatok végzésébe és felülvizsgálatába feleslegesen lelassítaná a fejlesztési folyamatot.

A felhasználók igényének meghatározása a szerződéses partnerek dolga

A technológiák és szolgáltatások fejlődésével együtt nőnek és differenciálódnak a felhasználók igényei. Akármennyire szaporodik is a szolgáltatók száma, azért a felhasználók száma mégis mindig sokszorososa lesz a szolgáltatóknak és érzékelhetően gyengébb pozícióban lesz a fogyasztó, mint a szolgáltató.

Nem állítható az, hogy a felhasználó védelme automatikusan megoldódik a piac bővülésével, noha ez a tendencia nyilvánvaló. Még a sarki fűszeres vagy a taxis esetében is vannak lokális monopóliumok és erőfölényes helyzetek. Teljesen nyilvánvaló a felhasználók védelmét szolgáló hatósági szerep.

Nem lehet azonban egyetérteni az olyan megközelítéssel, ami arra épül, hogy a hatóság közvetíti a szolgáltató felé a felhasználó igényeit, és a szolgáltató a felhasználóval a hatóságon keresztül érintkezik. A fogyasztó nem kiskorú,

és ő a legalkalmasabb saját igényeinek megfogalmazására, azok kielégítésének megítélésére. A hatóság ideális szerepe e kapcsolat ösztönzése lehet, nem pedig helyettesítése.

A távközlő-hálózatok egységességéről csak a társszolgáltatók tudnak gondoskodni

A távközlő-hálózatok és szolgáltatók együttműködése a távközlés lényegi kérdései közé tartozik, amiről több mint száz éve nemzetközi szervezetek is gondoskodnak. A hálózatok egysége és összekapcsolhatósága terén az esetek többségében műszaki jellegű kérdések vetődnek föl, ezek a kérdések azonban csak látszólag műszakiak: a válasz mögött mindig üzleti és piaci kérdések is állnak. Ez bonyodalmakat okozhat a társszolgáltatói együttműködésekben, és ez keltheti a szabályozóban is azt az indítékot, hogy felelősnek érezze magát a távközlő-hálózatok egységességéért.

A valóságban a távközlési szolgáltatók érdekeltsége az együttműködésben mindenek felett áll, hiszen erre van szükség a bevételeket hozó forgalom lebonyolítása érdekében. A távközlési ágazat az utóbbi száz évben számtalanszor bebizonyította együttműködési készségét és képességét. Igaz ez még akkor is, ha a napi üzleti életben egy-egy üzletkötés során mindenki igyekszik a lehető legjobb pozíciót kiharcolni magának.

Egyre inkább azt tartja a nemzetközi szabályozási közvélemény, hogy a távközlő-hálózatok egysége legalább olyan eséllyel tartható fenn társszolgáltatói kapcsolatok alapján, mint a hatóságok által vezérelve. Éppen ezért a hatóság tevékenysége legnagyobb sikerrel akkor kecsegtet, ha moderátorként (a piaci szereplők összefogásával), illetőleg kritikus esetekben döntőbíróként szerepel.

A nemzetközi piacon a szolgáltatói sikerek a kormányközi egyezményeken is múlnak

A távközlési szolgáltatók piacán rohamos világméretűvé válás tapasztalható. A nemzeti korlátokat átlépő globális szolgáltatók egyre nagyobb szerephez és piaci részesedéshez jutnak. A távközlési szolgáltatók üzleti érdeke a nemzetközi szerepvállalás.

A nemzetközi szolgáltatás-kereskedelem technikai, jogi és intézményi feltételeinek egységesítése érdekében számos kormányközi egyezmény és intézmény köttetik. Az e keretek között működő szolgáltató piaci esélyei jobbakként, mint a kívül maradóké. Éppen ezért kormányzati feladatnak tartjuk a szolgáltatások külkereskedelme előtt lévő akadályok lebontásában folytatott tevékenységet.

Az alapvető közösségi érdekek teljesülése érdekében a szabályozó továbbra is alkalmazza a közhatalmi eszközöket

Az áruk, szolgáltatások és információk szabad mozgásának követelményét és az ezt megvalósító feltételeket több olyan nemzetközi egyezmény is megfogalmazza, amelyek nemzeti alkalmazását Magyarország is vállalta. Ezen alapvető szabadságjogok érvényesülését nemcsak lehet, de kell is korlátozni az olyan közösségi érdekek teljesülése érdekében, mint amilyen az élet, a vagyon és a természet védelme, a közbiztonság és a nemzetbiztonság.

Ezek az alapvető követelmények a távközlés területén is megnyilvánulnak az alapellátásnak minősülő közszolgáltatásokkal való ellátottságban, az e szolgáltatások nyújtására használt hálózatok egységének fenntartásában, valamint a szűkös erőforrások (frekvencia, hívószámok) elosztásában.

Nem lehet arra számítani, hogy a piac erői az alapvető követelmények teljesülése irányában megnyugtatóan hatnának. A szabályozó felelőssége e követelmények megfogalmazása és betartatása.

3. SZOLGÁLTATÓI ELVÁRÁSOK AZ EGYES SZABÁLYOZÁSI TERÜLETEKEN

A távközlés szabályozásának új szempontjai a hatósági feladatok végzését is befolyásolják. A legfontosabbnak ítélt változásokat az alábbiakban foglaljuk össze, szabályozói területenként.

A jogilag szabályozott és a piac által szabályozott területek szétválasztása

Az alapvető követelmények teljesülését nem lehet kockáztatni: itt eleve ki kell mondani a kötelező követelményeket, és azokat be kell tartatni. Ezeket nevezzük *jogilag szabályozott területeknek*.

Fentiekben igyekeztünk meggyőzően bemutatni azt, hogy a távközlési piac működésének számos kérdése megnyugtatóan megoldódik a piaci körülmények között, a szabályozói kényszer alkalmazása nélkül is. A sokszolgáltatásos, sokszereplős távközlési piacon a szolgáltatók együttműködnek — elsősorban az összekapcsolásokon keresztül — a minél nagyobb forgalom és bevétel érdekében. Összességében az együttműködés — a játékelmélet fogalmi rendszerében szólván — a zérusnál nagyobb összegű játszma szabályai szerint működik, ahol a szereplők együttesen és együttműködően több haszonra tesznek szert, mint külön-külön. Ilyen esetekben a haszon annál nagyobb, minél inkább kialakulnak az együttműködési mechanizmusok és minél biztosabbak a szereplők abban, hogy a szabályokat mindenki betartja (azaz létezik az egymás iránti bizalom) — ezt nevezzük kooperatív játszmának.

A zérusnál nagyobb összegű játszma-szituációkban a leghatékonyabban az ún. közmegegyezési mechanizmusok működnek a piacgazdaságokban (ilyen például a szabványosítás a maga bizalomkeltő és átlátható eljárásaival). A távközlési szabályozó ilyen esetben is hasznossá teheti magát akkor, ha vállalja a moderátor és a bíró szerepét.

Természetesen a zérusnál nagyobb összegű játszmákban is előfordul, hogy valaki nem kooperatív, vagy „csal”. Van-e zérus összegű helyzetek is, amikor az egyik fél csak a másik rovására juthat előnyhöz, a bevételmegosztási kérdések tartoznak tipikusan ebbe a körbe. Az ilyen esetekre felkészülve a távközlés zökkenőmentes működése érdekében fel kell hatalmazni a szabályozót a *beavatkozásra*.

Az új szabályozási struktúra kialakításában az első feladatnak a jogilag szabályozott és a piac által szabályozott területek szétválasztását tartjuk.

Eszközök engedélyezése helyett az eszközök és szolgáltatások megfelelőségfelügyelete

Ma a távközlésben használatos eszközök (berendezések, hálózatok, anyagok) általában hatósági engedélyezés alá esnek, ami elvileg azt jelentené, hogy a hatóság a jogszabályokban megállapított követelményeknek való megfelelést ellenőrzi. Ez a tevékenység ma már — a korábbi szempontok alapján — túlhaladott, és jóval több bürokratikus mint érdemi elemet tartalmaz. A mai hatósági engedélyezési szokások az Európában meghonosodott — és a nemzetközi egyezményekben Magyarország által is vállalt — engedélyezési eljárásoknál több tekintetben is túlterjeszkednek: jóval nagyobb az engedélyezést igénylő eszközök köre, a vizsgált követelmények mennyisége, de nem ritka az azonos eszközök ismételt vizsgálata sem. Külön probléma és az áruk szabad mozgását akadályozza, hogy egy berendezés megfelelőségének tanúsítását követően még külön engedély kell annak piacra viteléhez vagy alkalmazásához is.

Mindennél sürgetőbb az eszközengedélyezések korszerűsítése oly módon, hogy

- az előzetes engedélyezési követelmény csak a közcélú távbeszélő-szolgáltatás igénybevételéhez szükséges végberendezésekhez, illetve az EMC felhasználáshoz kapcsolódjon, és csak a jogszabályokban rögzített alapvető követelményekre vonatkozzon,
- a szabályozás más közcélú hálózatok esetében előzetes ellenőrzés helyett követelje meg és már a piacon ellenőrizze a szabványok alkalmazását és a szabályszerű megfelelőség igazolás meglétét,
- a hatóság ne igényeljen ismételt vizsgálatokat, azaz elismerjen más ekvivalens laboratóriumi eredményeket is.

Alapvető műszaki tervek helyett ágazati egyeztető fórumok

Sokszolgáltatós és sokszolgáltatásos környezetben a zökkenőmentes együttműködést az ún. alapvető műszaki tervek hivatottak biztosítani. Ezek — már amennyiben elkészültek — ma még elsősorban a koncessziós szerződésekben lefektetett kizárólagos jogok védelmét tartják szem előtt. Az együttműködési feladat a szereplők számának növekedésével szervezési és technológiai értelemben egyaránt egyre több lehetőség közötti választást jelent. A műszaki és gazdasági értelemben optimális választás a konkrét helyzet függvényében előzetesen nem határozható meg. Ez lehet a fő oka annak, hogy a távközlési törvényben előírt tíz alapvető műszaki terv közül ma még csak három készült el. További problémát jelent az, hogy mire egy-egy műszaki terv jogszabályban megjelenik, egyes részeit a szolgáltatások és a technológia fejlődése már túlhaladottá is teszi. A jogszabályok módosítása pedig hosszadalmas, hiszen a bonyolult műszaki és szolgáltatási kérdések meghatározása nagy felelősséget jelent üzleti értelemben is.

Ma már Európában általánosan elfogadott az a megközelítés, hogy az alapvető műszaki tervekből jogszabályok szintjén csak egyes közcélú szolgáltatások előfizetője és a hálózat közötti interfész jellemzői iránti követelmények

rögzíthetők. Más esetekben az a megoldás tűnik a legjobbnak, hogy a szolgáltatók — a létező interfész szabványokat is figyelembe véve — egymás között egyeztetik fejlesztési terveiket. A hatóság számára hasznos szerep található e közmegegyezések átlátható és bizalmat érdemlő eljárásainak működtetése, esetleg a megegyezések határozati megerősítése formájában. Kivételes esetekben és számozási kérdésekben szükség lehet a hatósági döntésre és a — jogszabályokba foglalt — közösségi célok érdekében, de a jogos üzleti és más magánérdeket is szem előtt kell tartani.

A távközlő-hálózatok helyigényének biztosítása új szabályozási megközelítést igényel

A távközlő-hálózatok általában más személyek és szervezetek ingatlanait veszik igénybe. Az ingatlanok tulajdonosai között lehetnek az önkormányzatok (közterület esetében), más közművek, továbbá az előfizetővel azonos vagy attól különböző magántulajdonosok.

A különböző jogszabályok elvileg biztosítják a távközlő-hálózatok számára más ingatlanok igénybevételi lehetőségét, annak feltételeiben azonban sem az eljárások (terület rendezés, tűrésre kötelezés vagy szerződés) tekintetében, sem a jogintézményben (pl. vezetékJog vagy szolgalmi jog), sem pedig az igénybevétel ellentételezésében (kártalanítás vagy díj) nem egységesek.

Egy azonban bizonyos: a tulajdonosok hozzájárulása valamilyen formában minden esetben a létesítés előfeltétele. Ez önmagában természetes, azonban nem mindegy, hogy ez milyen eljárásban történik. Az eddigi rendszer már nem felel meg a mai helyzetnek, hiszen

- az utóbbi években a tulajdoni viszonyok differenciálódtak, nem ritkán elbizonytalanodtak, és elváltak az ingatlan használatjától,
- a közterületeken egyre kevesebb a hely, miközben egyre több lesz a távközlési szolgáltató,
- a távbeszélő-szolgáltatás egyre inkább az alapellátás közé tartozik, és az emberek — a távközlési törvény által is megerősítetten — lassan már nem éveken, hanem napokon vagy heteken belül szeretnék telefonhoz jutni (miközben a hálózati engedélyezési eljárás határideje eleve 60 nap).

Belátható közelségben látjuk azt az időt, amikor a távközlési igények megfelelő kielégítése csak olyan körülmények között lehetséges, amikor

- a közterületeken a helyfoglalás más közművekkel közös „osztzkodási”, azaz közmegegyezési eljárásokban történik,
- az előfizetői hálózatok az ingatlanok tartozékát fogják képezni.

4. AZ ÚJ HATÓSÁGI SZEREPVÁLLALÁS ÚJ FELTÉTELEI

Megítélésünk szerint a hatóság az új szerepeket csak akkor tudja ellátni, ha jogszabályokban biztosítva vannak ehhez azok a feltételek, amelyek kulcsfontosságú elemei a következők.

Megfelelő adatok és információk a piac kínálati és keresleti oldaláról; integrálódás a statisztikai folyamatokba

A hatóságnak a jövőben sok esetben kell olyan döntéseket hoznia, amelyekben tekintettel kell lennie a felek üzleti érdekeire és az egész piac társadalmi és gazdasági elvárásaira és feltételeire is. Ezek a döntések csak megfelelő elemzések alapján hozhatók meg, ami adatok nélkül lehetetlen.

Az információszerzésben csak kivételes esetekben tartjuk járható útnak az eseti adatszolgáltatást, hiszen ezek pontos definíciója, megbízható gyűjtése és ezáltal felhasználhatósága a konkrét körülményektől fog függeni. Ez a csekély eredmény viszont a szolgáltatóktól aránytalan erőfeszítéseket igényel.

A valódi megoldást a jogszabályokban elrendelés, valamint az Országos Statisztikai Adatgyűjtési Programhoz (OSAP) kapcsolódás jelenti. Sajnos ma a Hírközlési Főfelügyelet nem szerepel az OSAP-ban sem adatszolgáltatóként, sem pedig adat felhasználóként. Úgy gondoljuk, hogy ennek biztosítása feltétlenül szükséges.

Meg kell említeni azt is, hogy ma a hatóságoknál az adatvédelmi követelmények, körülmények és feltételek nem eléggé kidolgozottak (például nem mindig érvényesül az adatok kérésének és felhasználásának célhoz kötöttségi elve). Minél fejlettebb a piac, az üzleti adatok kérdése annál élesebbé válik, és le fogja rontani a hatósági munka hatékonyságát.

Gazdasági modellek szükségesek, amelyek képesek becsülni a távközlési piac jelenlegi és jövőbeni mozgásait

A hatóság döntéseivel — még a műszakiakkal is — egy piac általános fejlődési irányait és struktúráját is befolyásolja. Nem mindegy például, hogy bizonyos technológiák mikor, milyen költségek mellett kapnak zöld utat. A műszaki döntések egy-két évvel korábbi vagy későbbi időzítésétől függ egyes vállalkozásokba fektetett tőkék megtérülése vagy egyes szolgáltatások életképessége.

A döntések jövőállósága akkor biztosítható, ha hatásait előre számba vesszük, ehhez pedig a piac működésének modellezésére van szükség. Ne feledjük: ehhez a modellhez nem használhatók a piac szereplőitől kapott múltbeli adatok, hanem csakis a szakértők előrejelzésére alapuló — mennyiségi, minőségi és gazdasági — kínálati és a keresleti adatok.

Jogilag szabályozott hatósági eljárások szükségesek, amelyek képesek a közérdeknek megfelelő döntéseket hozni a jogos magánérdekek figyelembevételével

Már érzékeltettük, hogy a távközlési piac sikere a szereplők együttműködésétől, egy kiegyensúlyozott kooperatív és zérusnál nagyobb összegű játszma bonyolításától függ, ahol a játszma a közösség érdekében, de a jogos magánérdekekre is tekintettel folyik. Ehhez kiegyensúlyozott, garanciális szabályokkal teli, átlátható közmegegyezési eljárások kellenek, amelyek definíciószerűen csak jogszabályok által hozhatók létre, de elképzelhető más jogszabály által létrehozott közmegegyezési eljárás (pl. szabványosítás, akkreditálás vagy kamarai eljárások) felhasználása is. A szolgáltatók szemében a legkézenfekvőbb megoldás az lenne, ha ezek a közmegegyezési eljárások a hatóság kérésében folynának, azonban a jogszabályok által meghatározott eljárások nélkül ezt nem tartjuk elképzelhetőnek.

5. BEFEJEZÉS

A távközlés szabályozási hagyományai a távbeszélőszolgáltatásra alakultak ki. A — remélhetőleg — küszöbön álló információs társadalomhoz azonban a távbeszélőszolgáltatás édeskeves. Az információs társadalom felé vezető út a távközlési hatóság nélkül nem képzelhető el, szerepének azonban a piac fejlődésével együtt kell változnia. A távközlés szabályozásának feladata az, hogy levezényelje az információs társadalom távközlési feltételeinek kialakulását az üzleti érdekeket figyelembe véve, sőt azokra építve.

A hatósági szerep fő változási iránya megítélésünk szerint az, hogy az ágazatban folyó események bürokratikus meghatározója helyett — a helyzetektől függően — az „éjjeli őr”, a moderátor illetőleg a döntőbíró szerepét vegye fel. Ennek érdekében változások szükségesek a jogszabályokban, az eljárásokban, az intézményekben és a szemléletmódban is.

Úgy látjuk, hogy a magyar távközlési hatóság létrejötté óta nagy lépéseket tett előre még akkor is, ha neki nem adatott meg az, ami a szolgáltatóknak: a stratégiai befektetők közvetlen ráhatása a szervezeti kultúra változására. Ezt a hatást hivatott pótolni az európai jogközelítés, ami a szolgáltatók szemében nem egy adminisztratív házi feladat, hanem a sikeres távközlési piac feltételeinek létrehozása.

REQUIREMENT OF THE SERVICE PROVIDER FOR NEW REGULATORY STRUCTURE

K. HELLER

HUNGARIAN TELECOMMUNICATIONS COMPANY LTD.
HUNGARY, KRISZTINA KRT. 6-8. BUDAPEST, H-1541
T: +361 156 3685; F: +361 201 9636; E-MAIL: KHELLER@CCSMTP.TIL.MATAVHU

The revolutionary change of technology employed in telecommunications and informatics will, within 20 years, fundamentally transform the structure of telecommunications. Regulation will be successful if it promotes the creation of a multi-technology and multi-provider market.

In this contribution new aspects in regulating telecommunications were examined:

In telecommunications there are business investments operating which have to earn their return. Risking these enormous investments – capital expenditures – is in nobody's interest. Expectations towards the regulation of telecommunications, too, are that it should by its decisions take care of forming technical-economic optima, to have earlier investments earn their profit as well.

The knowledge of technology is the task of manufacturers and providers. Throughout the world a lot of work is vested with the products to be introduced. When the authority is substantially involved in accomplishing and supervising the technical tasks it would slow down the development process.

Determining the demands of users is the task of contracting partners. The role of the authority in protecting the users is clear. The user is the most suitable actor for formulating his own demands, for making a judgment on how these demands are met. The ideal role of the authority may be the stimulation of relationships.

Only partner providers are capable of taking care of the integrity of telecommunication networks. In the past hundred years the telecommunications sector has proved on numerous issues its readiness and capability to cooperate. This is true even if in everyday business in the course of particular deals each provider is trying to fight for the best possible position for himself. This is the reason why the activity of the authority is promising the highest success if it functions as a moderator (with the cooperation of the market actors) and, respectively, as an arbitrator in critical cases.

In the international market, successes of providers are linked with intergovernmental agreements as well. In the market of telecommunications providers, an accelerated expansion to world-wide sizes can be experienced. The business interest of telecommunications providers is to undertake international roles. We consider it a government task to act in dismantling obstacles before foreign trade of services.

For the sake of having basic public interests be fulfilled, the regulator still continues to employ means of public power. One cannot reckon with the forces of the market to exert their effect reassuringly in the direction of meeting basic requirements. It is the responsibility of the regulator to formulate and observe these requirements.

Expectations of providers in various regulatory fields are summarized, as follows.

Separation of fields regulated by law and of those regulated by the market. Meeting basic requirements must not be put at risk: in this respect obligatory requirements have to be formulated and they have to be observed. These are the fields regulated by law. In forming the new regulation structure we consider it a primary task to separate fields regulated by the law and those regulated by the market.

Instead of authorizing assets, a supervision of conformity of facilities. Current official authorizing practices are expanding in many respects beyond authorization procedures inherent with the European practice – and also accepted by Hungary in international agreements. It is a most urgent issue to update facility licensing.

Land use of telecommunication networks requires a new regulatory approach. Various legal regulations in principle provide for telecommunication networks to engage other real estates, however, they are not of uniform approach. The time can be seen in a reasonable proximity when appropriate satisfaction of telecommunications demands will be possible only in case of common use of public lands will be arranged through negotiations with other public utilities, i.e. in public agreement procedures; or in case of subscriber networks will form accessories of the real estates.

New conditions of the new role to undertake by the authority can be determined:

Appropriate data and information about the supply and demand sides of the market: integration into statistical processes. In the future, the authority will have to make decisions in many cases in which it will have to take into consideration the business interests of the parties and also social and economic expectations and conditions of the whole market. These decisions cannot be made but on the basis of appropriate analyses, a task impossible to solve without corresponding data.

Economic models are needed. Future-proofness of the decisions can be ensured only if their effects are taken into account in advance and for this a modeling of the operation of the market is indispensable.

New-type, legally regulated administrative procedures are needed which are capable of leading to decisions meeting public interest and considering justified private interests. In the view of providers, the most obvious solution would be if these public agreement procedures were run under the auspices of the authority, however, we do not consider this feasible without procedures defined by legal regulations.

We believe the Hungarian telecommunications authority has made great progress since its establishment even if it was not given the chance available to providers: the direct impact of strategic investors on the change of organization culture. This impact is to be replaced here by the European legal harmonization, being in the view of providers not an administrative task but the creation of the conditions for a successful telecommunications market.



Heller Krisztina a közgazdaságtudományok kandidátusa. 1973-ban kezdte pályáját a Magyar Postánál gazdasági elemzőként, később osztályvezetői, igazgatóhelyettesi, majd tanácsadói beosztásban dolgozott. 1990-ben a KHVM miniszter személyes tanácsadójaként az új távközlési törvényt előkészítő szakértői munkákat vezette. 1991-ben visszatért a MATÁV-hoz, ahol a vezérigazgató-helyettes tanácsadójaként dolgozott. 1989 óta foglalkozik a távközlés-szabályozási kérdéseivel, jelenleg a MATÁV Távközlési és engedélyezési szabályozói ügyek osztályát vezeti.

■ AZ MCI-WorldCom EGYESÜLÉS SZABÁLYOZÁSI KÉRDÉSEI

A tervbe vett WorldCom-MCI egyesülés jól példázza, hogy

- az általános liberalizálási erőfeszítések milyen hatalmas ellenerőket hoznak mozgásba a piaci lehetőségek fedezetének kihasználására,
- az óriásoknak sem lehet immáron mindent megtenniük; csak egyfajta folyamatos kontrol alatt tudnak bármit is csinálni.

Az Európai Unió (EU) trösztellenes szabályozási bizottságának szakértői a tiszta versenyhelyzet veszélyeztetése miatti komoly aggályoknak adtak hangot 1998. március első hetében. Ismeretes, hogy a WorldCom, az USA egyik legnagyobb távközlési csoportja 1997. novemberében 37 milliárd USA dollárért meg kívánta vásárolni az MCI-t, az USA második legnagyobb „long-distance” operátorát. Azóta is folynak a különböző szabályozási ellenőrzések az óceán mindkét oldalán. Az EU illetékesei most azt kezdeményezték, hogy további négy hónappal hosszabbítsák meg az EU bizottság vizsgálatát a WorldCom-MCI üzlet létrejöttével kapcsolatban.

Az illetékes Európai Bizottság közölte, hogy azért döntöttek a részletesebb, kiterjedtebb vizsgálat lefolytatása mellett, mert megalapozottnak tűnik a félelem az újonnan tervezett cég egyfajta domináns piaci helyzetének kialakulásától. Ez a két cég — az Internet-szolgáltatások biztosításában betöltött — piaci részesedésének ismeretében eléggé jogos aggály.

Az EU törvényei szerint Karel Van Miertnek, a mindenható versenyfelügyeleti biztosnak megvan a joga arra, hogy az üzlet létrejöttét megakadályozza. Ez azonban nagyon valószínűtlen és ritka, illetve barátságtalan lépés lenne, sok-sok nemzetközi következménnyel. Sokkal inkább az ilyen dimenziójú problémáknál az egyesülés bizonyos strukturális megváltoztatását követelik meg, amelyek eloszlat(hat)ják a versenytársak aggályait is. Ez odáig is mehet, hogy az üzlet bizonyos részei esetleg eleve létre sem jöhetnek.

Jóllehet egyik cég sem EU-bázisú, de az üzlet létrejötte mégis Brüsszel jóváhagyását igényli. Az üzlet ugyanis jelentős referenciákkal rendelkezik a legtöbb EU-tagállamon belül. Másrészt mindkét, egyesülést szorgalmazó cég éves szinten több mint 250 millió Ecu (274,7 millió USA dollár) árbevételért el Európában. A 250 millió Ecu az az értékhatár, ami fölött az EU trösztellenes bizottságának hivatalból foglalkozni kell ezzel a kérdéssel.

Karel van Miert elmondta, hogy számos versenytárs már korábban kifogásokat emelt a tervezett egyesüléssel kapcsolatban, illetve hogy folyamatosan kapcsolatban áll az USA részéről folytatott hasonló vizsgálat vezetőivel az Igazságügyminisztériumban.

Rossz példa ugyanis már van. Az USA két repülőgyártó vállalatának, a Boeingnek és a McDonnell-Douglasnak a múlt év végén tervezett összeolvadásakor jelentős nemzetközi bonyodalmak keletkeztek Európában és az USA-ban egyaránt. Az akkori hibás és különbözőféle interpretációk miatt a mostani távközlési üzlet kapcsán mindenki már sokkal óvatosabb, illetve nem akar felesleges bonyodalmakat.

A Bizottság tisztviselői nem bocsátkoztak részletekbe a konkrét aggályokat illetően. Azt azonban értésre adták, hogy a tervezett MCI-WorldCom egyesülés speciálisan érintheti az Internet-gerinchálózat kérdését. Ezen a területen a WorldCom amúgy is már különösen erős és az MCI csatlakozásával „nagyon nagy része a gerinchálózatnak” náluk lenne.

A GTE, amely drámai körülmények között, szinte az utolsó pillanatban veszített a WorldCom-mal szemben az MCI-ért való küzdelemben kifejezetten üdvözölte a Bizottság tegnapi halasztó döntését. A GTE úgy nyilatkozott, hogy „egyre növekszenek az aggályok és az egyesüléssel versenyellenes helyzetek is kialakulhatnak”.

A Sprint, a másik „long-distance” operátor úgy nyilatkozott, hogy

„ez a döntés az egyik legfontosabb fejlemény, amely az Internet jövőbeli fejlődését is komolyan befolyásolhatja”. A Sprint azt is kiemelte, hogy „az egyesített MCI-WorldCom cég az USA Internet-gerinchálózati forgalmának több mint felét (!) bonyolítaná. Rádásul az új cég irányítása alá vonná a direkt Internet-csatlakozásoknak több mint a felét és majdnem két-harmad részét az Internet-szolgáltatóknak közvetlenül elérni. Az ilyen piaci túlsúly meghatározó jegyeket nyomna az Internet-szolgáltatások minőségére és árstruktúrájára” — fejtette ki a Sprint.

Az elmúlt évben a WorldCom a nemzetközi üzleti és politikai életet is erősen felkavaró harcban, nem minden fortély és lobbizás nélkül győzte le a British Telecom és a GTE egymással olykor veszekedő, máskor meg szövetkező párosát.

Időközben a WorldCom és az MCI úgy nyilatkozott, hogy a Bizottság jelenlegi döntése várhatóan semmiben se zavarja az eredetileg is 1998 első félév végére kitűzött, az üzlet megkötésére vonatkozó határidőt.

A Wall Street forgalmában a WorldCom részvényei \$ 38,5 értékűek, míg az MCI részvényei \$ 47,5-ön állnak. Az 1997 november elején megkötött üzlet létrejöttkor a WorldCom részvényei \$ 30,5-nél, az MCI részvényei pedig \$ 41,5-nél voltak. Akkor a WorldCom előre bejelentette, hogy 1998 közepére az USA történetének minden eddigit felülmúló egyesülése befejeződik. Rádásul \$ 51,0-ban állapította meg a stabilizált részvényeinek értékét. Összehasonlításképpen a Bell Atlantic és Nynex lokális (óriás) telefontársaságok fúzióját szokták felhozni, amelynek egyesülési jóváhagyása közel egy évet vett igénybe.

Megjegyzendő még, hogy a WorldCom-nak már jelentős gyakorlata van az egyesülésekben. Nem sokkal az MCI üzlet előtt a WorldCom az MFS Communications-t vásárolta meg 14 milliárd USA dollárért. Hónapokig tartott amíg a WorldCom kiheverte az egyesülés terheit, amíg a részvényei visszaálltak az egyesülés előtti névértékre. Az anti-tröszt vizsgálatokat azonban az MFS esetében a WorldCom jóval a tervezett előtt, hónapokkal korábban lezárta.

A WorldCom és az MCI rövidesen megtartja részvényeseinek szavazását a külön-külön lebonyolított közgyűléseken.

Az igazi kérdés az, hogy az USA Igazságügyminisztériuma az EU-bizottsággal összhangban kényszeríteni fogja-e a WorldCom-ot, hogy Internet gerinchálózatának egy részét adja le, illetve szabaduljon meg tőle. Mindenesetre a döntés eltart még egy darabig, mert mint a szakértők nyilatkozzák: „a szabályozásért felelős illetékesek — mindkét oldalon — most tanulják az Internet-ügyletek lényegi kérdéseit”.

Mindezekkel összefüggésben belátható, hogy ekkora eseményektől nehéz távol maradni. Nem fog sikerülni ez az egész hazai konvergencia piac szereplőinek sem. Régóta ismert volt, hogy az AT&T kiválása után éppen a latin Telefonica kiválása mérte az utolsó piaci csapást a hazánkban nagyon is aktív Unisource szövetségre. A Concert, a BT bázisú szövetség is végzetes sebet kapott, amikor a BT elvesztette az MCI-ért folytatott küzdelmet és alulmaradt a WorldCom-mal szemben. A Concert és a Unisource tehát kvázi halottak, a Global One pedig egyelőre csak egy kisebb, ám jól adminisztráló papírtigris.

Az MCI történetnek megfelelően várhatóan a vesztesek, a GTE európai és a BT amerikai erőfeszítései fogják kijelölni a hazai távközlési aréna végső kereteit is. Persze az olaszokat kerülgető AT&T-t sem illik szem elől téveszteni. Ma komoly esélye van annak, hogy a BT az USA bébi közül éppen a Tele Denmark új részvényesét, az Ameritech-et választja partnerül. Akkor a hazai konvergencia piac helyzete a BT bejövételével szinte egyszereplőssé válhat.

Forrás: Financial Times, 1998. március 4.

*Wall Street Journal Europe, 1997. november. 11-12.
Public Network Europe, PNE, Dec. 1997.*

VILÁGTRENDEK HATÁSA A TÁVKÖZLÉSI PIACON

KÓSA ZSUZSANNA

HÍRKÖZLÉSI FŐFELÜGYELET
1015 BUDAPEST, OSTROM U. 23-25.

A cikk a gazdaságpolitikai trendek hatását vizsgálja az infrastruktúrában, ezen belül a távközlésben. Az információs társadalom más jellemzőkkel és más ütemben alakul ki a világ vezető régióiban, a fejlődési perifériákon és a leszakadó régiókban. Közép-kelet Európa távközlése viszonylagos lemaradásból indul. A helyi tőke hiányából fakadóan, ez a régió intenzíven részt vesz a globalizálódási folyamatban. Magyarország távközlésében kialakult az újrászabályozott, többszereplős piac, amely tart a teljes liberalizáció felé. A világméreteken változó távközlési piacon az igények differenciálódnak, a szolgáltató cégek többféle szerepet töltenek be és stratégiai szövetségeket alkotnak.

1. GAZDASÁGPOLITIKAI TRENDKÉK ÉS HATÁSUK

A világ három *fejlődési centruma* Észak-Amerika, az Európai Unió és a Távol-Kelet hihetetlen sebességgel fejlődik, és egymással versenyez a gazdasági vezető szerepért. A felbomlott Szovjetunió területe, Közép-Ázsia, Afrika vagy Közép- és Dél-Amerika *leszakadó területek* (a világgazdaság válságzócai), gazdasági instabilitással, helyi háborúkkal, népességrobbanással és egyéb permanens problémákkal küszködve. A köztük elterülő *fejlődési perifériák* (pl. Mexikó, Közép-Kelet-Európa, Kína stb.) gazdaságilag és földrajzilag is elválasztják (illetve sajátos módon összekötik) a jóléti társadalmakat a legszegényebektől.

A fejlett régiók érdekelték abban, hogy a fejlődési perifériák szélesek, fokozatosak és viszonylag stabilak legyenek. Így egy sor társadalmi gondot levesznek a vállalkozóktól: pl. határok fizikai védelme, bevándorlás megállítása, járványügyi védelem stb. Ugyanakkor gazdasági tartaléktartaléknak is számítanak: közepes fizetőképességű a piac, képzett és alkalmazkodóképességű a munkaerő.

A világgazdaság integrálódási folyamaton megy keresztül: a termékeket más-más területeken tervezik, állítják elő, raktározzák, értékesítik; a termelést máshonnan finanszírozzák és irányítják. A folyamatot a távközlési eszközök fejlődése teszi lehetővé, a növekvő igény visszahat az informatikára is, elősegíti további fejlődését.

A távközlés gyorsan változó, világméretű és egyre fontosabbá váló iparág. Világméreteken sokszereplős piac, régióként és országokként monopol vagy oligopol jellegű. Megfigyelhető benne a nagymértékű tőke koncentráció, és a különböző méretű új piacra lépők nagy tömege egyaránt. Egyidejűleg globális, felfejlődő és érett iparág. Négy érték előállító folyamat éppen most épül össze világméreteken: az elektronikai eszköz előállítók, a távközlési szolgáltatók, az informatikai rendszerek és az információtartalom szolgáltatók értékláncai.

1.1. Az állam változó szerepe az infrastruktúrában

A közszolgáltatási monopóliumok a szolgáltató állam mintapéldái voltak sok helyen a világban. Egy kézben volt a szolgáltatás, hatóság és a tulajdon is. Az állam gazdálkodói és szabályozói szerepének szétválasztásával nyílt meg a lehetőség a privát befektetésekre a szolgáltatásokban is. A tulajdonos állam fokozatosan eladja a tulajdonát és a közérdeket a szabályozáson keresztül érvényesíti. Egyes kiemelten fontos ágazatokban megjelenik a programadó

állam, amely valamely későbbi társadalmi, gazdasági vagy politikai előny érdekében megelőlegezi az előkészítő folyamatok költségeit. Az infrastruktúrában két alapvetően különböző út járható: a fejlesztés a gazdaság általános teljesítőképességével együtt halad (ez a követő modell), vagy megelőzi a gazdaságot és kínálatával fellendíti a növekedést (ez a húzó modell).

1.2. Liberalizáció, dereguláció, privatizáció

A távközlés liberalizációja a fejlett régiókban az egyensúlyi piac továbbfejlesztése érdekében indul meg, általában a piacra lépni szándékozók érik el a szabályozás megváltoztatását. Ezek a rokon üzletágak közül kerülnek ki, amelyekben piaci telítődés állt be vagy a technológia fejlődése teszi lehetővé, illetve kényszeríti ki az üzleti terület kiterjesztését. A távközlés és általában a közszolgáltató vállalatok privatizációja a fejlett régiókban a hatékonyság növelésére szolgál, és többnyire belföldi tőzsdére vitellel történik.

A fejlődési perifériákon az elit szektor magas szintű kereslete és a kielégítetlen tömegigény fejlesztési és ezzel tőkebefektetési szükségletet okoz, azonban a hazai tőke nem elegendő. A távközlési szektor újrászabályozása a tőkehiány leküzdésének egyik eszköze, de ezek a gazdaságok alacsonyabb megtérülést produkálnak. A fejlődési perifériákon a privatizáció a külföldi tőke bevonására szolgál.

A válságrégiókban a fejletlen távközlési hálózat birtoklása és a nemzetközi csatlakozási pontok a politikai hatalom részévé válnak, szinte kizárólag az államigazgatást, hadsereget stb. szolgálva. Ugyanakkor egyes multinacionális cégek ezekbe a régiókba is behatolnak, de a távközlési igényeiket a saját vállalati külön hálózatukon keresztül oldják meg.

1.3. Konvergencia és integráció az informatikában

Világtendencia, hogy az informatikai alkalmazások összekapcsolódnak a távközlési szolgáltatásokkal. Az eddig különálló értéklánckok összekapcsolódását mutatja a következő ábra.



1. ábra. A konvergencia miatt összefonódó értéklánckok

Az információra épülő gazdaságban három alapvető szerep alakul ki: információtartalom-előállító, információfeldolgozó és információszállító szerepek. Két-két szerep ellátása egyidejűleg lehetséges, de ritka, hogy a teljes vertikumot egy cég átfogja. A felhasználó egyre feldolgozottabb és megbízhatóbb információkat kíván, hiszen erre építi a saját megélhetését, üzletét. Az összekapcsolt értékláncban a profit eltolódik a vevőhöz közeli tevékenységekbe, a többiek háttérbe szorulnak, elvesztik a közvetlen vevőkapcsolatokat és a profitjuk is lecsökken.

A távközlési szolgáltatók vagy belépnek az informatikai és alkalmazástechnikai iparágba vagy együttműködnek ilyen vállalkozásokkal. Az együttműködés több szintje lehetséges: eseti vagy rendszeres együttműködés, állandó partnerség vagy stratégiai szövetség. (A stratégiai szövetség már a jövőre vonatkozó előzetes megállapodásokat és kompenzációkat is tartalmazhat.) A távközlés fejlődése, a kép- és hangjelek átvitelét elérhető árú és interaktív technológiává tette, megteremtve ezzel a multimédia-szolgáltatások alapját; ezzel a távközlés és az elektronikus szórakoztatás is konvergál egymáshoz. A három, eddig különálló üzletág integrációja a felhasználó számára előnyös, mert informatikai szolgáltatója komplexebb és testre szabottabb szolgáltatási csomagot tud kínálni. Ugyanakkor nagyobb lesz az egymásra utaltság a vevő és a szolgáltató között: a rizikó kölcsönös, a szükségletek nagyobb részét fedi le egy vállalkozás. Az informatikában és távközlésben dolgozó cégek számára kinyílik a világ, de megszorodnak a konkurensok is. A piacon többes szerepek alakulnak ki: vevő-konkurens, beszállító-konkurens, leányvállalat-konkurens, vevő-leányvállalat-konkurens stb.

A távközlés és informatika szabályozása általában lemarad a technológiai fejlődés kínálta lehetőségekről. Ez egyrészt lehetőséget ad új üzleti területek meghódítására, másrészt veszélyt jelenthet az újonnan piacra lépők fenyegetése is. Az új technológiák nagy része először szabályozatlan, a „dzsungel törvénye” uralkodik benne. Ebben a szakaszban érhetők el a legnagyobb pénzügyi, illetve pozíció nyereségek. A későbbi jövő szabályozás ritkán borítja fel a kialakult helyzetet.

A távközlés a jövőbeni információs társadalom egyik stratégiai iparága — gyorsan változó, oligopol piaci struktúrával —, amelyre globális trendek hatnak. A távközlési szektorban a sikerhez nem elég az üzleti tervezés és a szokványos üzletmenet. A stratégiai tervezés verseny szektorokban használt, közismert módszerei sem elegendőek. Innovatív — több ismert módszer, valamint a kemény és lágy megközelítések kombinációját nyújtó — stratégia alkotásra van szükség a távközlésben.

2. AZ INFORMÁCIÓS TÁRSADALOM KIALAKULÁSA

A jövő század várhatóan az információra épülő társadalom lesz, amelyben a távközlés nélkülözhetetlen, de a hozzáadott érték nagyobb része az információ feldolgozásban termelődik. A társadalom nagy része élvezi majd az információellátottság előnyeit. Megnö az azonban az információ áramlásból kirekesztettek frusztrációja is, amely komoly társadalmi konfliktusokhoz vezethet még a legfejlettebb államokban is. Erre a társadalomra tudatosan készülnek a világ fejlett központjai: Európai Unió, USA, Japán (lásd Bangemann-jelentést).

1980-ban jelent meg Masuda Yoneji: Az információs társadalom című könyve, amely összefoglalta a világ fejlett régióiban folytatott kísérleteket az informatikai infrastruktúra kiterjesztésére és előre vetítette egy globális méretű információs gazdaság modelljét. Állítása szerint az ipari társadalom tömegtermelését és környezet szennyezését az információs társadalom környezetbarát információs iparágai váltják fel és ezek fogják áthatni nemcsak a tudományt és vezetést, de a társadalmi és az egyéni élet színtereit is.

A súlyosbodó környezeti problémák és az ehhez hasonló látomások a 90-es évek elejére kezdték áthatni a világ fejlett központjaiban a politikusok gondolkodását.

2.1. Informatikai programok a világ vezető régióiban

Az Amerikai Egyesült Államokban Al Gore alelnök a környezeti problémák megoldására széleskörű informatikai kutatásokat indított el. 1995 elején egy világméretű információs infrastruktúrát felépítő együttműködés tervét tárta a politikusok elé, amellyel az USA gazdasági befolyási övezetét lehet majd kiterjeszteni.

Az Európai Unióban 1994-ben a Bangemann ipari miniszter által vezetett bizottság jelentést készített Európa információs társadalmának tervéről és az ehhez szükséges távközlési liberalizálásról. Azóta az EU különböző fórumain készítik elő a gyakorlati liberalizálást 1998-ra.

A világ három vezető centruma egymással versenyez az informatika által nyújtott gazdasági és társadalmi előnyök kihasználásáért. Halvány különbségek azonban felfedezhetők, amelyek okát a személeti különbségekben kell keresnünk. Mindegyik régió a saját kulturális értékei és megoldandó gondjai szerint állítja fel a sorrendet. A japán program a háztartások és az ipari termelés környezetszennyezésének csökkentését és gazdaságosabbá tételét, a helyi közösségek kiszolgálását emeli ki. Az USA programja az egyéni élet kiteljesítését, a nagyvárosi ingázás megszüntetését, és a gazdaság világméretű befolyásának hatékonyabbá tételét emeli ki fő célként. Az európai program az heterogén Európai Unió belüli egységes államigazgatási és közszolgáltatási informatikát és a belső kereskedelem fejlesztését tekinti a legfontosabbnak.

2.2. Fejlődési perifériák információs társadalmá

A fejlődési perifériák: Közép-Kelet-Európa, Mexikó, Kína gazdasági felzárkózásában az informatika és benne a távközlés, mint társadalmi infrastruktúra kiemelt jelentőséget kap. A társadalom viszonylag élesen ketté válik: a gazdasági vérkeringésben benne lévők és a kívülretek között nő a különbség. A gazdaság és társadalom különböző területei inhomogén módon épülnek rá az informatikára. A fejlődési centrummal együttműködő gazdasági szektorok előbb, a tömegtermelést és kiszolgálást végző gazdasági szektorok később. A viszonylag széles adminisztratív réteg előbb, mint a lakosság.

A fejlődési perifériák számára az információs társadalom kétesélyes: szorosabban integrálódni a fejlődési centrumhoz az informatikai eszközök segítségével, vagy leszakadni és elviselni a lemaradás gazdasági hátrányait. A nemzeti szuverenitás mindkét esetben sérülhet, és fennáll az „informatikai gyarmatosítás” veszélye is.

2.3. Leszakadó régiók az információs társadalom korszakában

A világ fejletlen régióiban csak a felső szűk irányító réteg élvezi az információ áramlás előnyeit. A nemzetközi informatikai hálózatok azonban nem hagyják ki ezeket a területeket sem. Az informatikai csatlakozási pontok hatalmi eszközökké válnak, és mint ilyenek, instabilak lehetnek. A világhálózatok üzemeltetői feltehetően védik majd hálózataikat ettől a fizikai és informatikai károkozástól, ezért az információ biztonság jelentősége megnő.

Az elmaradott régiók problémáit az információs társadalom nem oldja meg, sőt. Idegen kulturális dominancia megjelenését jelenti a műsorszóró eszközökön keresztül, aminek hatására a helyi nyelvek és kultúrák visszaszorulhatnak. Jelenheti még a konfliktusok megelőzését, féken tartását, illetve szeparálását szolgáló professzionális információs rendszerek megjelenését is. Tovább növeli a relatív lemaradottságukat és csökkenti a felzárkózás esélyeit.

2.4. Az információs társadalomban várható változások

A posztindusztriális társadalomban az információ gazdálkodás szerepe megnő, az ipari termelés áttér az elosztott termelési módra amelyet nagy információs rendszereken keresztül irányítanak. A világhálózatokon keresztül így a különböző termelési folyamatok vertikális integrációi átlépik az országhatárokat és régióként, sőt világméretben optimalizálhatók. Ez a folyamat elvezethet a környezet-szennyezés csökkenéséhez. Amennyiben a környezetvédelmi felelősség növekedésével az energia felhasználást, vagy a szennyező anyag kibocsátást erősen adóztatják: az informatikai ipar relatív helyzete javul.

A távközlési-informatikai technológiák fejlődésével és olcsóbbá válásával különböző távlehetőségek nyílnak meg a felhasználók előtt: otthoni vagy otthonközeli távmunka, távvásárlás, távoktatás, távügyintézés, távközlőszolgálat. Ezekben az információs hozzáférési pont a lakásokban vagy a lakóközvetekben található. Az információs közszolgálatok: pl. anyakönyvezés, tulajdonjog átírás, adó ügyintézés, politikai vélemény nyilvánítás stb. elektronikus úton intézhető, sőt többnyire így is intézik. A távtermelés, távoktatás, távvásárlás, távközlőszolgálat következtében az emberek fizikai találkozási megritkul és ezáltal felértékelődik. Legnagyobb hatással ez a közlekedési iparágra van: a pénzkereset céljából történő utazások száma csökken ugyanakkor nőhet a turizmus.

Megnő a személyek, vállalkozások és közintézmények információ függősége is. Ezért az információ előállító, tároló, feldolgozó és szállító egyre nagyobb jogi felelősséggel tartozik az információ tartalmáért, illetve a tartalom sérüléséért. Az információk fizikai és logikai védelme (tartalom sérülés, illetéktelen hozzáférés vagy rombolás ellen) jövedelmező üzletgá fejlődik ki. Kialakul egy ún. információs etika, amelyet szabályokkal is védenek. A közlekedéshez hasonlóan, információs jogosítványok várhatók az információs etika betartásának biztosítására. A szabályok ellen vétőket kizárhatják az információs utak használatából. Tekintve az információ függőséget ez kemény gazdasági büntetésnek minősül.

A társadalmak felső- vagy felső-közép rétegei számára kialakul a világ össz-információs kincsének hozzáférése és

használata. Ez nyelvismeretet követel, cserébe a különböző adatbankok és információs szolgáltatások elérési lehetőségét nyújtja. Ez a réteg meg tudja fizetni ezeket a szolgáltatásokat: a saját vállalkozásában, illetve munkavégzése során érvényesíteni tudja az információval megszerzett tudás és ismeret hasznát. Ők lesznek a világ-falu arisztokratái, feltehetőleg névről vagy azonosítóról ismerik majd egymást nemzetektől vagy lakóhelytől függetlenül is. A kulturális különbözőségek toleranciája kell hogy kialakuljon a ezekben — a viszonylag szűk — rétegekben.

A sok pozitív hatás mellett néhány negatív is megemlítenedő. Az informatikai lehetőségekből kirekesztettek vagy kiszorultak reakciója apatikus vagy agresszív lehet. Kialakulhatnak olyan rétegek, akik soha sem jutnak el az informatikai lehetőségek használatáig, mert szeretnék de nem tudják használni vagy megfizetni, esetleg az igény sem merül fel bennük. Ezek az információra épülő gazdaság vérkeringéséből is kiszorultak, tartósan munkanélküliekké válnak és ezt az állapotot még a gyermekeiknek is örökítik. Sajátos, társadalom-tagadó szubkultúrák alakulhatnak ki, amelyek egy része még agresszívvé is válhat az információs hálózatokkal szemben (pl. hálózat- és adatrombolás). Kialakulhat az ún. informatikai bűnözés is, az szellemi bűnözés egyik válfajává válik: információk illetéktelen felhasználása vagy megváltoztatása pl. nyereségvágyból. Informatikai terrorizmusra is számítani lehet: információk felhasználása, rombolása vagy informatikai rendszerek megbénítása politikai vagy katonai indíttatásból. A negatív hatások ellen tudatosan lehet és kell küzdeni: a szociális hálót az informatikai területen is létre kell hozni: pl. ingyenes vagy nagyon olcsó nyilvános hozzáférési pontokat biztosítani a nincstelenek számára, minimális információs csomagot biztosítani állampolgári jogon stb.

3. FEJLŐDÉSI PERIFÉRIÁK JELLEMZŐI

A fejlődési perifériák gazdaságára a nagy jövedelem eltérések, és a szinte kettészakadó piacok jellemzők. A termelés és szolgáltatások szintje néhány kiemelkedő területen megközelíti vagy eléri a fejlett régióét és azzal együttműködik. Ezt a folyamatot szolgálja ki az üzleti kommunikáció, amelynek szerepe abszolút és relatív értelemben is növekszik. A tömegtermelés és az általános szolgáltatások szintje messze elmarad ettől. Az átlagos távközlési ellátottság alacsony, de a kiemelkedő ágazatok példája alapján növekszik az igény a tömegkiszolgálásra annak ellenére, hogy korlátozott a fizetőképesség.

3.1. Közép- és Kelet-Európa régiói

Magyarország szűken értelmezett régiója *Közép-Kelet-Európa*, amelybe: Lengyelország, Csehország, Szlovákia, Magyarország, Szlovénia sorolható. Ezek az országok mutatnak legnagyobb hasonlóságot Magyarországgal a társadalmi fejlődésben, a GDP alakulásában és eloszlásában, a gazdaság szerkezetében. Ezeknek az országoknak a gazdasági felzárkózás útja az Európai Unióhoz való csatlakozás és a szorosabb belső együttműködés lehet. A felsorolt területek *kiterjedő piacoknak* tekinthetők. Ez nem jelent egyértelmű gazdasági növekedést, mert a GDP általában stagnál. A politikai helyzet azonban viszonylag stabil. Sem a gazdaság, sem a politikai helyzet nem fenyeget összeom-

lással. Működik a pénzrendszer, a tőkeimportnak elfogadható feltételeket teremtettek, az infláció közepes és kézben tartott. Ha lassan is, de fejlődik a piacgazdaság és megindult az ezzel együtt járó polgárosodás. Ennek a régióknak kiterjesztése Észak felé: Litvánia, Lettország, Észtország.

Potenciális piacoknak tekinthetők: Horvátország, Románia, Bulgária, Jugoszlávia (Szerbia), Ukrajna, Belorusszia és a Orosz Szövetségi Állam. Ezekben a korábbi gazdasági szerkezet jobban felbomlott, a piacgazdaságnak csak csírái vagy csak politikai szintű elhatárolásai vannak. A pénzrendszer instabil, a gazdaság egy része természetes gazdálkodásban él. A nemzeti ellentétek sok helyen korlátozott kiterjedésű helyi háborúkhöz vezettek. A tőke import elmarad, sőt a korábbi befektetők is kivonultak. A korábbi, közepesen fejlett gazdálkodáshoz kiképzett munkaerő tömegesen válik munkanélkülivé, és jelenik meg illegális munkavállalóként vagy potenciális bevándorlóként a szomszédos országokban.

Néhány válságóc is található Kelet- és Dél-Európában. A helyi háborúk elszeparálása, a menekült áradat megfogása, a járványok és környezetvédelmi katasztrófák elkerülése olyan feladatok, amelyek megterhelik az amúgy is nehéz helyzetben lévő országokat.

A következőkben a *régió* alatt a szűken értelmezett Közép-Kelet-Európát, a kiterjedő piacokat értjük.

3.2. Kiterjedő piacok Közép-Kelet-Európában

Minden fejlődési periféria jellemzője a jövedelmi polarizálódás és a gazdaság politikai befolyásoltsága. A kiépülő piacgazdaság, a magas szociális elvárások Közép-Kelet-Európa jellemzőinek tekinthetők.

Az egy főre jutó GDP jóval alacsonyabb az Európai Unió belüli minimumnak, emiatt a tömeg igényeknél erősen korlátozott a fizető képesség. A gazdaságnak egy viszonylag szűk rétege intenzív együttműködésben van az Európai Unióval, ezért igényli a fejlett szolgáltatás választékot a távközlésben. A piacgazdaság tömeges igényeket támaszt a viszonylag egyszerű szolgáltatások iránt (távbeszélő, fax, adatátvitel alapszintje).

A közepes, de még éppen kézben tartható infláció miatt az állami szabályozás szinte mindenütt korlátozza a távközlési tarifák emelését. Ezzel viszont nemcsak az inflációt fékezi, de megakadályozza, hogy az elmaradott hálózatok fejlesztési ráfordításait közvetlenül a jelenlegi felhasználók viseljék. A nemzeti tőke ezekben az országokban gyenge vagy éppen hiányzik, a tőke beáramlás itt tőkeimportot jelent. Ehhez biztosítani kell a külföldi tőke megtérülési feltételeit, a jövőbeni piaci lehetőségeket kell eladni (pl. koncesszió formájában).

Különböző együttműködések alakulnak ki Közép- és Kelet-Európa országai között. Ugyanakkor ezek az országok egymással is versengenek a tőke importért, a külpia-cokért és a régió belüli vezető szerepért.

3.3. A piacgazdaság megindulása Magyarországon

1990 előtt az egész magyar gazdaság hiányjelenségekkel küszködött, a telefonhiány csak egy volt ezek között. A nem piaci jellegű adminisztratív koordináció következtében a távközlési lehetőségek elosztása hatalomban való részvétellel volt arányos. Az alacsony telefonsűrűség mel-

lett a közületi előfizetők aránya 30% fölötti volt. 1985-től látszott, hogy ez a helyzet sokáig nem tartható, szét kell választani a Postát és a távközlést.

1990 óta rohamosan fejlődik ki a piacgazdaság Magyarországon. A vállalkozások száma és információ igénye megnőtt. Egyes új vállalkozások a régi nagyvállalatok feldarabolódásával jönnek létre, használják annak régi infrastruktúráját, biztosítják a meglévő kapacitások kihasználását. A feldarabolódó gazdálkodó egységekbe a magyar vagy külföldi magántőke fektet be, ami növeli az érzékenységet és a nemzetközi távközlés iránti igényeket is.

A megnövekedett kereslet és a fejletlen kínálat ambíciózus fejlesztési programokat indított be. Az országos gerinchálózat kiépítése még hitelekkel megoldható volt. Az előfizetői hálózatok kiépítésének magasabb a tőkeigénye. Két alapvető megoldás ígérkezett: lökészerű áremelés vagy privatizációs tőkebevonás.

4. A KÖZÉP-KELET-EURÓPAI RÉGIÓ TÁVKÖZLÉSE

A közép-kelet-európai régió távközlésére általában a kínálatot meghaladó kommunikációs igény a jellemző. A korábban kiépített hálózatok alacsony sűrűségűek és elmaradott vagy heterogén technológiájúak, emiatt a szolgáltatások szintje is alacsony, vagy csak a modernizált „technológiai szigetekben” elérhető.

4.1. Távközlési szektor a régióban

Az állam erőteljesen újra szabályozza a távközlési szektort. Maximálissá kívánja tenni a hálózatok és szolgáltatások fejlesztéséhez szükséges tőke beáramlását. Előbb-utóbb a régió minden államában felmerül a tőkebevonás egyik lehetséges módjaként, a nemzeti szolgáltató privatizálása külföldi befektetőknek. A régió piaci potenciálja viszonylag értékes, és a távközlési szektort biztonságos befektetésnek tartják. Egyes kormányok még elutasítják a privatizáció gondolatát és más utakat keresnek. Ezt ott tehetik meg, ahol a hálózati lemaradás nem túl nagy, a szükséges hálózat kicsiny vagy piacgazdaság igényei még nem váltak feszítővé. Van ahol a nemzeti tőke szerepvállalása érdekében kisebb befektetési egységekre osztják a nemzeti távközlési hálózatot, de a hálózat együttműködését ott is biztosítani kell.

4.2. Versengés a régió távközlési vezető szerepéért

A régió távközlési vezető szerepéért versengés folyik. A nemzetközi távközlési csomópont gazdasági előnyökkel jár, nemcsak a távközlési szolgáltatónak, hanem a hírközlést intenzíven felhasználó üzleti szektoroknak is (pl. pénzügyi szolgáltatások, áruszállítás). A csomópont több szinten is kiépíthető: távközlési, informatikai vagy információs, esetleg szolgáltatási gócpont, ezek egymásra épülhetnek. A távközlési csomópontok koncentrálnak a régió forgalmát és ráirányítják a nagykapacitású átvitelt utakra, amelyek ezekben a csomópontokban keresztezik egymást. A régióban három globális fő irány létezik: Nyugat-Kelet, Észak-Dél, Észak-Nyugat, Dél-Kelet irányok. A Nyugat-Kelet irány Németországtól Ukrajna felé vezet: ennek fő útvonala Csehország, Lengyelország. Az Észak-Dél útvonal Lengyelországtól (a Baltikumtól) az Adriáig vezet, ennek

útvonala Szlovákia, Magyarország, Szlovénia vagy Horvátország. Az Észak-Nyugat Dél-Kelet irány Németországból vezet Törökország felé. Ez talán a legfőbb forgalmi irány, mert nemcsak a német-török forgalmat viszi, hanem része egy Európai Unió és Távol-Kelet közötti világméretű útvonalnak is. Ennek az útvonala Németország, Csehország vagy Ausztria, Szlovákia, Magyarország, Románia vagy Szerbia, Bulgária Törökország. Ennek a három iránynak találkozási pontjain lehetséges nemzetközi csomópont kialakítása. A régióban több helyszín verseng a csomóponti szerepért: Budapest és Prága és Bécs. Budapest az Észak-Nyugat, Dél-Kelet globális fő irány és az Észak-Dél regionális tengely metszéspontjában van. Prága a Nyugat-Kelet irány és az Észak-Nyugat, Dél-Kelet irány szétválási pontjában található. Bécs erős konkurenciája mind Prágának mind Budapestnek: Európai Unió tagállamában a befektetés biztonsága sokkal nagyobb.

4.3. Globalizáció hatása a régióban

Az Európai Unió 1998-ban liberalizálja a távközlési hálózatokat és szolgáltatásokat. Az Európai Unióba törekvő közép-kelet-európai régióra (az ún. első védő zónára) ez messzemenő következményekkel jár. A belső szabályozás a liberalizáció felé mozdul el, egyrészt hogy harmonizáljon a (hőn óhajtott) EU szabályaival, másrészt így remélve több tőke importot. Ugyanakkor a hálózatok fejlesztéséhez szükséges tőke import maximális értéke nem biztos, hogy a teljes liberalizálás esetén érhető el. A nemzeti piac védelmének gondolata visszaszorul, vagy alárendelődik a külföldi befektetők igényeinek. A távközlésben dolgozó munkacsoport sem kap nemzeti védelmet; így a belső piacok viszonylag alacsony fizetőképessége nem kerül vissza az adott ország gazdaságába (munkahelyek vagy megrendelések formájában). Az Európai Unióban a liberalizáció differenciálja a távközlési szolgáltatásokat: lesznek nyertesek és vesztesek. A hazai piacról kiszoruló vállalatok megjelenése várható az Európai Unióhoz legközelebbi régióban, ami tovább növeli a versenyt a szektorban. Megjelennek a régióban az amerikai befektetők is, akik többnyire egy-egy európaival társulva igyekeznek megvetni a lábukat a potenciális EU tagállamok dinamikusan fejlődő távközlésében. A távolkeleti befektetők inkább a potenciális piacoknak tekintett Kelet-Európába fektetnek be. Az egész folyamat hatásaként, a régió távközlése néhány nagy „világjátékos” távközlési szolgáltató kezébe kerül, és a nemzeti kormányok vagy nemzeti szolgáltatók kontrollja a saját piacuk felett jelentősen csökken.

4.4. Információs társadalom a régióban

A világ fejlett gócaiban kialakuló információs társadalom a közép-kelet-európai régióban sajátos feltételekkel alakul ki. Itt nem támaszkodhat a kiterjedt középosztály fizetőképes keresletére és otthoni fogyasztására. (Pl. ez a régió kevésbé küzd a kertvárosi ingázás problémáival, mert a tömegek lakótelepeken élnek.) A korábbi elosztó állam hagyományaként a szociális elvárások nagyok az állammal szemben. A munkanélküliség nagyobb, a társadalmi és fizikai mobilitás kisebb, mint Nyugat-Európában.

Mindezek következtében az információs társadalom legfontosabb feladata a régióban az államigazgatás informá-

ciós rendszerét olcsóbban és hatékonyabban kiépíteni, és az állampolgári jogon járó közszolgáltatásokat információs hálózatokkal a társadalom által elvárt szintre emelni jelentős költség növekedés nélkül. Ezzel csökkenhetne az adók igen magas szintje vagy az állami költségvetések krónikus deficitje, amely tényezők jelenleg bénítóan hatnak a gazdaságra.

A régió országaiban mindenütt létezik és fejlődik egy viszonylag szűk fejlett szektor (gépkocsigyártás, elektronika, pénzügyi szolgáltatások stb.) amelyet részben vagy egészben külföldi befektetők privatizálnak. Az egész világ meghódítására készülő multinacionális cégek is jelentős bázisokat építenek ki a régióban. Az üzleti élet ezen szereplőinek informatikai kiszolgálása és hozzákapcsolása a fejlett régiók informatikai szolgáltatásaihoz elősegítheti a gazdaság fellendülését.

A globális információ gazdaság, információ előállító és feldolgozó folyamataiból a nagy emberi szellemi munkaráfordítást igénylő folyamatai is áthelyezhetők a régióba, mert az iskolázottság relatíve magas a GDP/főhöz viszonyítva (pl. adatbank képzés, könyvtár feldolgozás, információ tömörítés, kereszt fordítások). A régió belső, nemzetközi informatikai forgalma a várható gazdasági együttműködéssel együtt nő. Azzal, hogy átveszik az EU államigazgatási informatikai szabványait, az egymás közti informatikai műveletek is lehetővé válnak.

Az információ függőség kezelése a régióban eltér az nyugat-európaiktól. A személyiségi jogok hagyománya és védelme gyengébb itt. Az állam és más intézmények információ birtoklásába vetett bizalom is gyengébb, a korábbi totalitárius államszervezetek keserű tapasztalatából kiindulva. Az adók magas szintje miatt virágzik a fekete gazdaság. Mindezek a tényezők jelentősen hátráltathatják az információs társadalom kiépülését a régióban, ha nem sikerül meggyőzni a felhasználókat az információ kezelés bizalmas voltáról.

A világméretű változásokhoz ez a régió is kapcsolódik, ha 4-5 éves lemaradással is. A környezetvédelmi felelősség nő, a felesleges energia felhasználást adókkal sújtják. Az informatika, ezen belül a távközlés, mint energiatakarékos és környezet kímélő iparág, relatíve előnyös helyzetbe kerül.

5. MAGYARORSZÁG TÁVKÖZLÉSÉNEK FEJLŐDÉSE

Magyarországon ez a dinamikus szektor sem vonhatja ki magát az általános tendenciák alól. A gazdaság információ igényének növekedése azonban biztos alapot nyújt a szektor relatív előretöréséhez. Magyarország és a régió távközlési szektorára egyidejűleg hat a makrogazdaság fejlődési periféria jellege és a távközlés általános tendenciái. Az intenzív hálózatfejlesztési igény a helyi tőke hiányával és korlátozott fizetőképességgel együtt jelentkezik. A távközlési szektor globalizációja — a külföldi tőkebevonás révén — ebben a régióban szükségszerűen hamarabb valósul meg, mint másutt. A régió belüli Magyarország távközlési szektora elől jár a szabályozás, a többszereplős piaci struktúra kiépítése és a külföldi tőkebevonás kérdéseiben. Ezt a lépésselőnyt — az induláskor meglévő műszaki és makrogazdasági hátrányok ellenére — tudatos stratégia alkotással lehetett elérni és lehet a jövőben kihasználni.

5.1. Magyar távközlési piac újraszabályozása

A korábban elmosódó szolgáltató-, tulajdonosi, szabályozó szerepek különváltak. Elsőként a szabályozó hatóság különült el 1989-ben. Először két intézményben: a Postai és Távközlési Főfelügyeletben és a Frekvencia Gazdálkodási Intézetben, amelyet később Hírközlési Főfelügyelet néven összevontak.

Az állam a privatizált, többszereplős piacon is megmaradt szabályozó hatóságnak, amely a piacra lépést, a vevő-eladó viszonyt, a piaci együttműködést és az árakat szabályozza. Liberalizálta a hálózatépítési, -birtoklási és -üzemeltetési tevékenységeket, az összefüggő piacot a szolgáltatások felől szabályozta. Az állam közszolgáltatói felelősségét koncessziós formában átruházta a szolgáltatási joggal együtt, és monopol (egyes esetekben duopol) helyzetet biztosított egyes szolgáltatási ágakban a megkívánt beruházások megtérülési idejére. Az adatátviteli és értéknövelt szolgáltatások elvileg, az 1992-ben elfogadott Távközlési törvény szerint versenypiaci szolgáltatások.

5.2. Többszereplő magyar távközlési piac

Az Országos Koncessziós Szerződéssel a MATÁV 25 éves szolgáltatási jogot kapott, ezen belül 8 évre biztosított a kizárólagos helyzetet a közcélú távbeszélő forgalom helyközi és nemzetközi átvitelére, és az országos koncesszióhoz tartozó (54-ből) 29 primer körzetben a helyi közcélú távbeszélő-szolgáltatásra is. A helyi koncessziós pályázatok alapján a MATÁV még további 13 körzetben szerezt meg (egyedül vagy üzleti partnerekkel) a helyi közcélú távbeszélő-szolgáltatás 8 évig kizárólagos és 25 évre szóló jogát. A más helyi szolgáltató által megnyert primer körzetek szolgáltatás- és vagyonátadása, több mint egy évig elhúzódott, veszteséget okozott a vagyonban és késedelmet egyes helyi hálózatok fejlesztésében. A koncessziós szerződések három évig min. évente 15,5%-os vonalszám növekedést, majd a negyedik évtől kezdve a kereslet-kínálat megkívánt egyensúlyának paramétereit írják elő.

A termelői árindexhez kapcsolt árkosárral követhetővé vált az infláció követése és a tarifák átstrukturálása a távközlési szolgáltatásokban. Nemzetközi csomópont kiépítése is bekerült a koncessziós követelmények közé.

Szintén koncessziós szerződéssel léptek piacra a mobil távközlési szolgáltatók is. A korábbi, ún. korai piacra lépő analóg mobil telefon- és személyhívó-szolgáltatók mellé két-két új digitális piaci szereplő is színre lépett. Ezekben a szolgáltatásokban kialakult a korlátozott verseny.

Az adatátviteli és értéknövelt szolgáltatások területén valódi versenypiac van kibontakozóban.

5.3. Privatizáció a magyar távközlési szektorban

Az állami tulajdonú közszolgáltató vállalatból több vagyonértékelés után 1992 elején állami tulajdonú részvénytársaság lett. Ezzel intézményesen is szétvált az állam szabályozó és tulajdonosi szerepe. A távközlés fejlesztésének finanszírozására Magyarország a privatizációs megoldást választotta, amelyre több modell is felmerült. Az egyik változat a távbeszélő-szolgáltató és a nem beszédszolgáltató részt szét kívánta választani és külön privatizálni. Egy másik változat három földrajzi területenként szétválasztott

céget vázolt fel: fővárost, a nyugati és a keleti országrészt külön. Sok vita folyt arról, hogy a távközlési gerinchálózat része lehet-e a privatizációnak vagy maradjon külön állami tulajdonban, később a cég vagyonának a része lett és így a privatizáció tárgya is.

A MATÁV-ot első lépésben 1993-ban 30%-ban külföldi stratégiai befektetőknek privatizálták. A befolyt összeg több mint felét az állami költségvetés elvonta, csak a fennmaradó részt fordították tőkeemelésre. Stratégiai befektetők konzorciumában a Deutsche Telecom és az Ameritech International vesz részt, Magyarcom néven (Kajmán szigeteken bejegyezve). A stratégiai befektetők hosszú távú együttműködési megállapodást kötöttek az állami tulajdonossal, amelyben részletesen szabályozták a tulajdonosi érdek képviseletét a cégvezetésben. A megállapodás a tulajdoni arányuknál nagyobb beleszólást eredményezett a vállalatcsoport vezetésébe. A cégnek ezenkívül biztosítania kellett a befektetők számára a költségvetésbe elvont tőkerész hozamát is. A privatizációs szabályozás először 50%+1 részvényben, majd 25%+1 részvényben határozta meg azt a minimális tulajdoni hányadot, amelynek állami kézben kell maradnia. A második privatizációs lépésre 1995 végén került sor. A stratégiai befektetők — nyilvánosan meghirdetett versenytárgyalás nélkül — szerezték meg a cég további 37%-át. A stratégiai befektető konzorcium így, két lépcsőben megszerezte a cég 67%-át. Ez a szolgáltatási piac 85%-ának — és a beszállítói piac közel azonos arányú — ellenőrzését is biztosítja számukra. A magyar állami tulajdonos és a stratégiai befektetők — mindkét privatizációs lépés kapcsán — hosszú távú megállapodást kötöttek egymással, amelyben részletesen szabályozták a vállalatvezetés kérdéseit. 1997 végén részleges tőzsdei bevezetés történt, amely tovább csökkentette az állami részesedést.

A Magyar Állam a távközlési privatizációval jelentős tőkéimportot tudott az országba vonzani 1993-97-ben. Nem lett értékelve azonban az eladott, jövőbeni piaci potenciál. Azt sem mérték fel még, hogy milyen következményekkel jár, ha a jövőbeni információs társadalom alapvető infrastruktúrája kikerül a befogadó állam ellenőrzése alól. A távközlés globalizációja a külföldi befektetőkön keresztül megtörtént. Magyarország ismét élenjáró lett egy érdekes kísérletben, felismerve a globalizáció világméretű tendenciáját.

A független helyi szolgáltatók eleve privát tőkéből kerültek megalapításra. A minimális magyar tulajdoni hányad itt is kötött (min. 25%). A helyi telefontársaságokban részt vevő külföldi tőke a régióban érdekelt, de a nemzeti szolgáltató privatizációjából kiszorult távközlési befektetők közül került ki. Egyes befektetőknek beszállítói érdekeltségük is van. A helyi telefontársaságok egyidejűleg küszködnek a saját gazdaságtalanul kicsiny méreteikkel, a tőkehiánnyal és az országos koncessziós társaság túlsúlyával. Az elhúzódó terület átadások miatt a hálózatfejlesztés ezeken a területeken kb. egy-másfél évet késett.

Az üzleti távközléssel foglalkozó cégek privát befektésként működnek. Három típus figyelhető meg: a nagy informatikai felhasználók (pl. bankok) közös telematikai vállalata, a különhálózattal rendelkező fokozatosan privatizálódó nagyvállalatok távközlési leányvállalatai, a nagy külföldi távközlési berendezésgyártó cégek távközlési szolgáltatásra létrehozott leányvállalatai.

5.4. A magyar távközlési piac várható fejlődése

A magyar távközlési piac telefonsűrűsége 1990-ben kb. 10 vonal/100 lakos volt, ez a mutató 1996 végére kb. 25 vonal/100 lakosra emelkedett, kb. 2000-re éri el a 30-at. A lakástelefonok egyre tömegesebb bekötésével az előfizető összetétel változik és egyre kisebb az egy előfizető által kezdeményezett átlagos forgalom. Nemzetközileg is megfigyelhető tendencia, hogy a fajlagos forgalom csökkenése kb. 25 telefon/100 lakos körüli sűrűségnél változik meg. Ha minden második lakásban van telefon, megindul (pozitív externáliaként) a használati szokások lassú megváltozása. Várhatóan a 35-40 vonal/100 lakos sűrűségnél a hálózat eléri a szegényebb rétegeket és az egy vonalra jutó forgalom nem nő arányosan tovább. A forgalom növekedés egy része áttérrelődik a mobil szolgáltatókra. A személyi távközlési szolgáltatások megjelenése miatt ez a telítődés hamarabb is beállhat.

Több tényező együttes hatására 1998 után az egész távközlési piac szerkezetileg átalakul Magyarországon. Fel erősödik a verseny: árverseny és szolgáltatásválaszték-bővítési verseny indul meg. A távközlésben a rugalmas vállalkozások lesznek a sikeresek: a kis helyi telefonszolgáltatók fúziója, a nagyvállalatok divízionális működésre való áttérése vagy szétdarabolódása várható. Telítettség várható a hagyományos telefonban, a mobil telefonok üzleti célú használatában, és a személyhívó-szolgáltatásban. A piac igényei az üzleti távközlés felé tolódnak el. Megjelennek, illetve tért hódítanak a széles sávú szolgáltatások: pl. ISDN, KTV. A személyi távközlés technológiája piacra érett, a piacra lépés engedélyezéséért folyik a harc. A különhálózatok szabad kapacitásai is piacra lépnek a nem beszédszolgáltatásokban. A technológia fejlődése értelmezhetetlenné vagy érvényesíthetetlenné teszi a korábban biztosított monopol jogokat. A Európai Unió távközlési liberalizációja természetesen hatással lesz a magyar távközlésre is. Kihat a szabályozásra, amely még jobban eltolódik liberalizált piac szerkezet irányába. Aktívan megjelennek Magyarországon és a régióban a saját piacukon pozíciót vesztő európai távközlési szolgáltatók. Megjelennek a világhálózati szolgáltatók is, az ún. „nagy játékosok” is. Elsősorban a nemzetközi üzlet távközlési forgalom és a multinacionális cégek kiszolgálására törekednek.

Közép-Kelet-Európában az információs társadalom lassabban és más jellemzőkkel épül ki, mint a fejlődési centrumokban. A fejlődési perifériákban — így Magyarországon is — társadalmi és területi polarizációra kell számolni. Azaz a fejlett szolgáltatások egy-egy technológiai sziget elérésével érhetők majd el. A krónikus munkanélküliséggel, gazdasági pangással sújtott területek informatikai ellátottsága messze elmarad majd az átlagtól. A teljes társadalmi szétszakadás megelőzésére a szociális háló remélhetően igénybe veszi az informatikai eszközöket is távoktatás vagy távügyintézés céljából. Az informatika önmagában azonban nem tudja megoldani az égető szociális problémákat, csak hozzájárulhat a megoldásukhoz.

6. VILÁGMÉRETEKBE VÁLTOZÓ TÁVKÖZLÉSI PIAC

A korábban természetes monopóliumként kezelt infrastruktúra versenypiacivá válik, a közszolgáltatási szerepkört felváltja a vállalkozás. A szolgáltató a magas beru-

házási igénye miatt a tőkepiacon jelenik meg vevőként, így profit elvárásokat kell teljesítenie. Ez nem engedi meg, hogy csak közszolgáltató legyen a cég, át kell térni üzleti működésmódra. A versenytársak is felfejlődnek, kiharcolják a szolgáltatási jogosítványok liberalizációját és kialakul a versenypiac.

A távközlésben azonban teljesíteni kell a környezet szociális elvárását is. Az állam korábban monopolizálta a hírközlést és közszolgáltatásként biztosította saját hatalmi rendszere és polgárai számára. Ennek a szerepnek a továbbélése a nemzeti távközlési szolgáltatók számára az univerzális szolgáltatási kötelezettség, amely nem enged egyedi gazdaságossági mérlegelést a fogyasztók kiszolgálásának kiválasztásakor. Az államilag szabályozott tarifákba beépülnek szociális célok és kereszt finanszírozások a különböző felhasználó típusok vagy különböző szolgáltatások között. Cél az is, hogy az üzleti élet és az államigazgatás ne szenvedjen hátrányt a távközlési infrastruktúra fejletlensége miatt. Erre nagyrészt adókból vagy adókedvezményekből biztosítják a megfelelő forrásokat.

A profit elvárások nem különböztetik meg a távközlési céget a többi befektetéstől, kb. 18-23% megtérülési profittal kívánnak meg a befektetéseken. Állami tulajdonos esetén, a jelentős hitelezők kvázi-tulajdonosként viselkednek: hitelek garanciájaként figyelik vagy befolyásolják az üzletvezetést.

Az állami szabályozás adja meg a piaci szereplők játékszabályait, meghatározza ezzel a piac struktúráját. A szabályozás állandó elemei: a piacra lépés, az piaci és technológiai együttműködés, az eladó-vevő viszony és az árak szabályozása. A közszolgáltatások biztosításának egyik formája a koncesszió, amelyben az állam egyrészt szolgáltatási jogot ad, másrészt meghatározott piaci helyzetet biztosít annak a szolgáltatónak vagy befektetőnek, aki a nem piaci típusú elvárások teljesítését is vállalja. A versenyszférába tartozó távközlési szolgáltatások részaránya nő, a konkurencia megjelenése leszorítja az árakat és csökkenti a szolgáltatások közötti keresztfinanszírozás lehetőségét.

A monopólium felbomlási folyamatában több környezeti érdekcsoport játszik szerepet: vevők, beszállítók, tulajdonosok, hitelezők, szabályozó hatóság, politikai döntéshozók, sajtó, létező és lehetséges konkurensok, társszolgáltatók, alkalmazottak stb. Sorra kell venni a környezeti érdekcsoportok elvárásait, érdekérvényesítő erejét, a cég erre adandó válaszait és a válaszok belső prioritásait is, amelynek folyamatosan változniuk kell. Az olyan monopol vagy oligopol piacok, amelyek szabályozása és struktúrája is gyorsan változik, nem tekinthetők kifejlődött versenypiacoknak: a hagyományos versenysztratégiák nem alkalmazhatók, mert maguk a játékszabályok változnak.

6.1. Differenciálódó távközlési igények

A társadalmi rétegek mindhárom típusú régióban erősen differenciálódnak.

A fejlett régiókban az állam biztosítja az elviselhető szintű közszolgáltatást és adókból finanszírozza. Természetesen ennek a mértéke más és más Észak Amerikában, az Európai Közösségben és Japánban aszerint, hogy milyen a társadalmi felfogás az állam szerepvállalásáról. A fejlett régiókban is vannak a társadalmi gondoskodásból kimara-

dók vagy kirekesztettek (pl. bevándorlók, hajléktalanok), de ezek felkutatására, ellátására a szociális háló részéről időről időre akciók indulnak.

A *fejlesztési perifériákon* (pl. Mexikó, Kína, Közép-Kelet-Európa) az állam nem tudja az elviselhető szintű közszolgáltatásokat nyújtani az adókból, a piac kettészakad egy kis létszámú igényes és a nagy létszámú de kis fizetőképességű részre. A társadalom alsóbb rétegei itt is megtalálhatók, létszámuk nagyobb, életszínvonaluk nem tér el lényegesen a közép rétegektől így a társadalom jobban elviseli de kevésbé segíti őket.

Az *elmaradott régiókban* még tovább növekszik a különbség a két piacrész között, a hatalmi elit ugyanúgy része a nemzetközi „arisztokráciának” mint másutt, de a tömegeket néha tudatosan elzárja a fejlett szolgáltatások megismerésétől, mert úgysem tudná kielégíteni igényeiket. (Esetleg még felhasznál ehhez agresszív ideológiákat is.)

Az informatikai és távközlési szükségletek a három régió típusban és az egyes társadalmi rétegekben is különbözőek. Az üzleti kommunikáció igényei nagyrészt a vállalkozás méretétől, forgalmától, gazdasági erejétől függnék és nem a régió fejlettségétől, amelyben található. Természetesen figyelembe kell vennie a vevővel való kapcsolatartás módját is. A lakossági távközlési igények erősen függnék a régió fejlettségétől. A távközlési, informatikai szükségletek és a fizetőképes kereslet közötti különbség az átmeneti régiókban a legszembetűnőbb. Itt az elit példája modellként funkcionál a középrétegek felé és ezzel távközlési szükségleteket indukál, ugyanakkor a fizetőképes kereslet erősen korlátozott. Ebben a szituációban nő meg az értékelemzés szerepe, hogy a fizetőképes vevők mit mennyiért tudnak megfizetni. A fejletlen, illetve válságrégiókban a szűk hatalmi elit csak a legkorszerűbbet akarja, még presztízs okokból is; ennek finanszírozását kikényszeríti a társadalomból, tehát a gazdaságossági szempontok nem annyira lényegesek, de a felvevő piac erősen korlátozott.

6.2. Távközlési szolgáltató cégek lehetséges szerepei

A távközlési szolgáltató cégek többféle szerepben működnek, működhetnek ezen a szabályozott piacon.

A hagyományos postai távközlés jogutódja általában *nemzeti szolgáltató*, amelynek általános szolgáltatási kötelezettsége és ehhez általános jogosultsága van. Egyes részszolgáltatásokban rendelkezhet monopól joggal, de erre hosszú távon nem számíthat. Kiindulása, belső kultúrája természetes monopóliumból indul, lassan és nehezen változik. Egyes esetekben a *helyi szolgáltató* a nemzeti szolgáltatótól független társaság. A szükséges nagy hálózatfejlesztések biztosítására jönnek létre ezek a társaságok, amelyek később szolgáttatnak is. A *világhálózati szolgáltatók* egyrészt a nemzetközi távközlési forgalom kezelésére szakosodtak, másrészt a multinacionális cégek világméretű kiszolgálására. Új technológiával és más vevőkörrel rendelkeznek a *mobil szolgáltatók*. Fő vevőkörük az üzletemberek, amelyek mobilitási igénye és fizető képessége sokszorosa a lakásbeli felhasználókéénak.

Alternatív szolgáltatók jelennek meg az üzleti távközlésben a különhálózat-kapacitásokat, új technológiákat ajánlva a vállalatok információs rendszerének kiszolgálására. A lakások alternatív szolgáltatói az elektronikus szórakozta-

tás területén jelentkeznek. Mindkét irányból indulva erős konkurenciát jelentenek a hagyományos távközlési szolgáltatóknak. Az *informatikai szolgáltatók* elsősorban az üzleti felhasználók komplex információ feldolgozási és szállítási szükségleteit elégítik ki.

Tágabb értelemben távközlési szolgáltató cégnek minősíthető az a *szakmai befektető* is, amely szakmai és menedzsment ellenőrzéssel együtt teszi a pénzét bármely típusú távközlési vállalkozásba. Ehhez ismernie kell a távközlési piac megtérülési sajátosságait. Távközlési *berendezés gyártók* gyakran betársulnak a szolgáltatásba is, a független helyi szolgáltatók egy részének berendezés gyártó a (rész)tulajdonosa.

A nagyobb cégek *többféle szerepe összefonódik*, a különböző szerepkörökből adódó viselkedési normákat belül kell összehangolniuk.

6.3. Üzleti magatartás változása a távközlésben

A klasszikus piaci szerepek ismertek a versenypiacokon: vevő, beszállító, konkurens, leányvállalat, üzleti partner stb. A monopóliumoktól most szabaduló, oligopolisztikus távközlési piacon a hagyományos szerepek összefonódnak. Az egyes szereplők egyidejűleg lehetnek egymás konkurensei bizonyos szolgáltatásokban és vevők egy másik szolgáltatási csoportban. A képet még tovább bonyolítja a tulajdonosi összefonódás: keresztbefektetések, közös leányvállalatok stb. Tipikus példa a mobil szolgáltatók, amelyek gyakran a hagyományos távközlési szolgáltatók leányvállatai, konkurensei a telefonban és vevői a hálózati szolgáltatások egy részére.

Az egyes földrajzi régiók távközlési vállalatai új piaci magatartást követnek, versengenek a régióon belül a vevőkért, ugyanakkor együttműködnek a szolgáltatások és technológiák fejlesztésében, szabályozásban és a más régióbeli vagy más iparágbeli versenytársak kizárásában a piacról. Tipikus példa erre az integrálódó Európai Unió távközlési vállalatainak együttműködése: együttműködnek a szabályozásban és a kutatásban, versenyeznek az üzleti távközlésben és egyes régiók távközlési privatizációiban, bizonyos monopóliumokat élveztek a saját nemzeti piacaikon, és közösen küzdenek az észak-amerikai vagy japán konkurencia betörése ellen.

A nemzetközi szolgáltatók, az igazi világiátékosok csoportokat alkotva összefonódnak és ezek a csoportok állnak versenyben egymással. A csoporton belül egyeztetik a piacok felosztását mind földrajzi mind technológiai, illetve szolgáltatási értelemben. Ezeket a különböző összefonódásokat nevezik stratégiai szövetségeknek. Jellemzőjük az új piacok közös meghódítására kötött előzetes megállapodás, ahol a partner érdekeinek figyelembe vételért a másik fél valamilyen kompenzációt kap. Tágabb értelemben ezek ugyanúgy szimmetrikus cserekapcsolatok, csak nehezebben megfogható az előnyök-hátrányok és egyéb értékek cseréje. Jellemző, hogy közös érdek alapján jönnek létre, maradnak fenn és felbomlanak, ha ez a közös érdek már nem létezik. Jogi szabályozással nem lehet ilyen szövetségeket közvetlenül kikényszeríteni. A szolgáltatók érdekeit mélyen sértő jogi szabályozás ellen létrejöhet ilyen védekező szövetség. Ezek a stratégiai szövetségek együtt vesznek részt a privatizációs folyamatokban, és az üzletfejlesztés-

ben. Gyakran egymás anya- vagy leányvállalataiba fektetnek be, illetve létrehoznak közös vállalkozásokat.

A multinacionális cégek kiszolgálása a távközlés egyik legjövedelmezőbb ága, mivel belső távközlési aktivitásuk nemzetközi forgalmat generál. Az ilyen multinacionális cégek általában nem bízzák magukat és belső kommunikációjukat a nemzeti szolgáltatókra. Vagy saját távközlési rendszert építenek ki s üzemeltetnek, vagy a nagy nemzetközi szolgáltatókkal kötnek több országra vagy régióra vonatkozó szerződéseket.

A fejletlen régiókba, válság övezetekbe is behatol a távközlés, elsősorban a hatalmi elitet, az államigazgatást, a

hadseregeket és a régióban működő multinacionális cégeket kiszolgálva. A fejletlen régiókban a helyi forgalom nem hoz nagy hasznot, de a nemzetközi kapcsolódásra minden országnak szüksége van. Előtérbe kerülnek azok a technológiák, amelyek biztonságosak szélsőséges körülmények között is. A hálózati együttműködés miatt ott is szabványos kapcsolódásokat kell biztosítani, ez a technikai minimum. Emellett gazdaságosságról alacsony hálózati sűrűség mellett nem nagyon lehet beszélni. A multinacionális cégek a jelenlétüket a fejletlen régiókban általában a másutt szerzett haszonból finanszírozzák, így ők a legjobban fizetőképessé vevők.

INFLUENCE OF GLOBAL TRENDS ON THE TELECOMMUNICATION'S MARKET

ZS. KÓSA

COMMUNICATIONS AUTHORITY, HUNGARY
H-1015 BUDAPEST, OSTROM U. 23-25.

The paper examines economic trends influencing the infrastructure and telecommunication. Information society will have different features and scenarios in developing centres, in developing peripheries and in problematic areas of the World. Telecommunication in Central-Eastern Europe has a relative backward starting position. Due to the lack of the local capital able to invest into infrastructure, this region has to participate in the intensive Globalization process of the telecommunication. On the Hungarian telecommunication market there are many player, the market is re-regulated, and the situation goes towards liberalisation. The global telecommunication market is also changing: demand differentiated, providers have multiple roles and build up strategic alliances.



Kósa Zsuzsanna okleveles villamosmérnök (1978), mérnök-közgazdász (1983), közgazdász doktor (1996). 1978-88 között a Távközlési Kutató Intézet kutatója: adatátviteli modemeket fejleszt, kapcsolástechnikai szoftvert ír, műszaki-gazdasági elemző tevékenységet folytat. 1989-90-ben informatikai rendszerszervezőként dolgozik. 1990 novemberétől 1996 márciusáig a MATÁV stratégiai tervezője. Végigkíséri a

MATÁV átalakulását, stratégiai megújulását, privatizációját és a vegyes vállalati működést is. 1996 márciusától a Hírközlési Főfelügyeleten dolgozik nemzetközi osztályvezetőként, majd stratégiai teamvezetőként. A MATÁV-nál szerzett tapasztalataiból írja meg doktori disszertációját a „Stratégia Alkotás Stratégiája a Magyar Távközlésben” címmel 1995-96-ban. 1994 óta tanít távközlés-menedzsment témákat a BME Telematikai tanszékén. A HTE Távközlési szakosztályában évek óta szervezi a szakmai klubesteket.

MOZGÓ OBJEKTUMOK KÖVETÉSE ÉS IRÁNYÍTÁSA

NAGYNÉ SZILVÁSI MÁRIA, SZŐKE TIBOR, HARGITAI RÓBERT

HM ELEKTRONIKAI, LOGISZTIKAI ÉS VAGYONKEZELŐ RT.
1026 BUDAPEST, HIDÁSZ U. 2/B
Tel: 275 0951, Fax: 275 0972

Jelen publikáció a Honvédelmi Minisztérium Elektronikai, Logisztikai és Vagyonkezelő Rt. által kifejlesztett, GPS alapú helymeghatározási technikát használó alapmoduljainak felépítésével és funkcionális működésével foglalkozik. Ismerteti a különböző rendeltetésű flották azonos építőelemeit, (járműfedélzeti egység, járműfedélzeti terminál, kommunikációs csatorna, járműkövető központ) és vázolja az alapelemekből megvalósítható különböző rendszerek funkcionalitását.

1. BEVEZETÉS

A globális műholdas rendszerek kifejlesztése forradalmi változást eredményezett a helymeghatározási eljárásokban, és a katonai felhasználással egyidejűleg megjelent a gazdaság, a közlekedés, a tudomány, valamint az élet számos más területein is. Az USA Védelmi Minisztériuma (DoD – Department of Defence) által – kongresszusi forrásokból – létrehozott és működtetett rendszer egyfelől biztosítja – a sugárzott P-kódolású jelekkel (PPS – Precise Positioning Service) – az USA és szövetségesei egy részének a méter pontosságú helymeghatározás lehetőségét, másfelől – a C/A kódolású jelekkel (SPS – Standard Positioning Service) – a polgári felhasználók számára korlátozott hozzáférhetőséggel (Selective Availability – SA) a 150-200 m-es pontosságú helymeghatározás lehetőségét.

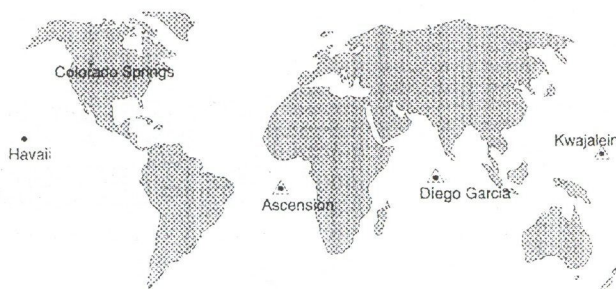
A globális műholdas helymeghatározó rendszereken alapuló navigációs eljárás egyike a mozgó objektumok pillanatnyi helyének definiálására szolgáló megoldásoknak.

Jelen publikáció a Honvédelmi Minisztérium Elektronikai, Logisztikai és Vagyonkezelő Rt. (HM EI Rt.) által kifejlesztett GPS alapú helymeghatározó rendszerek alapelemeit, illetve azok működéseit ismerteti. Ezen alapelemek közös jellemzője, hogy miközben a GPS technikára lettek kialakítva, egyéb más filozófiájú helymeghatározó eljárások információinak feldolgozására is képesek különböző típusú kommunikációs közegek alkalmazása mellett.

A HM EI Rt. fejlesztője, gyártója és a megrendelők részére történő szállítója ezen alapelemeknek, illetve egy későbbi publikációban ismertetésre kerülő járműkövető és autóbiztonsági rendszereknek. A leszállított eszközökkel kapcsolatos kötelezettségeit úgy teljesíti, hogy a járműfelügyeleti központok üzemeltetésével kapcsolatos közvetlen szolgáltatás nem tartozik tevékenységi körébe.

2. A GPS RENDSZER MŰKÖDÉSE

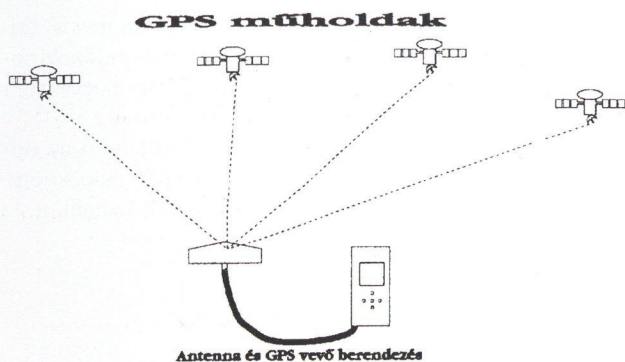
A Föld felszínétől mintegy 20.200 km távolságban kering az a 24 műhold, mely folyamatosan tartja a kapcsolatot a földfelszíni ellenőrző és követő állomásokkal.



1. ábra

Az egyenlítő mentén, amerikai támaszpontokon, illetve Colorado Springsben telepített öt földi állomásról kapott, és a műholdak fedélzeti műszerei által előállított adatokat a műholdak szünet nélkül sugározzák a földre. A műholdak pályáit úgy határozták meg, hogy a földfelszín bármely pontjáról egy időben legalább 4 műhold legyen látható. A GPS vevőberendezések – felfogva a műholdak jeleit és alkalmazva a megfelelő számítási módszereket – napszaktól és évszaktól, időjárási körülményektől függetlenül képesek megadni az 1984-ben, nemzetközi együttműködés alapján létrehozott globális geodéziai hálózati koordinátákat (WGS-84).

Mivel a rendszert elsősorban az USA hadereje üttéképességének fokozására hozták létre, hosszú ideig nem kerülhettek forgalomba a jelek vételére és feldolgozására alkalmas vevőberendezések. A szenátus azonban – a fejlesztéseket közvetve finanszírozó polgári szféra nyomására – kötelezte a Pentagont a rendszer részleges hozzáférhetőségének biztosítására. A polgári felhasználás számára hozzáférhető rendszer – bizonyos speciális eljárások alkalmazása nélkül – legrosszabb esetben is 150-200 méteres helymeghatározási pontosságot biztosít, ami az időbeli változás függvényében ennél jóval kedvezőbb értéket is elérhet. Speciális eszközök és eljárások hazánkban is alkalmazható – a HM EI Rt. által kifejlesztett rendszerekben már alkalmazott – támogatásával a helymeghatározás pontossága 1 méter alá redukálható. Ezen módszerek részletes ismertetésére jelen publikációban nem kerül sor, kizárólag a teljesség kedvéért került megemlítésre.



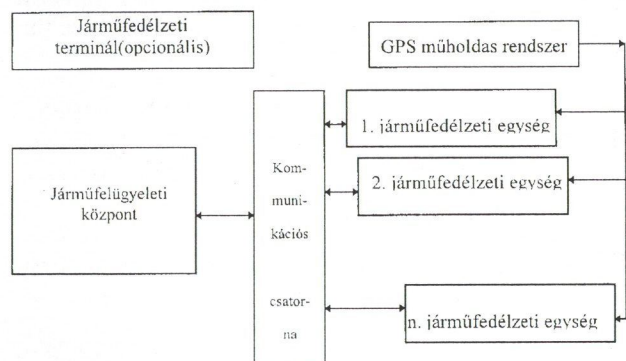
2. ábra

3. A GPS TECHNIKÁRA ALAPOZOTT JÁRMŰKÖVETŐ RENDSZER FELÉPÍTÉSE

Tekintettel arra, hogy a fejlesztés első fázisa alapvetően mozgó gépjárművekkel kapcsolatos navigációs és autóbiztonsági rendszerek kialakítását célozta meg, a rendszer alapelemeinek elnevezése is ezen alkalmazásokhoz igazodik. A helymeghatározó rendszer az alábbi, funkcionálisan jól elkülöníthető részekre bontható:

- GPS műholdas rendszer,
- járműfedélzeti egység,
- kommunikációs csatorna,
- járműfelügyeleti (diszpécser) központ,
- járműfedélzeti terminál (opcionális).

A rendszer építőelemeinek blokkvázlata az 3. ábrán látható.



3. ábra. A járműkövető rendszer blokkdiagramja

3.1. A járműfedélzeti egység felépítése és funkciói

A járműfedélzeti egység funkciói

a) A központi vezérlőegység mérésadatgyűjtő funkciói:

- a műholdas rendszerről érkező, GPS antennával vett jelek GPS vevő egység által dekódolt koordináta információinak (pozíció, sebesség, irány) fogadása, feldolgozása, tárolása, kiértékelése;
- az opcionálisan elhelyezhető *giroszenzor* alapú helymeghatározó alrendszer adatainak vétele, feldolgozása, tárolása, kiértékelése;
- a jármű állapotát meghatározó, az opcionálisan elhelyezett, illetve a rendelkezésre álló *érzékelők* által szolgál-

tott adatok (riasztó, akkumulátor feszültség, motorállapot, a jármű tengelyének iránya északhoz képest stb.) *bemeneti/kimeneti* egységen keresztül történő vétele, feldolgozása, tárolása, kiértékelése;

- a járműben opcionálisan elhelyezhető *járműfedélzeti terminál* klaviatúráján bevitt adatok gyűjtése, tárolása, naplózása.

b) A központi vezérlőegység beavatkozó funkciói:

- a járműfelügyeleti központból érkező távfelügyeleti, vezérlési funkciók közvetítése a *bemeneti/kimeneti* egységen keresztül a jármű fedélzetére, amely vonatkozik
 - a jármű állapotával kapcsolatos eseményekre,
 - a járműben opcionálisan elhelyezhető *járműfedélzeti terminál*, illetve egyéb standard számítástechnikai eszköz kijelzőjére/képernyőjére.

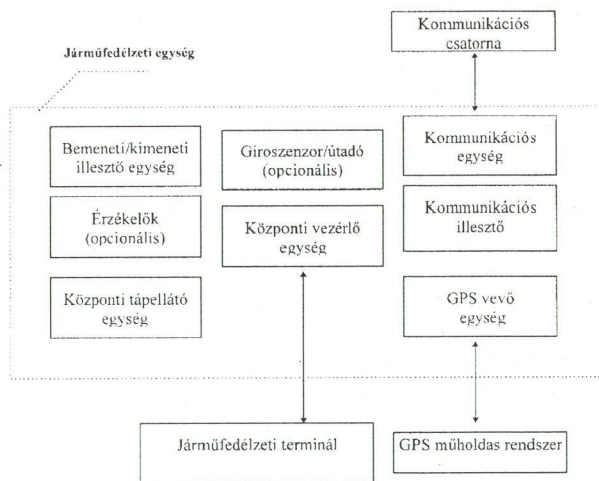
c) A központi vezérlőegység adminisztrációs funkciói:

- eseménynapló-kiolvasás;
- a járművel, illetve a járműfedélzeti terminállal kapcsolatos jogosultságok kezelése (hozzáférésvédelmi biztonsági mechanizmuson alapuló indításgátló alrendszer stb.),
- öndiagnosztika.

d) A kommunikációs egység funkciói:

- a központi vezérlőtől a *kommunikációs illesztőn* keresztül vett adatok kiküldése a járműkövető központ számára a *kommunikációs csatornán* keresztül (a kommunikációtól függően a modulok változhatnak, lásd később);
- a *kommunikációs csatornáról* érkező járműkövető központi utasítások, üzenetek vétele és feldolgozásra történő továbbítása a központi vezérlő számára.

e) A központi tápellátó egység a járműfedélzeti egység szünetmentes táplálására szolgál.



4. ábra. A járműfedélzeti egység belső felépítése

3.2. A kommunikációs csatorna

A járműkövető rendszerek fontos eleme a kommunikációs csatorna. Ez szolgál a központ és a járművek közötti alábbi kommunikációs feladatok lebonyolítására:

- lekérdező parancs központból való kiküldése a megfelelő járműhöz;
- lekérdező parancsra válaszként a jármű fedélzeti adatainak továbbítása a központba,

- a jármű önálló kezdeményezése alapján a riasztás tényének és kísérő adatainak továbbítása a központba,
- speciális alkalmazásoknál a helymeghatározás pontosságát növelő adatok lekérése és fogadása,
- kétirányú üzenetváltás a központ és a járművek operátorai között.

A hírsatorna megbízhatósága, minősége kihatással van a teljes rendszer működésére. A HM EI Rt. járműkövető rendszereihez az alábbi hírsatornákat ajánlja:

- közvetlen rádióösszeköttetések,
- átjátszó állomással megvalósított rádióösszeköttetések,
- analóg átvitelt biztosító rádiótelefon,
- GSM rendszerű rádiótelefon.

a) Közvetlen rádióösszeköttetések

A közvetlen rádióösszeköttetések segítségével lehet elérni a legnagyobb lekérdezési sebességet. A polling módszerrel valamivel rövidebb mint 1 másodperc/állomás sebesség teljesíthető: ez alatt az idő alatt kiküldésre kerülnek a pollingot vezérlő adatok, válaszként beérkeznek a megcímzett mozgó objektum koordinátái, státuszadatai és az egyéb vezérlési tevékenységekhez felhasznált információk.

Egy, a 160 MHz-es sávban üzemelő 10 W-os kimenő teljesítményű adó-vevő készülékkel, közel sík terepen kb. 10-40 km-es hatótávolságot lehet realizálni, amely nagymértékben függ a terep egyenetlenségeitől.

b) Átjátszó állomással megvalósított rádióösszeköttetések

Az átjátszó állomással kibővített rádióháló az átjátszó állomás nagyobb teljesítményű adója, valamint optimális elhelyezése miatt lényegesen nagyobb területi fedettséget valósít meg, mint egy egyszerű rádióháló. Az átjátszó állomás miatt az adás-vétel időtartama természetesen kismértékben megnövekszik.

A rádióval megvalósított hírsatornák az esetek többségében regionális járműkövetésre alkalmasak, országos fedettségű rendszer csak nagy beruházás árán valósítható meg.

c) Analóg átvitelt biztosító rádiótelefon

Az analóg átvitelt biztosító rádiótelefon — mint hírsatorna — egy igen hatékony eszköz a járműkövetésben. Az egyik legnagyobb előnye az országos lefedettség.

A rádiótelefon egy — a tárcsázást megvalósító, modem is tartalmazó — kommunikációs illesztőn keresztül kapcsolódik a járműfedélzeti egység központi vezérlőjéhez.

A lekérdezési idő ebben az esetben lényegesen hosszabb, mint a rádiókkal megvalósított hírsatorna esetében. A leggyorsabban megvalósítható lekérdezés kb. 15-25 sec/állomás.

d) GSM rendszerű rádiótelefon

A GSM rendszerű rádiótelefonnal megvalósított hírsatorna:

- nagy sebességű (9600 bit/sec),
- titkosított,
- közel egész Európára kiterjedő adatátvitelt tesz lehetővé (roaming).

Ebben az összeállításban a kapcsolat létrehozása után a modemek közötti paraméter-egyeztető szekvencia kb. 20 sec időt vesz igénybe. A járműkövetés Európára terjed ki, azaz minden olyan országban lehetséges, ahol a GSM rendszerű telefon képes üzemelni. A GSM rendszerű híradás alkalmazása esetén annak SMS (Short Message

Service — rövidüzenet-szolgáltatás) szolgáltatása is felhasználásra kerül, amely a normál adatátviteli módhoz hasonlítva foglaltsági jelzés kiadása nélkül képes nagyszámú bejelentkezést gyorsan lekezelti.

Az SMS szolgáltatással digitális üzenet küldhető az opcionálisan megajánlott járműfedélzeti terminál kijelzőjére, amely a gépkocsi vezetőjének tájékoztatására szolgál.

3.3. A járműfelügyeleti központ

A járműfelügyeleti központ feladata, hogy:

- lekérdezést kezdeményezzen;
- a járműfedélzeti egységektől érkező információkat
 - fogadja,
 - tárolja,
 - elektronikus térképen megjelenítse, — az eseményeket feldolgozza;
- a követendő objektum állapotától függő távfelügyeleti, beavatkozási parancsokat adjon.

A járműfelügyeleti központ egy számítógépes hálózat, amely az igények által meghatározott számú térképes és kommunikációs munkahelyekből áll. A kommunikációs munkahelyek kezelik a kommunikációs rendszert, a térképes munkahelyek pedig a beérkező és feldolgozott adatokat jelenítik meg. Valamennyi gépen Windows 95 vagy Windows NT operációs rendszer fut.

A kommunikációs munkahely a bejövő adatokat szétosztja és tárolja. Programrendszere lehetővé teszi, hogy a térképes munkahelyeken dolgozó operátorok beállítsák a járművek adatait (hívószám, hívási gyakoriság). A kommunikációs munkahely ciklikusan hívja a hozzárendelt járműveket a beállított paramétereknek megfelelően, és a kapott válaszokat beépíti a rendszer adatbázisába. Az 1. táblázat összehasonlító alapadatokat tartalmaz a járművenkénti lekérdezésekről a hírsatorna függvényében.

1. táblázat. Összehasonlító alapadatok a járművenkénti lekérdezésekről a hírsatorna függvényében

Kommunikációs rendszer	Hívások periodicitása	Hatásterület
Rádiós rendszer	kb. 2 s	max. 40 km
Analóg rádiótelefon	kb. 15-25 s	Magyarország
GSM rádiótelefon-rendszeren	kb. 15-25 s	Európa

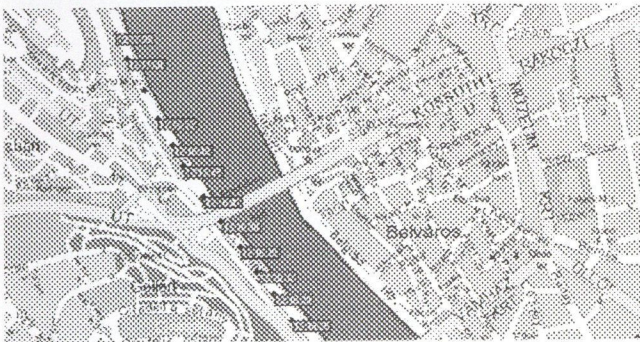
A térképes munkahely feladata, hogy a helykoordinátával rendelkező információkat elektronikus térképen megjelenítse. A megjelenített térkép tartalmazza a jármű navigálásához szükséges információkat. Magyarország és Budapest térképei három felbontásban kerültek digitalizálásra, ami egy áttekintő, egy durva és egy finom térképet jelent. A jármű pozíciója a megfelelő digitalizált térképen jelenik meg, az adatok pedig táblázatos formában láthatók egy tájékoztató ablakban.

A térképes ábrákon egy-egy flotta mozgásának pillanatnyi helyzetét ábrázoló megjelenítések láthatók.

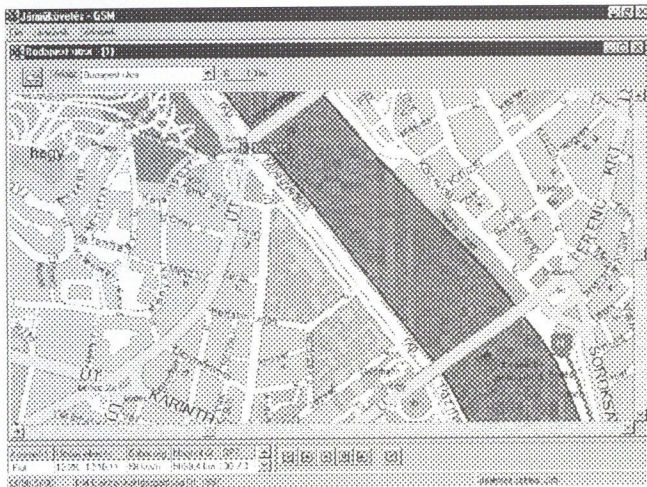
A járműfelügyeleti központ üzemeltetési idejét a komplett rendszer rendeltetése határozza meg. On-line alkalmazásoknál történő üzemeltetés (pl. autóbiztonsági rendszerek) ez napi 24 órás felhasználást jelent, míg úgynevezett off-line rendszereknél (flotta időszakos mozgását reprezentáló adatok utólagos kiértékelése) a felhasználó/üzemeltető által kívánt időszakban történik.

A járműfelügyeleti központ szolgáltatásai közé opcionálisan bekapcsolhatók különböző — a jármű közlekedéssel kapcsolatos egyéb adminisztrációs/nyilvántartó — alkalmazási feladatok is.

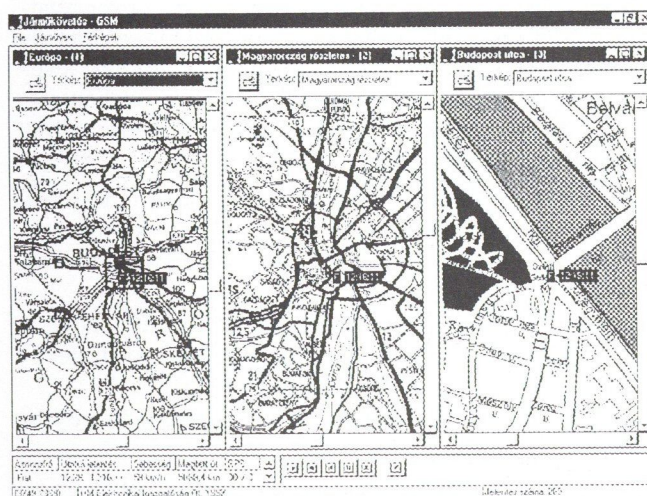
A központ — mozgó jármű közötti kommunikáció titkosítása, illetve a központi számítógépekhez történő hozzáférésvédelem biztosítása a megfelelő szintű információbiztonsági eljárások alkalmazásával történik.



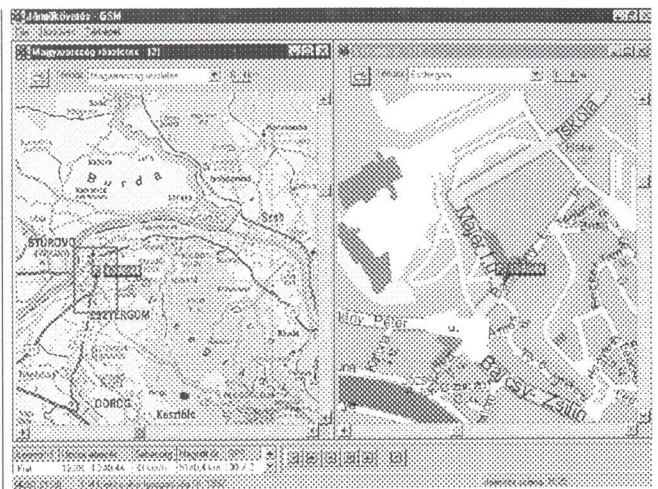
1. térkép



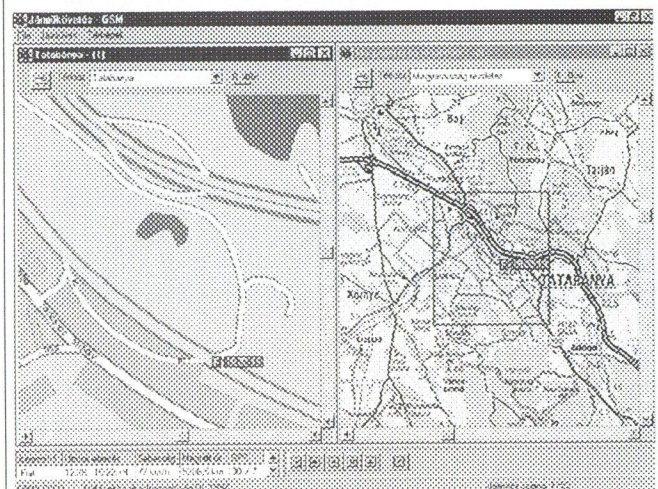
2. térkép



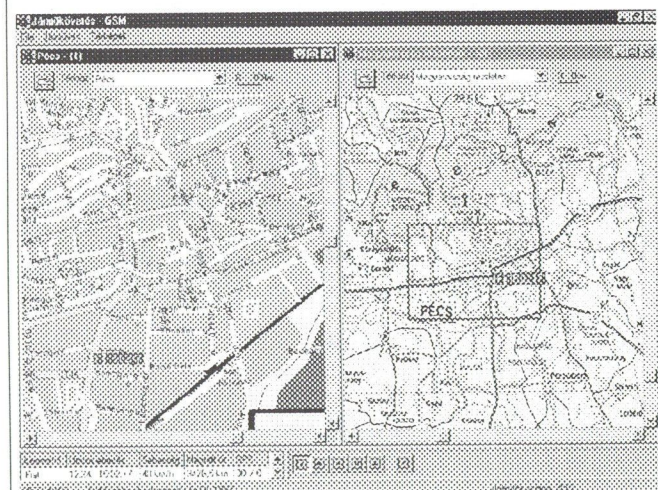
3. térkép



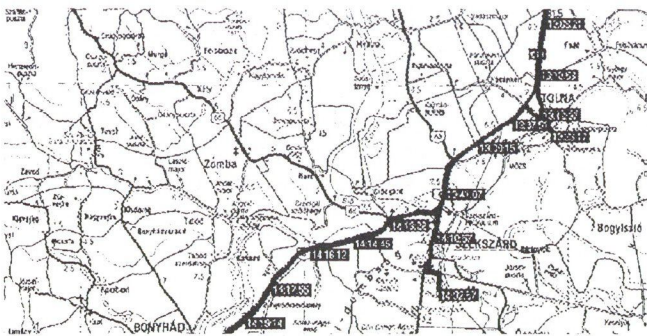
4. térkép



5. térkép

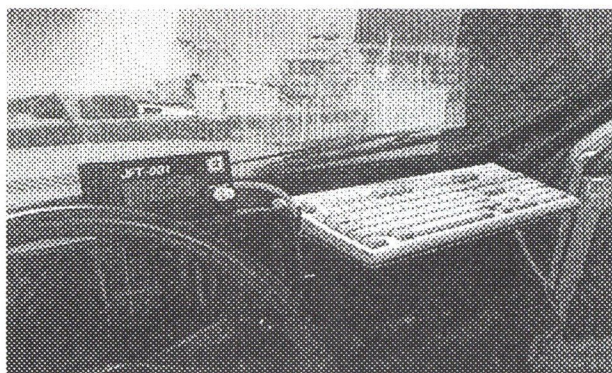


6. térkép



7. térkép

3.4. A járműfedélzeti terminál



5. ábra. PC klaviatúrával működő beépített járműfedélzeti terminál

A járműfedélzeti terminál opcionális eleme a járműkövető rendszernek, és a követendő objektumban esetenkénti kialakítási megoldással kerül elhelyezésre. A járműfedélzeti terminál alapvetően három fő modulból áll:

- klaviatúra,
- kijelző,
- vezérlőegység.

A terminál többféle specifikációnak megfelelően, több kivitelezési formában került megvalósításra attól függően, hogy milyen beviteli-megjelenítési funkciókat lát el. Tekintettel a moduláris felépítésre, a klaviatúra-kijelző funkciók standard kivitelezésű megoldásokkal is csoportosíthatók.

A járműfedélzeti terminál alapvető feladatai:

- a követendő járműben, on-line üzemmódban adatok bevitelére,
- a bevitt, illetve a vett (pl. kommunikációs csatornán keresztül a járműkövető központból érkező) információk megjelenítése,
- egyéb státuszállapotok kijelzése.

4. A NAVIGÁCIÓS, ILLETVE AUTÓBIZTONSÁGI RENDSZEREK FEJLESZTÉSE, MEGVALÓSÍTÁSA

Jelen publikáció nem tárgyalja a kifejlesztett és eladott rendszerek részletes műszaki paramétereit, azokat — természetesen a felhasználóik beleegyezésével — egy későbbi időpontban ismertetjük. Jelenleg röviden összefoglaljuk mindazon publikálható tapasztalatokat, amelyeket a projektek megvalósítása során szereztünk.

A HM EI Rt. által a mai napig kifejlesztett és a felhasználók rendelkezésére bocsátott, GPS alapú helymeghatározási technikával működő rendszerek működése a rendeltetésüknek megfelelően egymástól eltérő. Alapvetően két nagyobb csoportba sorolhatók a felhasználás körülményei tekintetében:

- polgári rendeltetésű rendszerek,
- speciális rendeltetésű rendszerek.

Mindkét kategórián belül megkülönböztethetjük a flottákat olyan szempontból, amely utal

- a járműkövetés rendeltetésére:
 - követőrendszerek,
 - autóbiztonsági rendszerek;
- a járműfedélzeten történő felhasználói
 - kezelői feladatok ellátására,
 - a központból érkező utasítások végrehajtására;
- a jármű egyéb — a felhasználó által megkívánt — állapotának
 - érzékelésére, módosítására;
- a fedélzeti egység
 - rejtett beépítésére,
 - nyílt beépítésére.

Itt jegyezzük meg, hogy már jelenleg is fejlesztés-kialakítás alatt van egy nem jármű típusú, egyéb mozgó objektum követésére alkalmas új technológia, amely vonatkozik mind az áramkörti megvalósításokra, mind a felhasználás körülményeire.

A rendszerfejlesztés, -eladás tapasztalatai alapján leszögezhetjük, hogy a felhasználók általában nem alaplmodulokra (GPS-vevő, fedélzeti egység, központ stb.) tartanak igényt, hanem komplett rendszermegoldásra van szükségük. Ezen belül nagyon fontos szempontnak tartjuk azon tapasztalatainkat, amelyek szerint a különböző felhasználási területek flottánként ugyanazon alapszoftverekben és -hardverekben ugyan egyeznek, de minden rendszerkialakítás igényli az alapszoftverre történő szoftver- és hardverfejlesztést. Ezen hardverfejlesztés főképpen a kommunikációval, illetve az érzékelő-beavatkozó rendszerrel kapcsolatos. A szoftverkiegészítő tevékenység az opcionális modulokat, illetve a hardvermódosításokat támogatja.

Tekintettel arra, hogy a komplett hardver-szoftver rendszer (a GPS-vevő, a kommunikációs egység és csatorna kivételével) a HM EI Rt. elmúlt időszakbeli fejlesztési tevékenységének végeredményeképpen jött létre, kézbeartatható, így a felhasználók rendszerspecifikus új igényei folyamatosan kielégíthetők.

Az elmúlt egy év során kifejlesztett és eladott rendszerek tervezésénél egyre fontosabb szempontként jelentkezett az információbiztonság kérdése, amely vonatkozott többek között

- a mozgó jármű központ közötti adatátvitel védelmére;
- a központban és a fedélzeten elhelyezkedő számítástechnikai egységek hozzáférésvédelmére;
- a komplett rendszer üzemeltetésének körülményeire stb.

Ezen szempontok szerint a legújabb rendszerfejlesztéseink folyamán úgy kezeljük a kialakítandó flottát, mint egy információs technológiai rendszert, amelyre ezen rendszerek fejlesztésének, kialakításának, vizsgálatának, minő-

sítésének a nemzetközi ajánlásokban, szabványokban megfogalmazott előírásai vonatkoznak. Figyelembe vesszük és használjuk úgy a Miniszterelnöki Hivatal Informatikai Koordinációs Iroda által megfogalmazott és kiadott ITB-ajánlásokat, mint a nemzetközi szakirodalomban publikált és különböző fórumokon elfogadott ajánlásokat.

Jelen fejezetben ismertetett tapasztalatok és eredmények alapján összefoglalható az a megállapítás, mely szerint a hazai felhasználóknak különböző alkalmazásokban szükségük van az egyedi igényeik kielégítését megoldó, magas színvonalú járműkövető rendszerekre, amelyek a bemutatott műszaki megoldásokkal kielégíthetők.

TRACKING AND CONTROL OF MOVING OBJECTS

M. SZILVÁSI, T. SZŐKE, R. HARGITAI

MINISTRY OF DEFENCE, ELECTRONICS, LOGISTICS & PROPERTY MANAGEMENT CO. LTD.

H-1026 BUDAPEST, HIDÁSZ U. 2/B
Tel: (361) 275 0951, Fax: (361) 275 0972

The MOD Electronics, Logistics and Property Management Co. (ED Co.) has developed during the past years a moving target tracking and control system, which use GPS-based positioning technology. The first phase of development was fundamentally targeted at the navigation and security issues of moving vehicle fleets, thus the generic denominations of basic system elements reflect this utilisation. The developed hardware and software elements can also process information originating from other (not GPS) positioning technologies.

The separate functionality modules of the positioning system are the following: GPS satellite system, communication channel, vehicular unit installed on board of moving vehicle, the optional vehicular terminal, and the fleet management centre. All hardware and software elements of the system is indigenously developed and produced by the MOD ED Co., except the GPS system developed and operated by the Defence Ministry of the USA, the GPS receivers, and the public telecommunication channels used by the various applications.

The vehicular unit receives, stores, processes and evaluates within its measuring data collector function the geographical co-ordinates information (position fix) decoded by GPS receiver, data output by the optional gyro-sensor-based positioning subsystem, status information provided by sensors installed in the vehicle (e.g. alarm, battery voltage, engine status, etc.) and information input through its optional terminal. The intervention function of the vehicular unit provides the remote control of moving vehicles through communication channels.

The fleet management centre is a computer network running under *Windows 95* or *Windows NT* operating system, which receives, stores and overlays on electronic maps the various information sent by moving vehicles — vehicular unit — and sends remote control and intervention commands in the function of the moving vehicle status.

The communication channel may be provided by means of direct radio link, radio link using relay hops, analogue radiotelephone system or GSM system transmission. Each civilian and special purpose navigation and vehicle security system developed by the MOD ED Co. are built of the above mentioned hardware and software modules, of which basic functionality are tailored to, or can be extended in accordance with the individual needs of the customer. Positioning accuracy can be brought below the range of 1 m by means of special correction methods. System developments are carried out in accordance with information technology methods specified by domestic and international standards and recommendations (e.g. Common Criteria).

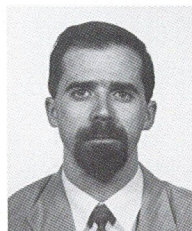


Nagyné Szilvási Mária 1976-ban végzett a BME Műszer- és Irányítástechnika Szakának digitális ágazatán. 1976-tól 1978-ig a Híradástechnikai Ipari Kutató Intézetben dolgozott. 1978-tól 1994-ig a Távközlési Kutató Intézetben hardver-szoftver fejlesztési feladatokat látott el. 1983-ban számítógépes elektronikai tervezési és gyártási szakmérnöki oklevelet szerzett. 1986-ban az „Időmultiplex digitális IIR szűrők

hardver tervezése” című értekezésével egyetemi doktori címet szerzett. 1994-ben a Hírközlési Főfelügyelet Nemzetközi Kapcsolatok osztályán dolgozott. Orosz, német és angol nyelvű középfokú állami nyelvvizsgával rendelkezik. 1994-től a HM Elektronikai Logisztikai és Vagyongkezelő Részvénytársaságnál dolgozik. Jelenleg a Műszaki és Termelési Igazgatóság helyettes vezetője.



Szőke Tibor 1983-ban a BME Villamosmérnöki kar Híradástechnikai szakán végzett. 1983-tól a HM Elektronikai, Logisztikai és Vagyongkezelő Rt.-nél dolgozik. Hardver, szoftver fejlesztéssel, katonai és polgári rendszerek készítésével külföldi telepítésével foglalkozik. 1997 óta az Elektronikai eszközfejlesztési osztály vezetője. GPS alapú helymeghatározó rendszer fejlesztését végzi.



Hargitai Róbert 1989-ben végzett a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Kar Műszaki Földtudományi szakán. 1989 és 1992 között az MTA TMB ösztöndíjasa a a Geodéziai és Bányamérési Tanszéken. 1992-től a műszaki tudomány kandidátusa. 1992-1995 között az ME Geodéziai és Bányamérési Tanszékén, 1995-ben a miskolci Bay zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítványnál informatikai osztályvezetőként dolgozott. 1994-ben a geológiai tudományok területén Ph.D. címet szerzett. 1995-1996-ban a Wollongong University, Australia ösztöndíjasa. 1997-től a HM Elektronikai, Logisztikai és Vagyongkezelő Rt.-nél dolgozik.

MAGELLAN PASSPORT: ATM KEVERÉK

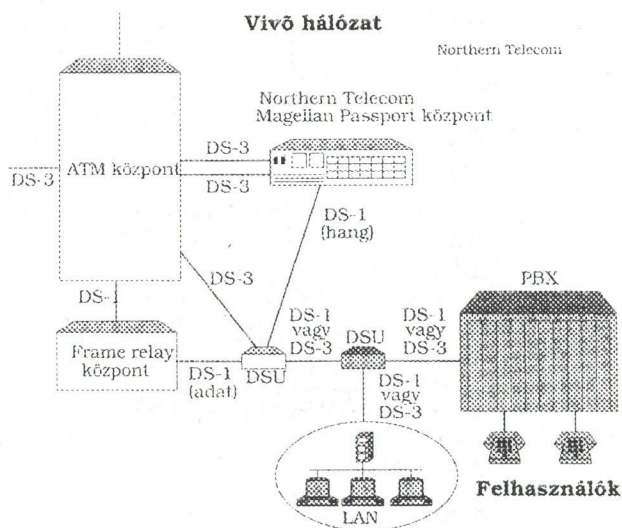
A Northern Telecom Ltd. a Magellan Passport kapcsolóberendezéseivel első ízben volt képes beszédátvitelre VBR (Variable Bit Rate) üzemmódban. A legtöbb ATM kapcsoló ettől eltérően csak CBR üzemmódban képes a beszédátvitelt kezelni, ami jelentős sávszélesség veszteséget eredményezhet. A beszédforgalomtól független sávszélességet ugyanis folyamatosan biztosítani kell, jöllehet amikor a beszédforgalom kisebb, bizonyos sávszélesség kihasználatlan marad. (A Magellan Passport bevezetése idején az ABR üzemmód még nem volt szabványosítva.) A VBR beszédforgalom megoldásával a Magellan Passport más ATM alkalmazások számára jelentős sávszélesség többletet képes biztosítani. Ennek további növelésére a Magellan Passport kapcsoló csend-elnyomós és beszéd-kompressziós eljárásokat használ, hogy a beszédforgalom által igényelt eredő sávszélesség még kisebb legyen. Ezek opcionálisan ki-be kapcsolhatók a hálózat-felügyeleti irányítás segítségével, ami nagyon hatásos, ha az ATM összeköttetés túlterhelt.

A Magellan Passport egy prioritásos sémát használ, amely a beszédforgalom számára előnyöket biztosít, amikor az adatforgalommal versenyezni kell a pillanatnyilag rendelkezésre álló sávszélességért.

A Magellan Passport kapcsoló használatával jelentős költségcsökkenés érhető el. Az MFS Datanet operátor a Wave (Wide Area Voice Exchange) szolgáltatásával, Magellan Passport bázison kb. 25%-os megtakarítást képes biztosítani a felhasználóknak, az átlagos szolgáltatói díjakhoz viszonyítva.

A Magellan Passport kapcsoló csend-elnyomós algoritmusainak kihasználásával csak a tényleges beszéd megy át a hálózaton, a csendes szakaszok átvitele helyett a VBR üzemmód több sávszélességet biztosít az egyéb felhasználói forgalmaknak. A beszéd-tömörítés 32, 24 és 16 kbit/s-os ADPCM technológiát kapcsol be, ha azt a hálózat-felügyelet, illetve a forgalmi túlterhelés automatizmusa előírja.

MFS Datanet volt az első szolgáltató, amely először volt képes VBR üzemmódot biztosítani a beszédforgalom számára. Ez alapvetően a Magellan Passport kapcsoló felhasználásának volt köszönhető. Minthogy a Northern Telecom és az MFS Datanet egyezsége a Magellan Passport használatáról nem kizárólagos jellegű, várhatóan más operátorok is be fogják vetni ezt a megoldást.



1. ábra. New Wave — ATM, MFS Datanet

Forrás: Datacommunications International, January, 1996.

A Nortel ATM kapcsoló családja a következő termékeket tartalmazza:

- Magellan Passport Models 50 és 160. Ezek a különféle hálózatok céljaira készültek. Multiprotokolos hozzáférési/koncentrátor-, illetve gerinchálózati kapcsolóként működhetnek. Bármely konfigurációs kombinációt meg lehet velük valósítani az SDLC, Frame Relay, LAN és analóg beszéd/faxberendezések választékából.
- Magellan Vector, amely közcélú operátorok általi felhasználásra készült. Hozzáférési/koncentrátor üzemmódot biztosítanak a nyilvános hálózatokban, illetve gerinchálózati kapcsolóként funkcionálhatnak.
- Magellan Concorde, amely egy nagy kapacitású kapcsoló a közcélú hálózatok központjaihoz. A Nortel Open Management System (OMS) felügyeleti rendszer háttér enterprise-léptékű konfigurációs képességekkel és hibakeresővel támogatja a Concorde központot.

Erősségek

- A Magellan Passport kapcsolók biztonsággal átfogják a különböző sebességi tartományokat. Az eszköz típusok széles választékával összekapcsolhatók és szinte tetszőleges átviteli sebességi kombinációt kezelni tudnak (9600 bps és 155 Mbps között).
- A Magellan Passport dinamikus lefoglal, illetve felszabadít sávszélességet a változó nagyságú valós idejű beszédforgalom számára. Ilyenkor nincs szükség fix kapacitású csatornákra a beszéd forgalom lebonyolítására, mint más piacon forgalomban lévő ATM-kapcsolók esetében. ABR üzemmód is biztosított.
- A Magellan Passport moduláris verziói a Meridian PBX rendszerekbe is installálhatóak.
- A Magellan termékek általánosságban teljes redundanciát biztosítanak minden egységre, részemre vonatkozóan.

Korlátok

- A Magellan Vector és Concorde kapcsolók hiba-toleránsok, ami a melegtartálékolt, passzív kapcsoló mezős kialakításnak köszönhető. Ez különleges megbízhatóságot biztosít és gyors újraéledési időt tesz lehetővé, bármely hardware probléma felerősítése esetén. Mindezek a kívánatos tulajdonságok azonban nagyon és indokolatlanul megnövelik az eredő rendszer költségét.
- Az ATM kapcsolók képességei még mindig bizonyos szempontokból korlátozottak, illetve többnyire gyártó-függőek. A „network-gateways” és a „congestion management” szabványai ugyanis még mindig nem teljesen befejezettek. Mindaddig, amíg ezeknek a standardoknak a jóváhagyása, a tesztje és a konkrét gyakorlati realizációja nem lesz teljes, addig az ATM alapfoglat, a migráció a felhasználó számára csak be nem teljesített ígéret marad.

Versenyhelyzet

A Nortel több fronton is harcol az ATM kapcsolók piacán. Az integrált beszéd/adat/video területen Newbridge Networks, General DataCom és StrataCom, a multiprotokollós csomag/keretkapcsolók esetén Cascade Communications, Hughes Network Systems és Telematics International a versenytársak. A Vector és Concord Magellan kapcsolókkal a Nortel a nagy kapacitású gerinchálózati kapcsolók piacán is felveszi a versenyt a többi vezető szállítóval. Newbridge Networks, StrataCom, General DataCom, Fujitsu és Siemens a Nortel méltó ellenfelei az óriási perspektívákkal kecsegtető ATM piacon.

Árak

A Magellan Passport 50 kapcsoló \$ 9 000, a Passport 160 kapcsoló \$ 15 000, a Vector pedig \$ 60 000 irányárú, teljes kiépítésben. A Concord ennél is drágább.

Forrás: Datapro, Worldwide IT Analyst, CD-ROM, 1997.

NORTEL'S SOLUTION FOR INTEGRATED NETWORKS – MAGELLAN PASSPORT

PÉTER MÁGEL and ÁGNES HORVÁTH

KAPSCHE TELECOM LTD.
H-1113 BUDAPEST, BOCSKAI T 77-79.

Magellan products of Nortel (Northern Telecom) and services are designed to build and integrate mission-critical multimedia communication networks for business enterprises and service providers. Magellan offers the consolidation of multiple protocols and services over frame relay, or ATM, and integrates voice, data, video, and image into a seamless end-to-end networking environment.

1. OVERVIEW

Magellan Passport consolidates the services of ATM, voice and video with the data services of frame relay, LAN, SNA and APPN, as well as other traditional data services, onto a single network — using a variety of trunking options. Corporations can use Magellan Passport to build private networks over leased lines — evolving their existing TDM networking equipment to ATM to support new multimedia applications at lower cost. Passport can also be connected to a service provider's ATM network enabling enterprises to take advantage of the performance and cost advantages of public ATM services. In addition, Passport enterprise switches can operate across a hybrid network of private lines and public ATM networks.

2. MAGELLAN PASSPORT SYSTEM

The Magellan Passport system is a high-performance multiservice switch for building and consolidating enterprise networks, and for delivering high-speed services such as:

- Frame Relay, with the following features:
 - Call Servers for Passport Frame-Relay networks
 - Egress Accounting
- Voice Transport
- Voice Networking
- HDLC and Bit Transparent Data (including video)
- Asynchronous Transfer Mode (ATM), with the following features:
 - ATM Core Services
 - AAL1 Circuit Emulation
- Advanced peer-to-peer networking (APPN)
- Systems Network Architecture Data Link Routing (SNA DLR)
- LAN/WAN capabilities:
 - LAN/WAN protocols:
 - Internet protocol (IP) — network protocol
 - Novell internet packet exchange (IPX) — network protocol
 - Point-to-point protocol (PPP) — link protocol
 - X.25 DTE — link protocol
 - Frame Relay DTE — link protocol

- Routing information protocol (RIP) — routing protocol
- Open shortest path first (OSPF) — routing protocol
- Exterior gateway protocol (EGP) — routing protocol
- LAN media interfaces:
 - Fiber distributed data interface (FDDI)
 - Ethernet
 - Token Ring
- Inter-LAN switching:
 - Bridging
 - Virtual routers (VR)

2.1. Transport models

There are three Passport models:

Passport Model 160

Passport Model 50

Passport Model 30

All Passport models are functionally identical. They run the same software; report alarms the same way; and support the same type of processor cards. The models differ in physical size and the total number of processor cards that each can accommodate.

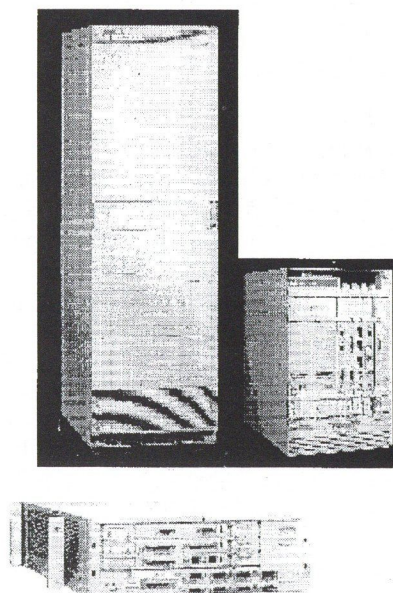


Fig. 1.

Model 160 uses up to 16 cards
 Model 50 uses up to five cards
 Model 30 uses up to three cards

High switch performance is obtained by dividing processing functions between two processor types — control processors (CPs) and function processors (FPs). CPs perform time-consuming administrative activities, thus freeing up the function processors to speed the passage of data through the switch. Passport Model 50 and Model 30 are powered by CFP1, an integrated processor card which combines the resources available on up to four processor cards — control processor (CP) functionality with LAN (Ethernet and Token Ring) and WAN (serial services). When installed in a Passport model 50 or 30, CFP1 delivers the benefits of Passport technology for smaller regional sites requiring less fanout. CFP1 serial ports (V.35 and V.11) support frame relay UNI and NNI, BTDS, trunks (PORS, unacknowledged, UTP, VNS), PPI, and frame relay DTE. The LAN ports (ethernet and token ring) support IP, IPX, and transparent and source route bridging. Additional service requirements — voice, or ATM for example — are supported by up to two additional FPs in the slots alongside the CFP1. CFP1 will also be available for use as part of the scaled down three-slot Passport model 30.

The following interfaces supported by Passport FPs today.

Function Processors (physical interfaces):

4-port DS1; 8-port DS1; 4-port E1
 4-port DS1C; 4-port E1C
 3-port DS1 ATM; 3-port E1 ATM
 4-port DS1 AAL1
 1-port HSSI
 1-port DS1V; 1-port E1V
 1-port J2MV
 1-port DS3; 1-port E3
 3-port DS3 ATM; 3-port E3 ATM
 3-port OC-3 ATM
 8-port V.35; 8-port V.11
 1-port FDDI
 6-port Ethernet
 4-port Token Ring

CFP1 (4 V.11/V.35 serial ports and 2 Token Ring or Ethernet LAN ports) The CFP1 serial ports (0 to 3) can be configured as V.11 or V.35 ports. All ports must be configured as the either V.11 or V.35, and each port can be configured individually as DTE or DCE. The two CFP1 LAN ports (4 and 5) can be configured individually as Ethernet or Token Ring.

Loopback capabilities:

Local and remote loopback capability to isolate transmission problems.

Clocking

- DS1/E1, DS1V/E1V, DS1C/E1C, DS1 AAL1, JT2 ATM, and J2MV clocking is local or derived from the line or the Passport clock
- DS3/E3 and DS3/E3 ATM clocking is local or derived from the line or the Passport clock

- DS1/E1 ATM clocking is local or derived from the Passport clock
- OC-3 ATM clocking is local or derived from the line or the Passport clock
- HSSI DCE mode clocking is provisioned between 1.0 Mbit/s and 50 Mbit/s
- V.11in DCE mode clocking is provisioned between 9600 bit/s and 7.68 Mbit/s or derived from interfacing DTE for rates under 1.92 Mbit/s
- V.35 in DCE mode clocking is provisioned between 9600 bit/s and 3.84 Mbit/s or derived from interfacing DTE for rates under 1.92 Mbit/s
- V.11/V.35 in DTE mode derive clocking from interfacing DCE
- FDDI, Ethernet and Token Ring clocking is derived from the data on the network

2.2. Redundancy

- *power supply*
- *cooling*
- *Passport bus*
- *control processors*
- *interfaces*

The Passport Model 160 uses two *power converters* to supply a fully configured shelf (16 function and control processors); a third, used in a load — sharing capacity, offers redundancy (N+1 sparing).

The Passport Model 160 uses two cooling fans in a load-sharing capacity. Passport Model 50 uses a single fan tray that consists of four fans.

The *Passport bus* is fully redundant, parallel bus structure. Two buses operate in a load-sharing capacity. Control processors Passport can support two CPs — one active, the other standby. The standby CP is optional. Automatic switchover from the active CP to the standby minimizes impact on services should the active control processor fail. There are two standby modes: warm (no state synchronization with FPs) and hot (full state synchronization with FPs that support hot standby). Hot standby CP redundancy is the default.

Passport can support two *Control Processors* — one active, the other standby. The standby CP is optional. Automatic switchover from the active CP to the standby minimizes impact on services should the active control processor fail. There are two standby modes: warm (no state synchronization with FPs) and hot (full state synchronization with FPs that support hot standby). Hot standby CP redundancy is the default.

The following *interfaces* can be spared (1+1 sparing) for automatic switchover, minimizing the impact of a line or interface failure on supported services:

- DS1 (DS1 ATM, DS1 AAL1, DS1V and DS1C)
- E1 (E1 ATM, E1V and E1C)
- DS3
- E3, Ethernet
- FDDI
- Token Ring

Traffic is temporarily disrupted to the active function processor during the time it takes to identify the failure and perform switchover.

Cyclic redundancy checks (trunks)

The integrity of all frames passing over Passport trunks are verified through cyclic redundancy checks (CRCs). Frames with errors are discarded when they are received from the link. Cyclic redundancy checks are performed in hardware.

Longitudinal redundancy checks (the node)

Longitudinal redundancy checks (LRCs) are employed as an end-to-end data integrity scheme to check frames in transit within the node (frames from both the access services and DPN-100). Corrupted frames are discarded. The process is performed in hardware and is transparent to the applications.

2.3. Trunking capabilities

Plug-in assemblies called function processors provide the interfaces that support trunking applications. The Passport system supports trunks using DS1, E1, DS1 ATM, E1 ATM, DS3, E3, DS3 ATM, E3 ATM, JT2 ATM, OC-3 ATM, V.11 (X.21), V.35, HSSI and CFP1 function processors.

DS1 and E1 links can be configured for operation in either clear channel (unchannelized) mode or fractional link mode as described in

- in clear channel (unchannelized) mode, the data uses the entire bandwidth of the interface;
- in fractional link mode, the DS1 or E1 is divided into a maximum of four channels per port (eight channels per card). Each channel can contain a group of 64-kbit/s timeslots, as follows:
 - up to 24 timeslots for data on a DS1 trunk
 - up to 32 timeslots on an E1 trunk, 31 of which are used for data;
- DS3/E3 operates in clear channel (unchannelized) mode.

There are also DS1V, E1V, DS1C, E1C, and J2MV function processors. These function processors do not support trunking.

On an individual trunk basis, there are several levels of capability, depending on the type of trunk and its performance characteristics. Both speed and delay are measured, and this information is passed to the routing system for determining optimal routes. For high availability, all link level protocols store frames and verify frames for errors through CRCs. Frames with errors are discarded when they are received from the link.

2.4. Passport-to-Passport trunking

The data transmission protocols supported for Passport-to-Passport trunks are:

- *unacknowledged (unack)*
- *ATM*
- *UTP (Universal Trunk Protocol)*

Unack protocol is used for connections directly over physical circuits (for example, DS1, E1, V.35, V.11, CFP1, DS3, E3, HSSI). In unack trunking, all frames use the HDLC-framed format when transmitting across the lines. Receiving nodes do not acknowledge the receipt of packets. This protocol is optimal for high-quality transmission lines (extremely low bit-error rates). Unack trunk-

ing reduces link processing and overhead (associated with acknowledgment), and provides for higher performance. Data emission priorities (priority of data as determined by its urgency) is supported. Passport-to-Passport unack trunks have an interrupt feature which can be provisioned on each trunk, on a port-by-port basis. Once provisioned, this feature allows highest-priority data to interrupt traffic which is less sensitive to delay or which has lower emission priority. The interrupting trunk capability is usually provisioned for Bit Transparent Data Service, Voice Transport and Voice Networking access services which use PORS. These are typically services whose sensitivity to delay requires a pre-established logical connection through the network offered by PORS.

ATM trunks allow all Passport services (such as Voice Transport, Voice Networking, Transparent Data, and Frame Relay) and DPN-100 traffic to be carried transparently over ATM. Implemented by replacing the unack sublayer with an ATM sublayer, ATM trunks use the routing system in the same manner as HDLC-based trunks. ATM trunks use AAL-5, the standard protocol for transferring variable-length data units. One ATM virtual channel connection is used per trunk. Passport nodes can be connected as follows:

- directly together
- as a series of nodes
- through an external ATM network.

UTP is a layer 2 acknowledge protocol for error detection and recovery via retransmissions. UTP is optimized for packet transmission in a connectionless subnet on physical facilities that are prone to error. May be used on interfaces where the speeds do not exceed 2 Mbit/s.

2.5. Passport access services and capabilities

2.5.1. ATM

Magellan Passport supports a smooth network evolution from frame-based services to the cell-based technology critical for high-speed transport of multimedia traffic. Passport ATM interfaces and applications supply a high level of deployment flexibility, enabling the switch to serve as an enterprise switch that supports ATM networking of legacy LANs, or as a multimedia ATM central-office backbone that consolidates traffic onto ATM trunks for transport within the carrier network. Passport offers standards-based ATM access (ATM UNI), in addition to adaptation of non-ATM services to ATM.

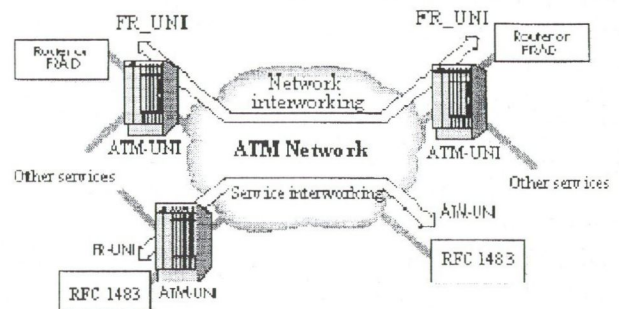


Fig. 2. Frame relay to ATM interworking

Extensive protocol support

The Passport platform maps a broad range of traffic types, services, and protocols from enterprise networks onto the ATM carrier backbone. Passport accepts an organization's network traffic — voice or frame relay, for example — in native format, then encapsulates the information within ATM cells along with traffic-specific ATM quality-of-service information. Because Passport takes care of protocol conversion, enterprise and service provider backbones can focus on high-performance cell-based switching. Passport's support for protocol multiplexing and the resulting bandwidth consolidation allow network providers to justify the cost of deploying a high-speed ATM link to the customer premises.

High performance

Magellan Passport's 1.6 Gbit/s backplane and high-speed ASICs (application specific integrated circuits) deliver the high-performance cell-switching that ATM requires. Passport's cell-switching capabilities minimize the delay, make efficient use of access facilities, and allow existing equipment to more immediately exploit the ATM backbone.

Voice over ATM

Nortel's has achieved an industry-first accomplishment with the efficient carriage of Passport high capacity throughput VBR voice-over-ATM. High capacity throughput is achieved through innovative hardware forwarding of voice packets over ATM cards. Efficient transport is achieved through flexible options multiplexing many voice calls within a single ATM virtual connection or mapping each voice call to a single ATM virtual connection.

In addition to hardware forwarding of voice-over-ATM, Passport also supports hardware forwarding of bit transparent service, and Passport HDLC transparent data service over ATM.

ATM networking phase 1

Through its support of standards-based (ATM Forum UNI 3.0/3.1) ATM signalling and standards-based static routing, Magellan Passport provides multivendor and Magellan portfolio interoperability for the dynamic establishment of switched virtual circuits (bandwidth on demand). In addition to standards based ATM PVCs, Passport supports single endpoint provisioning for PVCs (soft-PVCs) in Magellan ATM networks. Soft-PVCs enable the establishment of ATM connections in a Magellan network from a single endpoint, and once established can be dynamically rerouted around network failures to provide resilient ATM service.

In support of ATM SVCs, Passport supports the ATM Forum's standards compliant addressing for ATM UNI and IISP interfaces. Passport also supports dynamic address registration for end stations connected to Passport via an ATM UNI.

ATM traffic management

Passport's traffic management functionality has been significantly enhanced with the addition of usage parameter control, multiport traffic shaping, enhanced connection admission control (CAC), partial packet discard, per-VC

queuing, and added flexibility for managing queues and memory.

Per-connection queuing provides traffic separation between connections resulting in enhanced traffic fairness amongst connections. This capability includes the ability to have per VC queuing with or without traffic shaping.

Passport's standards based usage parameter control (UPC) implementation will allow service providers to protect their network from malicious or misbehaving traffic sources. Passport supports dual leaky buckets with the ability to tag, monitor and discard cells.

With CAC enhancements, Passport will be able to accept or reject connection requests while maintaining the ATM Forum's QoS objectives. The resulting benefits are: avoidance of unintended oversubscription and better facility utilization. Nortel has developed an industry-leading CAC algorithm to be incorporated within Passport.

Packet-level discard provides substantial improvement in network efficiency and facility utilization in the network. Inherent in ATM adaptation of frame based traffic, if one cell out of a frame is lost in the network, the rest of the cells belonging to that frame (also known as orphaned cells) are still transported across the network towards the destination. At the frame-to-ATM adaptation point, Passport implements an early packet discard (EPD) capability. At ATM cell relay points, Passport implements partial packet discard (PPD).

Inverse multiplexing over ATM (IMA)

Inverse multiplexing describes the use of multiple DS1/E1 facilities in a loadshared fashion, when the traffic demand exceeds a single facility. This capability avoids the need for a single step jump from a 1.5 Mbit/s to 45 Mbit/s access facility in North America, and from 2 Mbit/s to 34 Mbit/s elsewhere in the world. While it is possible to do this today using external inverse multiplexer devices, Passport's IMA integrates this capability onto an 8-port DS1 or E1 ATM card.

The key attributes of this capability are:

- supports 8-port DS1 or E1 ATM UNI and IMA
- supports both access and trunking services
- supports all Passport and DPN-100 services
- supports multiple ATM QoS levels for different traffic types
- complies to the ATM Forum's IMA specification

The benefits of this technology include:

- avoidance of cost/price jump to DS3/E3 levels
- resiliency of service (reduced bandwidth on single DS1/E1 link failure)
- incremental ATM virtual connection bandwidth greater than 1.5/2 Mbit/s streams
- multivendor interoperability Nortel is a major contributor to the ongoing ATM inverse multiplexing work in the ATM Forum and is the editor of the ATM inverse multiplexing specification.

DS1/E1 AAL1 circuit emulation service

Circuit emulation service (CES), as specified by the ATM Forum, provides a standard method for emulating DS1 or E1 circuit traffic over an ATM network via constant bit rate connections. The protocol used to implement this emulation of TDM circuits is known as ATM Adapta-

tion Layer 1 (AAL1). The application of DS1/E1 AAL1 circuit emulation service allows traditional TDM equipment traffic to be transported over an ATM network using a standards-based interoperable method. Key applications include TDM multiplexer backbone trunking over ATM, video transport for video codecs over ATM, transport for any legacy protocol using DS1 or E1 over an ATM network, voice transport over ATM in some scenarios, and traffic grooming over ATM.

Initial Passport support for DS1 AAL1 CES service includes the unstructured mode of operation for AAL1 service. This supports the full transport of 1.544 Mbit/s of the DS1, and a four-port card with full link performance on all four ports and standards-compliant AAL1 protocol.

As this capability evolves, Passport will offer a structured mode of AAL1 service operation that can support 64 kbit/s or nx64 kbit/s (fractional) service.

AAL1 CES service on Passport provides impressive benefits, including:

- bridging of TDM and ATM networks enables the creation of hybrid networks, with multivendor interoperability ensured via standard compliance to ATM Forum specifications
- four-port card density, with full bidirectional line speed operation on all ports, supports both enterprise and carrier applications
- transport of any data type on a DS1/E1 circuit.

ATM accounting

Passport ATM accounting provides the necessary information for applications such as usage based billing, network planning, customer network management, and also provides consistency in service offerings across the Magellan broadband portfolio.

Passport ATM accounting records can be used for both billing purposes and statistical data required for network engineering. Passport ATM accounting provides customers with a mechanism to collect the per-call information required for usage based billing and network engineering.

Customers typically need connection level statistics from accounting records for engineering and planning purposes, customer reports, understanding the community of interest and network growth trends. The initial ATM Accounting feature delivered in 1996 is the phase 1 portion of the Passport ATM Accounting strategy. Because the importance of ATM accounting increases with the introduction of ATM SVCs, the delivery of Passport phase 1 ATM accounting is linked closely to the delivery of Passport phase 1 ATM networking.

2.5.2. Frame Relay

Passport switches supporting frame relay service can transmit data at high speeds in variable-length frames via frame or ATM-based backbones to support high-bandwidth data communications across customer LANs and WANs. By allowing multiple end devices to share a single line and port for simultaneous data communications with other such devices via bridges, routers or FRADs (frame relay access devices), Passport frame relay offers a cost-effective, high-performance alternative to multiple leased lines. Newly emerging applications for frame

relay are also evident within Magellan Passport. The concurrent support of multimedia services with interactive and bulk transfer data is made possible through a number of on-switch traffic management features and available engineering tools.

Nortel Magellan continues to be an active participant in all standards bodies relevant to the development of frame relay technology. Current topics being pursued include: frame relay to ATM service interworking, improved traffic class signalling for frame relay SVCs, voice over frame relay and ISDN access to frame relay. These standardization efforts complement our ongoing development work in all of these areas.

Magellan frame relay goes beyond current frame-relay standards with its capability for powerful, networkwide intelligent traffic management — dynamic bandwidth control, congestion avoidance, and traffic priority. Magellan frame relay is further distinguished by value-added capabilities such as automatic compiling of detailed billing statistics across an entire end-to-end virtual connection, and high fanout access with four-port, fully-channelized DS1 and E1 function processors available now and denser, high speed interfaces being introduced.

Emerging applications require greater flexibility and responsiveness. For example in multimedia traffic handling and branch office support, Magellan Passport provides frame relay SVCs and is introducing related features to ensure successful deployment of this capability.

SVCs (switched virtual circuits)

In January 1996, Nortel became the first network-equipment vendor to publicly demonstrate live frame relay SVCs on Magellan Passport. The demonstrated application consisted of a FRAD as customer premise equipment (CPE) running voice over frame relay using SVC signalling.

Passport's frame relay SVCs are standards-based, peer-to-peer network connections that are set up as needed — for the duration of a call — and then terminated when the session is completed. Frame relay SVCs can drive emerging applications that require dynamic call setup and any-to-any connectivity, while substantially reducing network management costs and service turnup time for the network provider. In addition to carrying out exhaustive conformance testing using an HP PT502 protocol analyzer, Nortel continues to participate in practical interworking testing with leading CPE vendors as implementations become available. The Passport frame relay SVC service has been successfully tested against a number of CPE devices including routers and FRADs. Nortel continues to share implementation details and consult with other CPE vendors to maximize the success of interoperation as implementations become available. Magellan frame relay SVCs are fully compliant with all mandatory requirements of FRF.4, based on ITU-T Q.933 (signalling layer) and Q.922 (link layer).

Security

SVC capability introduces the possibility of establishing any-to-any connections within a network based on user signalling (as opposed to PVCs which are established via administrative procedures by the network operating au-

thority). This capability creates a new security requirement. As a leader in this area, Nortel is introducing closed user group (CUG) security to enable rigorous control of user-to-user access. Closed user groups (CUGs) allow isolated, secure virtual private networks (VPNs) to be created within a switched network. The CUGs are optionally provisioned for incoming and outgoing access. Initially the CUG indices will be simply provisioned on a per interface basis as a default security mechanism. As standards are stabilized, Nortel plans to introduce signaled CUGs.

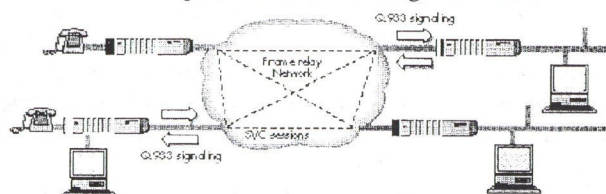


Fig. 3. Frame relay SVCs provide on-demand, any-to-any connectivity

Further SVC enhancements

The ability to signal the desired multimedia traffic class (MMTC) is currently being standardized by Nortel, with product feature introduction planned in the near future. SVCs will also be supported on Passport in conjunction with ISDN switched access. Access to the call-redirection function on CSRM is available; access to hunt-group functions will be provided as requirements are clarified.

ISDN switched access

The availability of ISDN service over frame relay via the Magellan Passport switch offers an economical alternative to conventional leased lines. With the availability of ISDN (or switched-56, where accessible), network providers can offer a number of service types to support occasional access, permanent switched access, or disaster recovery. Passport's E1 and DS1 channelized cards will support this capability for high fan-in and low cost per ISDN user. Both frame relay PVC and SVC will be supported.

Nortel's design approach utilizes the Meridian protocol stack to minimize the development effort and provide the ability to rapidly produce regional ISDN variants for global certification. ISDN service will be deployed to the Passport switch as a simple software upgrade; no additional third party hardware or software is required for the network. User authentication will be provided via examination of the calling line identification (CLID) passed over the primary rate access (PRA) connection.

High-performance frame relay

The Passport switch offers enhanced frame relay performance through utilization of high-speed interfaces for UNI/NNI applications, improved fanout, and smooth migration for users needing increased bandwidth. Recent enhancements to trunk access have improved performance by as much as 80%, with up to 14 DS3/E3 trunk functional processors per shelf, with availability for three-port ATM OC-3/STM-1 trunks. These performance improvements are accomplished without hardware upgrades, further leveraging the network provider's investment. High speed access is possible up to 4 Mbit/s on the V.35 interface, 8.4 Mbit/s on the V.11/X.21 interface, 34 Mbit/s on

the E-3 interface, 45 Mbit/s on the DS-3 interface and 50 Mbit/s with the HSSI interface.

Fanout improvements

The currently available channelized E1 and DS1 cards allow up to 1736 separate user access channels to be accommodated in a single shelf. The 8 port DS1 card allows up to 112 DS1s to be supported on a single shelf. In the near future, a channelized DS3 card will be made available to further increase the access density for DS1 connections.

Frame relay resiliency

Resilient UNI delivers high service availability for a customer's connections, should a primary connection fail or be unavailable. The PVCs (permanent virtual circuits) are redirected to a designated backup by a call redirection server function residing on a CSRM, thus ensuring high quality of service for attached devices or networks. Nortel has been instrumental in promoting the standardization of resiliency in its lead role in both the Frame Relay Forum and ITU-T.

Enhanced traffic management (MMTC)

Passport supports a new multimedia traffic class for frame relay that optimizes delay and delay variability, and is ideally suited for real-time interactive multimedia applications.

Data link connection identifiers (DLCIs) provisioned with the new traffic class will choose the route that offers the least delay. In addition, frames will be routed to the interrupting trunk emission queue where they will be serviced immediately. Existing transmission to the trunk of high or normal priority traffic will be interrupted, as necessary. When the multimedia frame has been completely transmitted, the frame which was interrupted will be transmitted, with high priority traffic sent before normal priority traffic. Finally, at the egress emission queue for the access link, multimedia traffic and high priority emission traffic will be transmitted to the CPE access link before normal priority traffic.

Currently Nortel is standardizing the signalling function that will allow user equipment that is capable of SVC support to select the desired traffic class on a per-call basis.

Operations enhancements

Additional tools will be provided to improve overall operations efficiency. Frame relay trace on Passport provides the ability to trace specific frame relay DLCIs using a number of filters to minimize the quantity of traced data while providing the operator with key information. This will be integrated into the existing trace receiver system to allow remote troubleshooting from a centralized resource. In addition, the ability to loop back a specific DLCI through an operator command further enhances the troubleshooting and installation toolset. A requirement to provide notification of a failed PVC has been identified. A failed PVC across the network will generate an interface alarm. This option will be provisionable on a per DLCI basis. In addition, an operator command will be introduced to override the provisioned setting to select or remove a DLCI for maintenance or installation purposes.

2.5.3. Frame relay/ATM interworking

Nortel actively endorses the position that standard interoperability connectivity between frame relay terminals and ATM terminals over an ATM network will be important as the number of ATM end systems increase, particularly in large or high bandwidth locations requiring connectivity to lower speed locations or remote sites.

The Frame Relay Forum and ATM Forum have ratified two methods of frame relay to ATM Interworking:

- network interworking (frame relay transport over an ATM network),
- service interworking, such as connectivity between a frame relay CPE device — for example, a router with a frame relay interface and an ATM CPE device — such as a router with a direct ATM interface or external cellifier.

Magellan Passport's current ATM product offering supports ATM logical trunk carriage of frame relay service traffic over ATM networks. ATM logical trunking on Passport is a vendor-specific implementation that exceeds the functionality of network interworking. For example, Passport's real-time frame relay packet reroute under failure scenarios are not covered in any implementation agreements. This fast reroute upon failure translates to service remaining unaffected at the service end points. In addition, Passport also supports the mapping of many frame relay DLCIs to a single ATM virtual connection, thus substantially reducing provisioning activities and improving reroute times during failure conditions.

Where intercarrier or multivendor interoperability is required, Passport's high speed FR-NNI (DS3, E3, HSSI, V.35, V.11), in conjunction with ATM logical trunking of frame relay services, can provide the solution. As the need for frame relay traffic over ATM (for example, with B-ICI) grows for inter-carrier connectivity, Passport plans to introduce I.555/FRE.5-based network interworking to enable this connectivity. When inter-carrier connectivity is not required, or if both carriers have deployed Magellan Passport switches, the ATM logical trunking of frame relay service on Passport provides an efficient and effective solution today.

Passport plans to support the standard frame relay to ATM service interworking specifications that will enable a new service connectivity between a frame relay device and an ATM device, with multivendor interoperability via Passport. This implementation of frame relay-to-ATM service interworking on Passport will be compliant with Frame Relay Forum's FRF.8 PVC frame relay to ATM Service Interworking. Translation mode will be supported to enable RFC1483 to RFC1490 multiprotocol encapsulation translation service.

High-density interfaces

To cost-effectively increase access fanout for frame relay applications, the Magellan Passport platform supports eight-port DS1 and channelized DS3 (DS3C).

High-speed frame relay

Passport's support for a variety of high-speed frame relay interfaces enables network providers to capture niche market segments and solutions, such as internet and ATM solutions. Passport's portfolio offers a one-port,

high-speed (up to 50 Mbit/s) serial interface for frame relay NNI and UNI applications, with future support for Passport trunking, as well as DS3 (45 Mbit/s), V.11 (up to 8.4 Mbit/s), V.35 (up to 4 Mbit/s), and E3 (34 Mbit/s) interfaces.

2.5.4. Voice services

Voice transport capabilities

Passport is delivering award-winning services with its voice-over-ATM capabilities. The ability to consolidate voice networks within enterprise networks is a fundamental part of the Magellan Passport philosophy. Advanced features such as dynamic voice compression, silence suppression, dynamic bandwidth assignment and sophisticated signalling options have established Passport as the industry leader for voice transport over ATM.

Passport voice transport capabilities are available with the Passport voice card. This card comes in three single-port variations that support the international standards for DS1, E1 or TTC-2M. It supports on-card (integrated) echo cancellation, dynamic ADPCM compression from 32-16 kbit/s, silence suppression, fax/modem detection, A-law/m-law conversion and signalling support.

Signalling

Signalling support includes:

- interpreted CAS signalling (idle/seize codes) — no bandwidth is used in the wide area network when idle,
- CCS signalling modes: — transparent with idle suppression — monitoring and supporting variable class-of-service parameters for voice or digital data calls for MCDN (Meridian customer defined networks) and DPNSS protocols — full voice networking support of Q.SIG (worldwide standard for PBX to PBX signalling) and NIS (North American ISDN) protocols.

Dynamic compression

The dynamic compression feature allows for more aggressive engineering and more cost savings compared to fixed compression schemes. Service providers and enterprises can configure the maximum and minimum compression levels desired. Calls start off at the maximum compression level defined (32 kbit/s ADPCM), and if the voice traffic encounters congestion, the compression can be increased to the minimum compression level (16 kbit/s ADPCM). The silence suppression technique can also be disabled in non-congested situations and enabled if congestion is encountered.

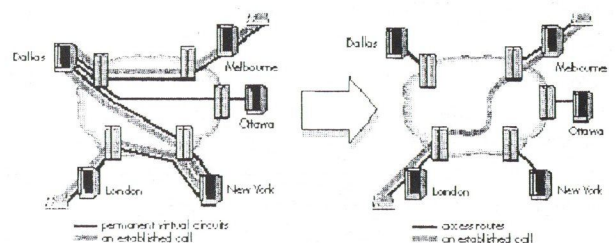


Fig. 4. Passport voice networking

Integrated fax, modem and data

The Passport voice service supports integrated handling of fax, modem and digital data calls. There is no need to segregate traffic types, hence administration is reduced

and the need for reserving channels for data support is eliminated. For fax and modem, Passport will detect the 2100 Hz tone and adjust the features such as compression and disable silence suppression and echo cancellation. For digital data calls, Passport has the ability to monitor the CCS channel (DPNSS and MCDN protocol) and, upon detection of a digital data call, will provide the call with a clear channel.

Silence suppression

Passport uses an advanced silence suppression scheme to eliminate the wide area transport of silence in typical voice calls. This statistical savings technique can save up to 50% of bandwidth in typical voice conversations as the typical speaker talks for less than 50% of the time and listens the rest of the time.

Key characteristics of Passport's silence suppression are:

- no impact on the voice quality — there is no appreciable added quantization distortion or delay,
- dynamic noise matching — Passport dynamically tracks the noise level of the speaker and inserts comfort noise at the egress that matches the speaker's environment,
- dynamic threshold — the threshold between background noise and speech varies depending on the level of background noise making Passport's implementation effective in high-noise environments.

Voice networking

Voice networking is the ability for Passport to route individual voice calls based on the dialed digits. The Passport network becomes (in effect) a distributed tandem voice switch, capable of understanding PBX signalling protocols. This delivers the ability to optimally route voice calls over an ATM enterprise network, with clear cost and service benefits to the corporation.

The benefits of voice networking include:

- reduction in hardware and maintenance costs: number of interfaces required is based on traffic volumes (not the number of links) and routing table maintenance is simplified with Passport's central management,
- improved bandwidth efficiency through optimal routing directly to the destination,
- higher end-to-end voice quality because Passport avoids multiple compressions and facilitates the use of higher compression algorithms such as LD-CELP and ITU-8,
- improved quality of service through intelligent interaction with the PBXs.

Nortel's Meridian 1 PBX, have gone into designing a scalable, robust and flexible architecture for Passport voice services. The development of an ISDN protocol engine for Meridian 1 is at the heart of the voice networking architecture on Passport.

Individual voice FPs within Magellan Passport nodes will run the Meridian ISDN protocol engine, directly terminating the PBX signalling on the card

The distributed protocol and switching architecture of Passport is common to all major voice switching designs. It provides for robust and scalable networking that can meet the requirements of even the most demanding enterprise networks.

Networked voice applications, such as call centers (or ACDs) are becoming an increasingly important business

tool within many corporations. Passport's voice networking capabilities have been designed to ensure that these networking applications continue to operate within a corporation's network.

Key voice networking features on Passport include multiple protocol support, feature transparency, and clear channel data support.

Passport's multiple protocol support includes Q.SIG (both the ECMA and ISO versions) and NIS. Support for other protocols such as DPNSS and MCDN are planned.

Feature transparency allows advanced PBX-to-PBX features — such as call forwarding and call waiting — to be passed through the Passport network transparently.

Passport's clear channel data support will automatically disable all the bandwidth saving features (compression and speech activity detection) and echo cancellation if an ISDN data call (clear 64 kbit/s) is made through the network.

Other advanced voice networking features include:

- trunk groups across multiple PRI
- flexible numbering plan
- centralized administration of numbering plan
- different class-of-services on a per call basis
- overlap-to-enbloc signalling conversion
- μ -law to A-law call negotiation
- basic call gateway between different protocols
- accounting and statistics.

3. MAGELLAN PRODUCTS

Passport's scalability allows cost-effective network connectivity for a range of enterprise network site requirements — from the largest corporate headquarters location to the smallest of branch office locations.

The *Magellan Access PAD (MAP)* is a low-end data concentrator for small sites requiring up to four access ports for frame relay, SNA, X.25, X.32, POS, T2.1 router, Datafono POS, and async protocols. MAP also offers a single WAN netlink eliminating multiple leased lines.

It also offers connectivity and access to the valued features of the Magellan network. MAP's low cost makes it perfectly suited to the needs of retail outlets, banks, or any remote branch site requiring low fanout combined with low-speed network access.

The *Nortel Magellan Access Integrators (MAI)* are a new series of wide area network (WAN) access products that integrate branch-office voice, fax, data, and LAN traffic for dramatic cost savings. The MAI is based on the MICOM Marathon 2K Plus, 3K, 5K Turbo, and 20K series of data, analog voice, fax and LAN integration multiplexers, which are branded, sold and fully supported by Nortel through its recent acquisition of MICOM Communications Corp. The MAI connects to a Magellan backbone via private leased line or public frame relay.

To provide enhanced solution to address multimedia network consolidation requirements at the access layer of the network, Nortel has developed a new access product known as *Magellan Passport Access (MPA)*. Passport access will extend the values of Passport integration to the small branch office site, integrating voice, fax, video, LAN and SNA traffic. It will be fully manageable as part of an

integrated Passport network, and will support end-to-end Passport services. Passport access will cost-effectively integrate applications at the branch level and enable new emerging services to provide customers with a competitive advantage.

Serving both private and public applications, the *Magellan Access Switch (MAS)* economically extends the reach of a Magellan network with efficient, reliable access termination, concentration, and local data switching. This flexible, remote-access switch — now installed in more than 14,000 locations around the globe — offers the peripheral interface and protocol flexibility of the Magellan DPN-100 in a compact package.

By combining the best of WAN and LAN technologies, MAS offers a single platform for a rich suite of protocols and interfaces — as well as seamless access to network features — for geographically dispersed locations. MAS delivers a single, flexible, and economical data networking solution for remote branch access switching applications integrated into both Magellan Passport and DPN-100 enterprise networks.

The *Magellan Access Switch model 6X* (previously referred to under the name project Gemini) is Nortel's flexible new data networking platform which economically delivers premium performance in traditional data and token ring LAN applications. With plug-and-play architecture and expansion slots for optional interfaces, MAS model 6X can provide the smallest branch office with the upgrade path and investment protection that customers have come to expect from Magellan. MAS model 6X extends the values of MAS to smaller sites and provides cost-effective access support for Magellan networks.

Magellan Passport Model 30, 50 and 160 were discussed earlier in this article.

Corporations, governments, universities, and other organizations are increasingly turning to service providers for ATM services. Capable of being deployed as an ATM services consolidator — an edge switch — or as a backbone ATM switch, *Magellan Vector* creates new service and revenue opportunities for carriers.

Magellan Vector is most commonly deployed as an ATM service consolidation switch for multiplexing and concentrating ATM access interfaces with low utilization onto one or more ATM network trunks. This consolidation increases the fanout of an ATM backbone switch, such as Magellan Concorde, over a wider geographical area for more cost-effective end-to-end ATM services.

As an ATM edge switch, Vector has the capacity to support different classes of service on a single switch, or even a single port, without allowing the characteristics of any one service class to degrade the level of service of another class.

Vector can be also be deployed as a high-capacity, ATM backbone switch for smaller networks.

Magellan Vector supports various ATM access and trunk service interfaces, including T1/E1, J2, T3/E3, OC-3/STM-1 and OC-12/STM-4. Magellan Vector enables ATM functionality through its non-blocking, output buffered, TDM architecture that supports throughput speeds up to 10 Gbit/s.

Magellan Concorde is a superior ATM backbone switch for broadband multimedia networks, offering powerful capabilities to meet demands of service providers. It offer a wide range of features, including permanent virtual connection (PVC) and switched virtual circuit (SVC) services, enhanced traffic and congestion management, multicast, broadcast, and point-to-point switching. Full redundancy in all of the critical system elements delivers the high reliability expected in the public carrier networks. The Magellan Concorde switch adds the efficiency and cost savings of bandwidth concentration for high-capacity broadband networks, creating new revenues opportunities for public carriers. Magellan Concorde's flexible and modular architecture supports online capacity increases, from 10 to 40 Gbit/s and beyond, providing, service providers the ability to take advantage of revenue opportunities from emerging high-bandwidth multimedia applications and services.

Magellan Concorde supports a full suite of access interfaces ranging from DS3 to OC-12 and STM-1 to STM-4 speeds (ATM UNI and NNI interfaces).

4. MAGELLAN NETWORK

As part of the Magellan product portfolio, Passport enables service providers to deploy a network architecture that is optimized to their requirements. For example, in small service provider networks, Passport can provide both access adaptation and backbone switching. For larger networks — where higher switching capacities are required — Magellan Vector or Magellan Concorde can provide the backbone ATM switching, with Passport operating as a multiservice ATM adaptation device. Alternatively, a service provider can start with a Passport-only network and add Vector or Concorde systems when and where required. The service provider can maintain an optimal network as subscriber traffic expands by migrating Passport to the edge of the network and adding other members of the Magellan portfolio.

Common ATM networking functions (such as signalling and routing) and coordinated network management applications that operate across the Magellan product portfolio enable service providers to integrate Passport with Concorde and Vector to deploy optimal network designs.

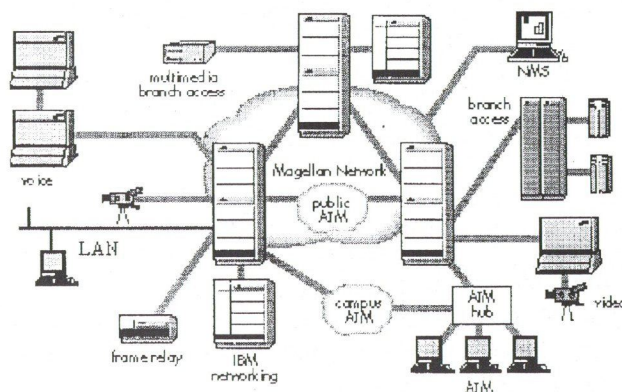


Fig. 5. Magellan Passport's network consolidation capabilities

5. ACRONYM LIST

AAL	ATM adaptation layer
ABR	available bit rate
ADPCM	adaptive pulse code modulation
ANSI	American National Standards Institute
APPN	advanced peer-to-peer networking
ARP	address resolution protocol
ASIC	application specific integrated circuits
ATM	asynchronous transfer mode
BICI	basic inter-carrier interface
BRI	basic rate access
BwoD	bandwidth on demand
CAC	call admission control
CBR	constant bit rate
CCS	common channel signal
CELP	Code Excited Linear Prediction
CES	circuit emulation service
CFP1	Control/Function Processor 1
CLE	customer located equipment
CP	control processor
CPE	customer premises equipment
CRS	call redirection servers
CUG	closed user group
DCE	data communication equipment
DLCI	data link connection identifier
DSU	data service unit
DTE	data terminal equipment
EGP	exterior gateway protocol
EPD	early packet discard
FDDI	fiber distributed interface
FP	function processor
FR	frame relay
FRAD	frame relay access device
HDLC	high-level data link control
HSSI	high speed serial interface
HTDS	HDLC transparent data services
IISP	interim interswitch signalling protocol
ILMI	interim local management interface
ILS	interLAN switching
IMA	inverse multiplexing over ATM
IP	internet protocol
IPX	internet protocol exchange
ISDN	integrated services digital network
LAN	local area network
LMI	local management interface

MAI	Magellan Access Integrator
MAP	Magellan Access PAD
MAS	Magellan Access Switch
MCDN	Meridian customer designed network
MMTC	multimedia traffic class
MPOA	multiprotocol over ATM
MPS	Multiple Priority System
MUX	multiplexer
NMS	Network Management System
NNI	network-to-network interface
OMS	Open Management System
OSI	Open System Interconnection
OSPF	open shortest path first
PAD	packet assembler/dissassembler
PBX	private branch exchange
PCM	pulse-code modulation
PNNI	private network-to-network interface
PORS	path oriented routing system
PPD	partial packet discard
PPI	Passport-to-Passport interface
PPP	point-to-point protocol
PRA	primary rate access
PRI	primary rate interface
PVC	permanent virtual connection
PVP	permanent virtual paths
QoS	quality of service
RFC	request for comments
SDH	synchronous digital hierarchy
SNA	system network architecture
SNMP	simple network management protocol
SPVC	switched permanent virtual circuit
STS	synchronous transport signal
SVC	switched virtual circuit
TCP	transmission control protocol
TDM	time division multiplexing
TR	token ring
UNI	user-to-network interface
UPC	usage parameter control
UTP	universal trunking protocol
VBR	variable bit rate
VC	virtual circuit
VCC	virtual channel connection
VP	virtual path
VNS	virtual network system
VPN	virtual private network
WAN	wide area network

FORRÁS ANGOLUL

[1] Magellan Product Guide 1997

[2] Magellan Product Guide 1998

[3] Passport General Description User Guide (241-7001-110)

A NORTEL INTEGRÁLT HÁLÓZATI MEGOLDÁSA – A MAGELLAN PASSPORT RENDSZER

MÁGEL PÉTER és HORVÁTH ÁGNES

KAPSCH TELECOM KFT.
1113 BUDAPEST, BOCSKAI T 77-79.

A NORTEL (Northern Telecom) Magellan Passport rendszere egyetlen hálózatban képes kezelni a vállalati hálózat ATM alapú beszéd- és videoforgalmát, a kerettovábbítás (frame relay), LAN, SNA és APPN adatátviteli megoldásokat valamint a már hagyományosnak tekinthető adatátviteli szolgáltatásokat. Alkalmazásával a vállalatok, intézmények bérelt vonalak segítségével kiépíthetik magánhálózatukat, de akár már meglévő TDM rendszerüket is felhasználhatják az ATM alapú multimédia felhasználások megvalósítására. Emellett a Magellan rendszer az ATM szolgáltatókhoz is kapcsolatot biztosít, ezáltal a vállalati hálózatok számára a nyilvános ATM hálózati hozzáférés is költségeiben előnyösen megvalósítható. A Passport hálózati kapcsolóberendezések ugyanakkor képesek a nyilvános és a magánhálózat közötti kapcsolat megteremtésére is.

A cikk első része a rendszer felépítésével foglalkozik. A Passport három három eltérő kapacitású kiépítésben került kifejlesztésre, melyek mind szolgáltatásaikban, mind vezérlő szoftverükben azonosak, sőt a processzorok típusa is azonos. Az eltérés a mechanikai méretekben és az alkalmazott vezérlőkártyák számában van. A cikk ismerteti a megbízhatósági okokból beépített redundanciát. A rendszerbusz, a vezérlés és az interfészek egyaránt duplikálhatók, ezen kívül CRC és LRC kód gondoskodik a rendszeren belüli hibák detektálásáról.

A következőkben a cikk részletesen ismerteti a Passport rendszer hozzáférési szolgáltatásait és képességeit. Ezek között kiemelkedő fontossága van az ATM technológiának, elsőként ezt mutatja be az anyag. A Magellan Passport rendszer egyaránt biztosítja a szabványos ATM hozzáférés (ATM UNI) kezelését valamint a nem ATM alapú szolgáltatók ATM-en való adaptációját. A széles skálán mozgó protokollkészlet segítségével a Magellan a vállalati hálózatban előforduló legkülönbözőbb rendszerek hálózati forgalmát tudja fogadni és ATM cellák formájában továbbítani az ATM gerinchálózat felé. A nagy sebességet az 1,6 Gbit/s-os sebességű u belső hátlap-rendszer és az ASIC áramkörök biztosítják. Ezek segítségével a cellák késleltetése minimálisra csökken, így a végberendezések hatékonyan ki tudják használni a gerinchálózat nagy sebességét. A beszéd ATM feletti továbbítását külön hardver megoldás biztosítja.

Az ATM Fórum UNI 3.0/3.1 szabvány szerint kialakított ATM együttműködés lehetővé teszi, hogy a Magellan Passport több szállító által kiépített környezetben is teljes mértékben működőképes legyen. A hálózati működést komoly forgalomkezelő rendszer támogatja, melyet külön pont ismertet. Az ATM feletti inverz multiplexálás beépített megoldása lehetővé teszi, hogy a 2 Mbit/s-os sebességről ne kelljen közvetlenül a 34 Mbit/s-os sebességre ugrani (illetve a tengerentúlon az 1,5 Mbit/s-ról a 45 Mbit/s-ra), ha azt a forgalmi viszonyok nem indokolják. Ezt más gyártók rendszerében csak külön külső eszközzel lehet megoldani, a Passport-ban erről egy erre a célra tervezett kártya gondoskodik. Az ATM képességek kapcsán a cikk végezetül megemlíti, hogy a rendszer beépített díjszámlálási rendszert is tartalmaz, ahol a mérés alapját a valós ATM forgalom adja.

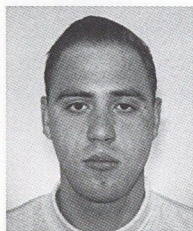
A másik alapvető hozzáférési mód a manapság igen népszerű frame relay technológia. A cikk ezzel kapcsolatban részletesen foglalkozik a kapcsolt virtuális áramkörökkel (SVC), a biztonsági kérdésekkel az ISDN hozzáférés és a frame relay kapcsolatával. Külön pontban mutatja be az ATM és a frame relay közötti együttműködési lehetőséget, mely az ATM Fórum és a Frame Relay Fórum közös ajánlásán alapul. Ennek a lehetőségnek a jövőben a vállalati hálózatokban kiemelkedő jelentősége lehet, ezért a szerzők bemutatják a közeljövő terveit is ezzel kapcsolatban.

A hozzáférési szolgáltatásokat ismertető rész a beszédátviteli lehetőségek részletes bemutatásával zárul, ahol az Olvasók megismerkedhetnek a vállalati hálózatokban igen jól felhasználható kompressziós megoldásokkal is.

A cikk második része a Magellan rendszer egyéb, főként kiegészítő elemeit mutatja be. A Magellan Access PAD (MAP) egy távolvégi adatkoncentrátor, mely maximum négy frame relay, SNA, X.25, X.32, POS, T2.1 útvonalválasztó, Datafono POS hozzáférés csatlakoztatására nyújt lehetőséget. A Magellan Access Integrator (MAI) a WAN hálózati hozzáférést teszi lehetővé, integrálva a beszéd, fax, adat és LAN forgalmat. A MAI egyaránt csatlakozhat a Magellan gerinchálózathoz bérelt vonal felhasználásával vagy nyilvános frame relay szolgáltatót keresztül.

A Magellan rendszerre való csatlakozás egyik leghatékonyabb eleme a Magellan Passport Access (MPA), mely kisebb fiókintézmények, telephelyek beszéd, fax, video, LAN és SNA forgalmát tudja eljuttatni a multimédia hálózatra. Egyaránt használható magán és nyilvános hálózatban helyi kapcsolóként a Magellan Access Switch (MAS), melynek kétféle változata is elérhető.

A Magellan rendszer nagyobb elemei közül a Magellan Vector és a Magellan Concorde ATM kapcsolókat mutatja be még röviden a fejezet. Végezetül, a cikk legvégén egy összefoglaló példán láthatjuk a Passport rendszer és kiegészítő elemei segítségével felépített hálózat tág lehetőségeit.



Péter Mágel is electrical engineer graduated at Kandó Kálmán College of Engineering. Since 1997 he is with Kapsch Telecom Kft. and working as the system engineer for Magellan Passport.



Ágnes Horváth has received B.Sc. degree at TU, Budapest, and recently Professional Degree for Electrical Technology, respectively. In BHG, and later in the BHG-teleCOM, a Common BHG, Austria Telecom and Nortel firm was dealing with switching technology. Since 1993 she was the representative of the Nortel at BHG-teleCOM. After 1996 she is known as being responsible to introduce the Magellan products in Hungary, by Kapsch Telecom Kft.

■ MAGYARORSZÁG TÁVKÖZLÉSI KUTATÓCENTRUMMÁ VÁLHAT

A lentebb következő két hír talán több, mint két bejelentés, lehet, hogy egy korszak kezdetét jelenti a hazai távközlés világában. Az elmúlt hetekben ugyanis két multinacionális, távközléssel foglalkozó cég is bejelentette: valamilyen formába Magyarországon kívánja folytatni egyes részterületeken a kutatás-fejlesztési tevékenységét. Az egyik cég a Nokia, mely két K+F egységet is Budapestre kíván telepíteni, míg a másik cég a Motorola, mely K+F együttműködési szerződést kötött az MTA SZTAKI-val. Persze, nem ők az elsők, hiszen az Ericsson már 1996-ban létrehozott egy hazai kutatólaboratóriumot a mobil távközlés, az Internet, az ATM és a hagyományos telefónia forgalmi struktúrájának vizsgálatára Traffic Lab néven. Most, hogy az Ericsson beköltözött új telephelyére, ez a labor is komolyabban megkezdte működését. Ezzel már három multinacionális cég K+F centruma lesz Budapest, s talán erre már nem lehet azt mondani, hogy véletlen. Ha pedig hozzávesszük, hogy a Lucent Technologies közép- és kelet-európai regionális támogató központja is Budapesten települt, s innen nyújtja szolgáltatásait Varsótól Ankaráig, sőt a Közel-Kelet egyes országai számára is, akkor szinte biztosan állíthatjuk: Magyarországnak komoly szerephez sikerült jutnia a távközlési szektorban és a magyar szakemberek hosszú idő után kutatóként is újra bekapcsolódhatnak a világ vérkeringésébe.

NOKIA K+F CENTRUM MAGYARORSZÁGON

A Nokia január végén jelentette be, hogy két kutatási központot is Budapesten kívánnak létrehozni 1998-ban. Az egyik a Nokia Telecommunications fennhatósága alá fog tartozni, a másik kutatási központ a Nokia Research Center, a Nokia kutatási központjának lesz integráns része.

Az első, létszámban is, de tevékenységében is nagyobb kutató-fejlesztő centrum feladata a jelenlegi GSM és a jövő harmadik generációs UMTS rendszereivel kapcsolatos fejlesztésekbe való bekapcsolódás lesz. A tervek szerint az MSSC (Mobile Services Switching Centre – mobilszolgáltatási kapcsolóközpont) és a HLR (Home Location Register – otthoni helyszín-nyilvántartás) rendszerek fejlesztésében kap jelentős szerepet a budapesti centrum. A K+F centrum vezetője Keith Sutton lesz, aki két évvel ezelőtt már sikeresen hozott létre egy hasonló Nokia kutató-fejlesztő centrumot Dallasban. A Nokia tervei szerint a budapesti centrum 2000-re megközelítően 500 távközlési és szoftver fejlesztő szakembert fog alkalmazni, magyarokat és külföldieket egyaránt.

A másik centrum létszámban kisebb, de jelentőségében akár nagyobb is lehet, mint a fentebb említett 500 fős K+F bázis. A Nokia Research Centre ugyais eddig csak Helsinkiben, Tampereben és Bostonban rendelkezett kutatási központtal, így a budapesti részleg a negyedik a világon, s a második telephely az anyaországon kívül. Ez a mintegy 30 magasan kvalifikált kutató-fejlesztő mérnököt foglalkoztató centrum közvetlenül a Nokia kutatási központjának a munkájába kapcsolódik be, feladata olyan komplex távközlési szoftver rendszerek fejlesztése, mint pl. a hálózattervezési programsomagok vagy a mobil Internet-

szolgáltatások támogató programjai. A centrum munkáját magyar szakember, név szerint Élő Gábor fogja irányítani.

Kari Lahtinen, a Nokia Magyarország Kft. ügyvezető igazgatója elmondta, hogy már munkája megkezdésekor az volt a célja, hogy ez a bejelentés még az ezredforduló előtt megtörténhessen. A két kutatóintézetnek ugyan még nem választották ki a helyét, de a legfontosabb, hogy a döntés megszületett. Magyarország mellett szólt a jó minőségű oktatás, az alapos távközlési és szoftver alapokat adó egyetemek és a magyar szoftver mérnökök jó híre és nagy száma. Lahtinen szerint a Nokia szoros kapcsolatot igyekszik kialakítani a vidéki egyetemekkel és a főiskolákkal is, mind az oktatók, mind a hallgatók irányában.

MOTOROLA-MTA SZTAKI K+F SZERZŐDÉS

A Motorola február végén angliai kutató-fejlesztő bázisán, Basingstoke-ban együttműködési szerződést írt alá a Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézetével (MTA SZTAKI). A szerződés alapvetően egy kutatás-fejlesztési keretmegállapodás, melynek értelmében néhány területen az MTA SZTAKI-val közösen folytat kutatásokat a Motorola. A szerződés aláírását Székely Tamás, a Motorola Információs Iroda igazgatója és a Tom Szőke, a közép- és kelet-európai piac igazgatója, valamint Inzelt Péter, az MTA SZTAKI igazgatója jelentette be egy budapesti sajtótájékoztatón.

A keretszerződés szerint a magyarországi K+F központ létszámát és nagyságrendjét nem kívánják korlátozni. Az MTA SZTAKI szakemberei az adatátvitel további korszerűsítéséhez, képfeldolgozási algoritmusok kidolgozásához szükséges szoftver rendszerek fejlesztését végzik, míg a Motorola és partnerei biztosítják a termékek világpiacra való megjelentetését és az ezzel kapcsolatos marketing munkát. A szerződés alapvetően nem egy új szervezet létrehozására irányul, hanem — megtartva az MTA SZTAKI teljes önállóságát — hosszú távú együttműködést biztosít egyes élvonalbeli kutatások, fejlesztések elvégzésében.

Székely Tamás kiemelte, hogy a Motorola partnerválasztásában meghatározó volt az MTA SZTAKI kollektívájának korábbi sikeres tevékenysége távközlési szoftverek fejlesztési munkáiban valamint az ott dolgozó szakemberek világszínvonalú felkészültsége, kiváló hazai és nemzetközi egyetemi kapcsolatrendszere. Mint Tom Szőke szavaiból kiderült, a Motorola K+F politikájának bevált módszere, hogy a legtöbb esetben nem saját kutatólaboratóriumokat hoz létre, hanem inkább K+F szerződéseket köt. A Motorola vezetése szerint ugyanis ez a megoldás sokkal nagyobb rugalmasságot biztosít, ugyanakkor a pénzt nem így nem infrastruktúra kiépítésére, hanem teljes egészében a tényleges K+F munkára tudják fordítani.

Inzelt Péter azt hangsúlyozta, hogy a SZTAKI számára az aláírt szerződés egy igen jó lehetőség, hiszen így a világ egyik legnagyobb távközlési vállalatával jön létre együttműködés az alap- és alkalmazott kutatási eredmények innovációs folyamatában. Ez a megoldás lehet a magyar szellemi termékek exportjának leghatékonyabb és leggazdaságosabb formája, ugyanakkor azt is lehetővé teszi, hogy a kiváló képességű szakemberek itthon maradjanak és ne hagyják el a magyar környezetet, közéletet.

Bartolits István

ARANY 69 FT

RADIO és TELEVÍZIÓ
U I S A G

rtv részletes

A MAGYAR RÁDIÓ RT. MŰSORMAGAZINJA
16. SZÁM

1998. ÁPRILIS 13-19.

**40 TÉVÉ-
ADD**
VIDEOSZÁMOKKAL

*Kellemes húsvéti
ünnepeket!*

NYERJEN!



JÁTEKUNK AZ 55. OLDALON

A LEGFRISSEBB! MINDEN CSÜTÖRTÖKÖN



Oktatási
Igazgatóság



*Amit érdemes csinálni,
azt érdemes jól csinálni !*

**Szeretne többet tudni:
a video- és hangtechnikáról,
a digitális jelzéstechnikáról,
az ATM-ről, az SDH-ről,
a mikrohullámú technikáról ?**

Forduljon hozzánk !

**A híradástechnikai ismeretek köre
napjainkban rohamosan bővül.**

**A MATÁV Oktatási Igazgatósága
elébe megy a gyors technikai
fejlődésnek, célja
megalakulásától fogva
a távközléssel, az
elektronikával
összefüggő, ahhoz
szorosan
kapcsolódó
ismeretek
fejlesztése.**

**Üzleti filozófiájának
része, hogy olyan
képzést nyújtson,
mely azonnal
hasznosítható
gyakorlati
ismereteket ad.**

**A MATÁV szakemberei
évek óta nagy gyakorlattal,
a legújabb eredményekre
építve vezetik be az
érdeklődőket a
híradástechnika világába.**

**A MATÁV Oktatási Igazgatósága
piaci működéséből adódóan
továbbra is megőrzi
nyitottságát, megtartja
sokszínűségét a
különböző képzésfajták,
képzési szintek és
formák tekintetében,
tág választási
lehetőséget kínálva
ügyfelei részére.**

Részletes felvilágosítás: 431-1629

a tudás
a legjobb
befektetés

TÁJÉKOZTATÓ A SZERZŐK RÉSZÉRE

A publikálendő cikket a főszerkesztőnek kell küldeni: Simonyi Ernő, 1061 Budapest, Paulay E. u. 56. II. 4/A; tel./fax: 341 6421, 325 9058, E-mail: sese@mail.mata.v.hu. Csak magyar vagy angol nyelvű kéziratokat fogadunk el.

A kéziratokat kettes sortávolsággal gépelt oldalakon kérjük beküldeni. Egy megjelent újságoldal kb. 6500 szövegkarakternek, kb. 2 gépelt oldalnak felel meg. A szerkesztői munka megkönnyítése érdekében köszönettel vesszük, ha a szöveg, ábrák, illetve táblázatok MS-WORD 2.0 vagy 6.0, TEX, illetve LATEX nyelvű fájljait is mellékelik.

A cikk címe után a szerző(k) neve és munkahelyi címe következzen. A cím lehetőleg tartalmazza a szerző telefonszámát, faxszámát és E-mail címét is. A szerző(k)nek mellékelniük kell egy rövid, 400-600 gépelt karakteres szakmai szöveges önéletrajzot, és egy jó minőségű fekete-fehér fényképet is. Az életrajz és a kézirat nyelve azonos legyen.

A kéziratot a cikk egy rövid összefoglalójának kell megelőznie. Örömmel vennénk magyar nyelvű összefoglaló angol fordításának, illetve angol nyelvű összefoglaló magyar fordításának csatolását.

A kézirat szöveges részének tartalmaznia kell a cikk szövegét a szükséges egyenletekkel és formulákkal együtt. A szöveges rész címrendűsége szerint számozott fejezetekből és alfejezetekből épüljön fel. Az egyenleteket és formulákat a szövegben való hivatkozásokkal összhangban sorszámozni kell. A cikk szöveges részében meg kell jelölni az illusztrációk helyét. A cikk tartalmazhat sorszámozott lábjegyzeteket és szakirodalomra történő hivatkozásokat is.

A sorszámozott lábjegyzeteket külön lapon kérjük. A lábjegyzetek sorszámozása összhangban kell, hogy legyen a szövegben való hivatkozásokkal. Az irodalmi hivatkozásokat kérjük szögletes zárójelben [] feltüntetni mind a szövegben, mind pedig az irodalomjegyzékben.

Az ábrák (vagy egyéb illusztrációk) fekete-fehér, nyomdakész (camera-ready) eredetijét laponként kell mellékelni, egy lapon egy ábrát, az ábrához tartozó sorszámmal és ábraaláírással — összhangban a szövegben levő hivatkozással. Az ábrák megrajzolását vagy újra rajzolását nem tudjuk biztosítani. Köszönettel vesszük, ha az ábrákat tartalmazó, BMP, TIF, PCX, EPS, JPG vagy WMF típusú fájlokat is mellékelni tudják. Az ábrákon szereplő szövegrészek, egyenletek, formulák stb. nyelve egyezzen meg a cikkével, továbbá lényeges, hogy mérete és minősége lehetővé tegye a szükség szerinti kicsinyítést (min. 8,5 cm-ig).

INFORMATION FOR AUTHORS

Contributions should be submitted to the editor in chief: Ernő Simonyi, Paulay E. u. 56. II. 4/A, H-1061 Budapest, Hungary; voice/fax: (361) 341 6421, (361) 325 9058, e-mail: sese@mail.mata.v.hu. Contributions can be written either in Hungarian or in English. We are sorry, but we cannot accept manuscripts in other languages.

Contributions should be submitted in double spaced typed pages. One page in the journal consists of about 6500 text characters, i.e. approximately 2 typed pages. In order to help editorial work, MS-WORD 2.0 or 6.0, TEX, LATEX files containing the paper, tables and figures are particularly appreciated.

The title should be followed by the author's name (names) and affiliation (institution, address, phone and/or fax number, e-mail address). Each author should provide a short (400-600 characters) technical biography and a black-and-white photograph of good quality. The language of the biography and the paper should be the same.

Contributions should be preceded by an abstract, a short summary of the paper including the title. Hungarian translations of English abstracts, or English translations of Hungarian abstracts are welcome.

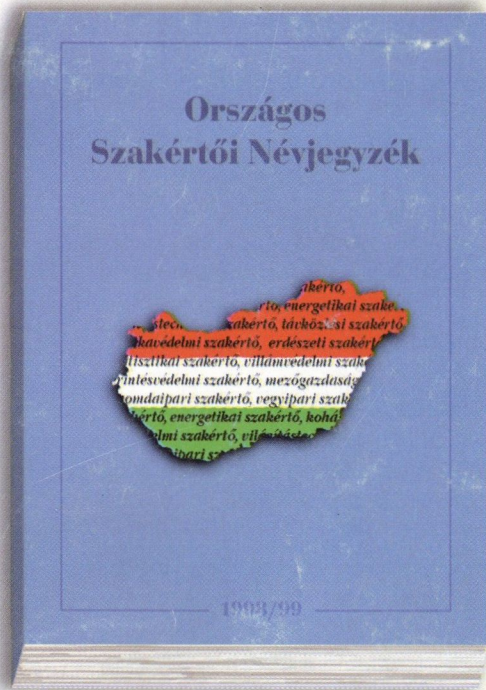
The text part of a contribution may contain the text together with the necessary equations or formulas. The part text should be subdivided into hierarchically numbered sections and subsections. Equations and formulas have to be numbered in the same way as they are referred to in the text. The location of the illustrations should be indicated in the manuscript. The text part may also refer to numbered footnotes and references.

Separate pages must contain the footnotes with the same numbering as used in the text. The reference section containing the numbered references must be at the end of the paper. Both, in the text and in the reference list the reference numbers should be in rectangular brackets [].

Black and white and camera ready originals of figures (or other illustrations) should be attached separately together with the numbered figure captions, one figure per one page. We cannot provide drafting or art service. Optionally, BMP, TIF, PCX, EPS, JPG or WMF files types about the figures or tables are appreciated. Text, equations, formulas etc. belonging to the figures or tables should be of the same language as the manuscript. It is important to attach sharp and good quality illustrations which make possible reducing to 8.5 cm, as a minimum size, if necessary.

KI, MIBEN SZAKÉRTŐ ?

Országos Szakértői Névjegyzék 1998/1999



1998. júniusában második alkalommal jelenik meg az **Országos Szakértői Névjegyzék**, amely a minisztériumok, kamarák és egyéb szakmai szervezetek engedélyével rendelkező több, mint 25 ezer szakértő adatait tartalmazza.

A piaci környezetben egyre többen ismerik fel, hogy egy adott probléma szakszerű és gyors megoldására a legjobb és leggazdaságosabb szakértőket felkérni. Az ezernél is több szakterület legképzettebb szakembereit tartalmazó névjegyzék ehhez nyújt nélkülözhetetlen segítséget.

A nyilvántartásunkban szereplő szakértők ezekben a hetekben névre szóló levelet kapnak szerkesztőségünkötől, amelyben értesítjük őket a névjegyzékbe történő felvételtől. Amennyiben Ön 1998. április 15-ig nem kapja meg levelünket, de szerepelni kíván a Névjegyzékben, kérjük az alábbi válaszlapot kitöltve küldje el a címünkre faxon vagy levélben.

Országos Szakértői Névjegyzék Szerkesztősége

1300 Budapest Pf. 201 • Telefon: 390-1090
Fax: 370-6410 • E-mail: conex@mail.elender.hu

TERVEZÉS, KIVITELEZÉS

Építéskivitelezés

Kiss József
1765 Budapest, Szép utca 13.
Tel: 326-1224
Fax: 326-1225

Nagy József
8376 Székesfehérvár, Petőfi utca 15.
Tel: (30) 507-721
E-mail: nagy@mail.hu

Kovács József
Szakértő Kft
2257 Vác, Duna tér 2
Tel: (34) 175-7645
Fax: (34) 175-6747
E-mail: kovacs@mail.hu
okleveles építőmérnök
angol és orosz nyelvtudás
építőipari kivitelezés
anyagmozgatás

(A4)

Tájékoztatást kérek az Országos Szakértői Névjegyzékben való megjelenés feltételeiről!

Név:

Cím:

Telefon: Fax: E-mail:

HIRDESSEN az Országos Szakértői Névjegyzékben!