

E 870

HÍRADÁSTECHNIKA

XLV. ÉVFOLYAM

1994. SZEPTEMBER

TÁVBESZÉLŐ ALKÖZPONTOK

Bevezető gondolatok	Bartolits I.	1
Korszerű telefon alközpontok	Seres Péter	2
DECT – Vezetéknélküli működésmód az új generációs Alcatel alközpontokban	V. Werbus, A. Veloso és A. Villanueva	10
Hicom 300 ISDN alközpontrendszer	H. Müller	18
MD 110 – Az „örökifjú” kommunikációs rendszer	Farkas G.	27

Egyedi cikkek

Beszédjelek perceptuális wavelet-reprezentációja és a zajos beszéd tisztítása	Pintér I.	31
---	-----------	----

Termékek – Szolgáltatások

A Hicom 130 telefonközpont ISDN-vonalikártyája	Siemens Rt.	37
A Telenorma felkészülten várja az ISDN bevezetését	Telenorma Kft.	38
A DLX-208 kisközpont	Sámel L. és Varga Gy.	41

Hírek – Események

Hálózattervezési szimpózium Budapesten	Bartolits I.	43
Az Antenna Hungária Zempléni Kerekasztal-megbeszélése	Antenna Hungária Rt.	43
Mérnöktovábbképző tanfolyam „Az ezredforduló távközlése” címmel		44

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

SZPONZOROK

Főszerkesztő

BARANYI ANDRÁS

Rovatvezetők

BATTISTIG GYÖRGY

KORMÁNY TERÉZ

PRÓNAY GÁBOR

SOMOGYI ANDRÁS

Szerkesztők

BARTOLITS ISTVÁN

KÁSA ISTVÁN

LADVÁNSZKY JÁNOS

FÖLDVÁRINÉ OROSZ JULIANNA

ANTALNÉ ZÁKONYI MAGDOLNA

WILK NÓRA

Szerkesztőbizottság

TÓFALVI GYULA

elnök

BERCELI TIBOR

FRAJKA BÉLA

FRIGYES ISTVÁN

GORDOS GÉZA

MOJZES IMRE

PAP LÁSZLÓ

SALLAI GYULA



ERICSSON 

Ericsson Technika

SIEMENS

Siemens Telefongyár Kft



"AZ ÉPÍTÉS FEJLŐDÉSÉÉRT"
ALAPÍTVÁNY

MAGYAR
SAJTÓALAPÍTVÁNY

Szerkesztőség

Budapest XIV., Ungvár u. 64-66.

1525 Budapest, Pf. 15.

Telefon: 251-0888

201-7471

Telefax: 251-9878

201-7471

Előfizetési díj

Hazai közületi előfizetők részére

1 évre 5300,- Ft, egyes számok 650,- Ft

Hazai egyéni előfizetők részére

1 évre 860,- Ft, egyes számok 110,- Ft

Külföldi előfizetők részére

1 évre 6 angol szám 90 USD, 12 szám 150 USD, egyes számok 24 USD

HÍRADÁSTECHNIKA megjelenik havonta váltakozva magyar és angol nyelven. Kiadja a TypoTeX Elektronikus Kiadó Kft. 1024 Budapest, Retek u. 33-35. Telefon: Telefon/Fax: 115-1759. Felelős kiadó: Votisky Zsuzsa. Készült a Dabasi Jegyzetnyomdában. Szövegszedés: TypoTeX Kft. A lap példányonként megvásárolható a nagyobb könyvesboltokban és a kiadónál.

HU ISSN 0018-2028

BEVEZETŐ GONDOLATOK

A „Távbeszélő alközpontok” című számot eredetileg minden különösebb aktualitás nélkül szerettük volna összeállítani, a téma érdekessége, a növekvő piaci verseny önmagában indokolja ennek a számnak a szükségességét. Azonban az élet úgy hozta, hogy éppen az 1994. szeptemberi szám viseli ezt a címet, s ennek a dátumnak a telefóniában, de talán az egész magyar tudománytörténetben is különös jelentősége van. Éppen 150 esztendeje, 1844. szeptember 17-én született ugyanis Puskás Tivadar, akinek nagy szerepe volt a telefonközpont kigondolásában, elterjesztésében. Nem állíthatjuk ugyan, hogy ő lenne a feltalálója, de azt Thomas Edison is elismerte egy fénykép alá irt mondattal, hogy Puskás fejében született meg az a gondolat, hogy a telefonokat ne közvetlenül egymással, hanem egy kapcsolóközponton keresztül kössék össze. A kapcsolástechnika ettől a pillanattól indult el fejlődési pályáján. A világ első telefonközpontja 1877-ben Bostonban nyílt meg, s hat bankfiókot kötött össze. 1878-ban azonban már New Havenben 21 előfizetővel megkezdte működését az első nyilvános központ is.

A kapcsolástechnika azóta hatalmas fejlődésen ment keresztül. A telefon egyre inkább a mindennapok hasznos segédeszköze, majd nélkülözhetetlen kelléke lett. A hatalmas kézikapcsolású rendszerek helyébe automata központok léptek, majd megszülettek az interkontinentális összeköttetések, 1965-ben pedig megjelent az első számítógépvezérelt telefonközpont. Napjainkban pedig a telefónia és a számítástechnika teljes integrációjának lehetünk tanúi.

Ebben a fejlődési trendben mindig is kicsit külön világot jelentettek az alközpontok. Ezek a berendezések viszonylag kisebb kapacitásuk, a hálózattól való lazább függésük, s felhasználói körük különleges igényei miatt a kapcsolástechnika fejlődésének az élvonalában jártak. Különösen igaz lett ez azóta, hogy megjelentek a világon a privát hálózatok, melyek nemzetközi konszerneket, egész világot átfogó kereskedelmi és bankhálózatokat láttak el infrastruktúrával. A tendencia hasonló volt Magyarországon is. A postai hálózat még javában elektromechanikus központokkal bővült, mikor a BHG a hetvenes évek végén már saját fejlesztésű tárolt programvezérlésű alközponttal jelentkezett a piacon. A nyolcvanas években a magyar zárteclú

hálózatok zömét is ezeknek a központoknak a hálózati változataival korszerűsítették.

Azóta persze sokat változott a helyzet. A jelenlegi hazai piacon a távközlés teljes nemzetközi élvonalára hozzáférhetővé vált, ma egy sokszínű skála tárul annak a szemelő, aki alközpontot kíván vásárolni. A kínálat kibővülése persze azt is jelentette, hogy zömében kész rendszerek kerülnek a hazai piacra, ahol már csak a hazai viszonyokhoz való adaptációt kell külföldi vagy — jobb esetben — magyar szakembereknek elvégezniük. Ez nehezítette a jelen szám anyagának az összeállítását, hiszen a Híradástechnika folyóirat mindenképpen többet kívánt az Olvasó kezébe adni, mint a sokszínű szolgáltatások felsorolása. Úgy érzem, ez részben sikerült, de le kellett mondanom a teljességről. Bízom abban, hogy azok a cégek, akik a jelen számban nem kaptak megszólalási lehetőséget vagy éppen nem tudtak élni vele, a forró nyár elmúltával szintén kedvet kapnak papírra vetni azt a gazdag világot, mely rendszereiket jellemzi. Ebben az esetben jövőre is találkozhatunk egy hasonló célszámmal.

A jelen szám első cikke egy rendszerezett összefoglalást adja a korszerű telefon alközpontokkal kapcsolatos fogalmaknak, mintegy bevezető olvasmányul szolgál mindazoknak, akik kevésbé ismerik ennek a szakágnak a szépségeit. A Seres Péter tollából származó cikk szigorúan cégfüggetlen összefoglaló és akár azok számára is hasznos olvasmány lehet, akik beruházóként vagy döntéshozóként kívánnak némi ismeretet szerezni erről a területről.

Az alközponti piac egyik új irányzata a vezeték nélküli mellékállomások használatát biztosító DECT rendszer. Ennek általános felépítését és az Alcatel alközpontban megvalósított változatát mutatja be V. Werbus, A. Veloso és A. Villanueva cikke.

Az ISDN világába vezet el bennünket Helmut Müller cikke, mely a Siemens cég Hicom 300-as rendszerének felépítésén keresztül mutatja be, meddig jutott a beszéd, adat és video egy rendszerbe történő integrálása.

Végül újra magyar szerző, Farkas Géza cikke zárja a szeptemberi szám tematikus részét, mely az Ericsson MD 110 rendszerének felépítését mutatja be.

BARTOLITS ISTVÁN



Bartolits István 1978-ban végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki karának híradástechnika szakán. Szakmérnöki diplomáját 1980-ban, egyetemi doktori fokozatát 1983-ban szerezte meg az „Integrált távközlés” témakörben. 1978 óta a BHG Fejlesztési Intézet fejlesztőmérnöke, később osztályvezetője volt, jelenleg a BHG Rt. Alközponti Ágazatának project

managere. Részt vett az EP 512 tárolt programvezérlésű alközpont fejlesztésében, majd a privát hálózati változat kidolgozásában. Ugyancsak részt vett az ER 256 elektronikus rurálközpont tervezésében, fejlesztésében. Emellett több tucat szakmai publikáció, ismeretterjesztő írás szerzője. 1990 óta a Híradástechnika folyóirat szerkesztője. 1978 óta a HTE tagja, 1990 óta pedig az Intéző Bizottság választott tagja. Tevékenységéért 1990-ben Puskás Tivadar emlékérmét, 1992-ben HTE aranyjelvényt kapott. 1994 óta a Távközlési Mérnöki Minősítő Bizottság alelnöke.

KORSZERŰ TELEFON ALKÖZPONTOK

SERES PÉTER

MATÁV RT
PKI TÁVKÖZLÉSFEJLESZTÉSI INTÉZET
1097 BUDAPEST
ZOMBORI U. 1.

Magyarországon hatalmas fejlődés indult meg a távközlési infrastruktúrában. Ez a fejlődés nemcsak a közcélú hálózatban érezhető hatását, hanem az alközpontok területén is. A hazai alközponti piacon korábban soha nem tapasztalt kínálat jelent meg. Ebben próbál tájékoztató pontokat adni ez a munka olyan formában, hogy áttekintheti az alközpontok rendszertechnikáját és szerepüket a távközlési hálózatokban, és összehasonlításokat téve a régi és a korszerű rendszerek képességei között, rávilágít az új alkalmazási lehetőségekre.

1. BEVEZETÉS

Napjainkban nagymértékű változásoknak vagyunk tanúi a hazai távbeszélő-technikában. Nemcsak a közcélú hálózatnak a korábbi évtizedekben megszokott lassú fejlődési üteme váltott át óriási sebességre (1990 és 1994 között mintegy 50 %-kal nőtt a bekapcsolt előfizetői vonalak száma!), hanem tömegesnek nevezhető mértékben jelent meg a közcélú telefonhálózatban a csúcstechnológia: országosan mintegy 70 digitális központot (helyi, primer és szekunder központot) adtak át eddig az üzemeltetőknek, illetve az előfizetőknek, és a közeljövőben ezeknek a központtípusoknak a száma tovább növekszik.

Hasonló jelenséget észlelhetünk az országban a telefon alközpontok területén: itt is hatalmas fejlődés indult meg az utóbbi években. Egyrészt a politikai és gazdasági rendszerváltozás következményeként megnőtt az új vállalkozások száma, amelyek keresletet jelentenek új és korszerű alközpontok telepítésére, másrészt a régiók helyén megalkuló, sok esetben külföldiek tulajdonába került új cégek a teljesen elavult és elhasznált alközpontokat nagy számban cserélik ki olyan új és korszerű rendszerekre, amelyeket a külföldi tulajdonosok hazájukban már jól ismernek, és most nálunk is ezeket akarják használni. Ezért a megelőző évtizedekben megszokott hazai kínálatához viszonyítva elképesztő számban jelentek meg az országban a különböző, korszerűnek tekinthető alközpont típusok, az azokat kínáló gyártók, illetve képviselőik.

A Magyarországon jelenleg beszerezhető alközpontok kapacitása, vezérlésük intelligenciája és az általuk kínált szolgáltatások száma meglehetősen tarka képet mutat. A legegyszerűbbek mindössze néhány mellékállomás¹ és egyetlen „városi vonal” kiszolgálására alkalmasak, és szolgáltatásaikat illetően meglehetősen szerény képességűek. Ezek ún. „családi” alközpontok, amelyek nagyobb méretű lakásokban, családi házakban vagy villákban teremtik meg a kényelmes telefonálás lehetőségét. A telefon alközpontok másik véglete a 10.000 mellékállomást kiszolgálni képes, számítógéppel vezérelt, ilyen módon több száz (!) kiegészítő szolgáltatást kínáló, kimondottan a nagy szervezetek számára kifejlesztett alközpont. E két szélsőség között számos, különböző méretű és típusú rendszer található a

¹ Azokat a felhasználói készülékeket, amelyek alközpontokhoz csatlakoznak, mellékállomásnak nevezzük. A közcélú hálózat telefonközpontjaihoz kapcsolt felhasználói készülékek elnevezése előfizetői állomás.

hazai alközponti piacon, a vevők gyakorlatilag bármilyen igénye kielégíthető.

2. ALKÖZPONTOK GENERÁCIÓI

Jelenleg a világban létező (vagy eddig létezett) alközpontok típusai között négy generációt különböztethetünk meg:

- elektromechanikus alközpontokat (1. generáció),
- elektronikus vezérlésű analóg alközpontokat (2. generáció),
- számítógépes/processzoros vezérlésű digitális alközpontokat (3. generáció) és
- ISDN² alközpontokat (4. generáció).

Korszerűnek főként a két utolsó tekinthető, de a magyarországi alközponti piacon a 3. és 4. generációs rendszerek mellett megtaláljuk még a 2. generációs alközpontokat is. A 4. generációs alközpontok típusai bár megjelentek már a kínálati listákon, de még nem túl nagy számban alkalmazzák őket. Ez főként annak a következménye, hogy a hazai közcélú hálózatban ma — 1994 augusztusában — még hiányzik az ISDN csatlakozás lehetősége. A jövő év elejére ez a helyzet minden valószínűséggel alapvetően megváltozik, remélhető tehát, hogy a 4. generációs alközpontok piaci részesedése Magyarországon is rohamosan növekedni fog.

A fentieket figyelembe véve ebben az írásunkban főként a 3. generációs alközpontokat kívánjuk tárgyalni, azon belül is inkább a közepes és nagy kapacitásúakkal³ foglalkozunk. Célunk az, hogy egyrészt bemutassuk ezeknek az alközpontoknak a rendszertechnikáját, másrészt áttekinthetjük az általuk felkínált lehetőségeket, és összehasonlítsuk azokat a hagyományos (1. generációs) alközpontokkal. A 4. generációs alközpontokkal — szem előtt tartva, hogy azok nagyrészt 3. generációs technológiára épülnek — inkább csak érintőlegesen foglalkozunk.

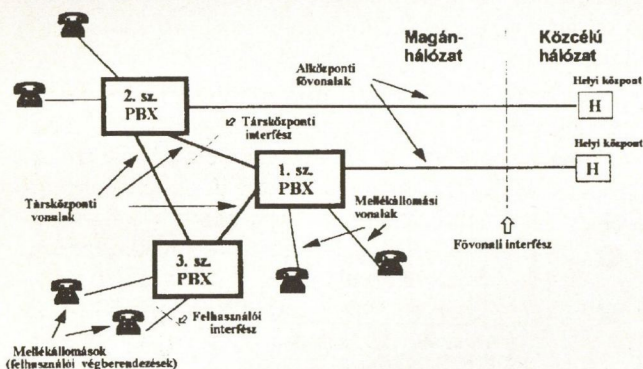
² ISDN alközpont = integrált szolgálatú digitális hálózati (ISDN) funkciókat megvalósító alközpont.

³ Kis kapacitásúnak nevezzük azokat az alközpontokat, amelyek 100-nál kevesebb mellékállomást szolgálnak ki, közepes kapacitásúnak számítjuk a 100÷1000 mellékállomást, és nagy kapacitásúnak az 1000 mellékállomásnál többet is kiszolgálni képes alközpontokat.

Témánkat úgy szeretnénk bemutatni, hogy ne csak a szorosan vett szakmát informáljuk, hanem a más témakörökkel foglalkozó villamosmérnökök számára is képet adjunk a korszerű alközpontok alkalmazási lehetőségeiről. Ez utóbbiak kedvéért szükségesnek tartjuk, hogy ne *in medias res* kezdjük el a bemutatást, hanem kicsit előbből, néhány alapfogalom tisztázásával, valamint a digitális kapcsolástechnika és a számítógépes telefonközpont-vezérlés fogalmainak bemutatásával. Ugyancsak az ő kedvükért lábjegyzetben magyarázzuk el azokat a fogalmakat, amelyekről feltételezzük, hogy nem túlzottan ismertek.

3. MIT NEVEZÜNK TELEFON ALKÖZPONTNAK?

A *telefon alközpont* valamilyen szervezet (pl. vállalat, intézmény, kórház, vagy szálloda) belső telefonforgalmát kapcsoló rendszer, amely a *közcélú hálózathoz* csatlakozva lehetővé teszi a szervezet *külső* (kimenő és bejövő) telefonforgalmának lebonyolítását is.⁴ Ha a szervezet több telephellyel rendelkezik, és ezek mindegyikén működött egy vagy több alközpontot, akkor ezekkel az alközpontokkal külön hálózat, ún. *magánhálózat* alakítható ki. A magánhálózat megvalósítása lehetővé teszi, hogy egy adott szervezet keretében, de annak különböző telephelyein tevékenykedő személyek a közcélú hálózatot kikerülve egyszerű módon (és főleg díjmentesen!) hívhassák egymást (1. ábra).



1. ábra. Alközponti hálózat (magánhálózat) felépítési elve

Ha a magánhálózat kapcsolóközpontjainak (az alközpontoknak) vezérlése megfelelően „intelligens” (ilyen pl. a számítógépes vezérlés), akkor a közcélú hálózat az alközponti fővonalakon át *egyetlen hálózatként* képes látni a magánhálózatot. (Ez azt jelenti, hogy ha a magánhálózat bármelyik alközpontjába érkezik be hívás, onnan a magánhálózat akármelyik mellékállomása közvetlenül elérhető.) Ellenkező esetben a közcélú hálózat a magánhálózat alközpontjait külön-külön kezeli, nem egyetlen hálózat részeként.

Az alközpont nemcsak arra alkalmas, hogy lebonyolítsa a felhasználók szokványos belső és külső telefonforgalmát, hanem arra is, hogy különböző járulékos *szolgáltatások* nyújtásával megkönnyítse napi tevékenységüket (munkájukat). Nyilvánvaló, hogy a felhasználók tevékenységének

természete erősen függ annak a szervezetnek a jellegétől, ahol az alközpont működik, ezért az alközpont járulékos szolgáltatásai is tükrözik ezt a körülményt. Más alközponti szolgáltatások segítik egy kórház tevékenységét, és mások egy gyár, vagy szálloda napi életét.

4. ALKÖZPONTI INTERFÉSZEK

Az alközponti interfészek azokat a csatlakozási pontokat jelentik, ahol az alközpont a felhasználóival, a magánhálózat többi alközpontjaival, vagy a közcélú hálózattal találkozik. Az alközponti interfészek a továbbított jelformától, valamint az alközpont típusától és alkalmazásának módjától függően lehetnek analóg vagy digitális interfészek.

Az alközpontokhoz csatlakozó telefonkészüléket (felhasználói végberendezést) nevezzük mellékállomásnak, amelyet a *mellékvonal* kapcsol össze az alközponttal. A mellékvonalak *felhasználói interfészen* át csatlakoznak az alközpontokhoz. Hagyományos alkalmazásoknál a felhasználói interfész általában analóg, az ISDN interfész azonban mindig digitális.

Az alközpontot és a közcélú (helyi) telefonközpontot egymással összekapcsoló vonal az *alközponti fővonal* (a köznyelv ezt nevezi „városi vonalnak”), amely a *fővonalas interfészen* át kapcsolódik a közcélú hálózat helyi központjához. A magánhálózat alközpontjait összekapcsoló vonalak a *társalközponti vonalak*, amelyeknél *társalközponti interfészeiről* beszélünk. Mind a fővonalas, mind pedig a társalközponti interfész lehet analóg, és lehet digitális is. A közcélú hálózatban megszokott fogalmaknak megfelelően az alközponti fővonalak és a társalközponti vonalak ún. *trónk-vonalak* (kapcsoló központok közötti vonalak), így mindkettőnél megkülönböztethető a forgalom iránya is. Ennek megfelelően beszélhetünk *kimenő* vagy *bejövő* (kivételes esetekben kétirányú) fővonalis, illetve társalközponti *interfészeiről*.

5. BEVÁLASZTÁS

A közelmúltig Magyarországon az alközpontok a külső telefonforgalmukat csak kimenő irányban (tehát a közcélú hálózat irányában) kezelhették automatikusan, az ellenkező irányú forgalom kezelő közbeiktatását (manuális üzemmód alkalmazását) igényelte.

Ez a nem túl előnyös helyzet a magyar közcélú hálózat műszaki feltételeiből alakult ki. Ugyanis a magyar telefonhálózat automatizálásakor, vagyis a 20-as évek végén bevezetett és Budapesten még napjainkban is viszonylag nagy számban működő elektromechanikus (7A2 típusjelű) kapcsolórendszer, valamint a hívószámok ezekhez igazodó zárt számozási rendszere⁵ nem alkalmas az ún. *beválasztásos üzemmód* (a bejövő hívások fogadásának kezelő igénybevétele nélküli módszere) megvalósítására.

A crossbar központoknak a 70-es években való megjelenése a magyar hálózatban elvileg lehetőséget adott a *beválasztás* bevezetésére zárt számozási rendszer mellett is,

⁴ Érdemes megfigyelni, hogy a magyar szakmai nyelvben az „alközpont” kifejezés ellentéte a „közcélú (helyi) központ”, és nem a „főközpont” (bár a szakmai zsargon előszeretettel használja ez utóbbi kifejezést).

⁵ Egy hálózatban a zárt számozási rendszer azt jelenti, hogy a hívószámok számjegyeinek száma a hálózaton belül konstans. Pl. Magyarországon a budapesti helyi hálózatban 7, a vidéki helyi hálózatokban 6 számjegyesek a hívószámok, a távhívó hálózatban pedig minden hívószám 8 számjegyes.

de ez csak a nagy vonalkapacitású (kb. 1000 mellékállomás) alközpontok esetében gazdaságos. A zárt számozási rendszerrel megvalósított beválasztás ugyanis azt jelenti, hogy az alközponti mellékállomások hívószámai (legalábbis a belföldi vagy a nemzetközi hálózathoz való hívások esetén) részét képezik a helyi központ számmezőjének, és a hazai crossbar központok csak 1000 vonalas előfizetői csoportokat képesek kezelni. Ha ennél kisebb kapacitású beválasztásos alközpontokat állítanak üzembe, akkor a számkapacitás csak nagyon rossz hatásokkal használható.⁶

A nyilvános hálózatban megjelent digitális helyi központok képességei végül megteremtették a lehetőséget arra, hogy a beválasztásos üzemmód általánosan elterjedt váljék a hazai hálózatban is anélkül, hogy meg kellene változtatni a számozási rendszerünket. A számítógéppel vezérelt helyi központban ugyanis gyakorlatilag tetszés szerinti módon csoportosíthatók az előfizetői hívószámok, így nincs szükség semmiféle korlátozásra. A digitális helyi központ a hozzá csatlakoztatott beválasztásos üzemmódú alközpont mellékállomásait bármilyen vonalszám esetén képes egy előfizetői fokozathoz tartozónak tekinteni anélkül, hogy a központ számkapacitását rosszul használná ki. Ezért nem jelent gazdaságossági kérdést (legalábbis a helyi központ szempontjából), hogy milyen kapacitású beválasztásos alközpontot csatlakoztatnak egy digitális helyi központhoz.

A fentieknek megfelelően tehát Magyarországon egy beválasztásos alközpont mellékállomásának a közcélú hálózat felől való hívásakor a helyi hálózatra jellemző hívószámot kell tárcsáznunk. Az alközponton belüli hívások esetében (amikor tehát az egyik mellékről hívjuk a másikat) ennek a hívószámnak csak az utolsó 2, 3 vagy 4 számjegyét tárcsázzuk attól függően, hogy mennyi lehet az adott alközpontban a mellékállomások bekapcsolható száma.

A beválasztásos üzemmód alkalmazása azonban (legalábbis a hazai többszolgáltatós telefonhálózatban, ahol az alközpontok ráadásul a felhasználó tulajdonában is lehetnek) nemcsak műszaki, hanem jogi és pénzügyi jellegű elszámolási problémákat is jelenthet. Ezért, a közcélú távközlési hálózatba való becsatlakozások egyéb eseteihez hasonlóan, a megvalósítás módját szabályozni kellett. Ennek részeként ki kellett dolgozni a módszer minden részletre kiterjedő hazai műszaki előírásait, és döntés született arról is, hogy milyen csatlakozásokon keresztül valósulhat meg Magyarországon az alközpontok beválasztásos üzemmódja. Mivel a teljes körű szabályozás még az előkészítés állapotában van, ezért napjainkban egyedileg kell engedélyt kérni a hírközlést felügyelő hatóságtól, ha egy szervezet úgy dönt, hogy beválasztásos üzemmódú alközpontot kíván a helyi közcélú telefonközpontokhoz csatlakoztatni. (Ha a szabályozás jogilag érvénybe lép, akkor várhatóan egyszerűsödni fog az eljárás.) A születőben lévő előírás (és a napi gyakorlat) szerint a beválasztásos üzemmódú alközpontnak a kimenő forgalmat a helyi központ előfizetői interfészén át, a bejövő forgalmat pedig trónk-interfészen keresztül kell csatlakoztatnia.⁷

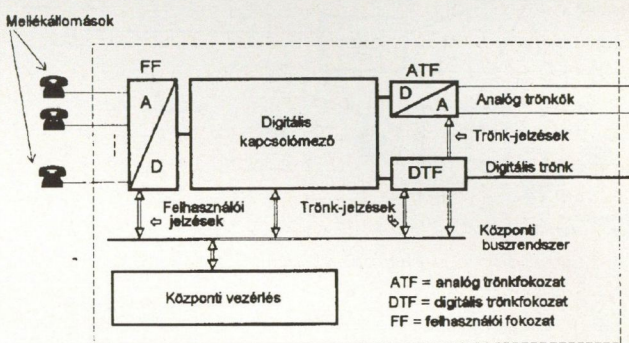
⁶ Jellemző adat: crossbar helyi központos környezetben a 90-es évek kezdetéig összesen 4 beválasztásos üzemű, 1. generációs alközpontot helyeztek üzembe Magyarországon.

6. DIGITÁLIS KAPCSOLÁSTECHNIKA

A 3. és 4. generációs telefon alközpontok digitális kapcsolástechnika alkalmazásával működnek. Ez azt jelenti, hogy ezek az alközpontok mind a kapcsolások felépítéséhez szükséges jelzéseket, mind pedig a már felépült összeköttetésen továbbítandó információt kizárólag *digitális formában* képesek kezelni, illetve kapcsolni.

Ha a kezelendő információ már eredetében digitális volt (pl. egy digitális interfész jelei), akkor az információt hordozó jelet csak sebességében és fázisában kell a központ digitális kapcsolómezőjéhez illeszteni. Analóg információ (analóg interfészek jelei) esetében azonban az információt hordozó jelet előbb digitalizálni kell. Ezt a jelkonverziót nevezzük analóg-digitális (A/D) átalakításnak. Ha a digitalizált információ eljut a kívánt végpontra, akkor ott vissza kell alakítani eredeti formájává, vagyis analóg jellé, hogy a felhasználó a megszokott formában jusson hozzá a továbbított információhoz. Ez a visszaalakítás a digitális-analóg (D/A) konverzió folyamata.

Az analóg jelek digitalizált formában való kezelésének (továbbításának), majd visszaalakításának jól ismert eljárása az impulzus kódmoduláció (PCM) módszere. A PCM eljárásra nemzetközi előírások léteznek⁸, amelyek betartásával elérhető, hogy mind a jelzések, mind az összeköttetéseken át továbbítandó információ egységesen legyen digitalizálva, illetve visszaalakítva analóg jellé. Ilyen módon a napjainkban működő digitális telefonközpontok (így a telefon alközpontok is) viszonylag egyszerű és egységes módszerekkel illeszthetők a PCM jeleket továbbító digitális átviteli utakhoz.



2. ábra. Harmadik generációs alközpont funkcionális felépítése

A 2. ábrán egy harmadik generációs alközpont funkcionális felépítését mutatjuk be. A működés elvéből következik, hogy a központ környezetét illeszteni kell a digitális kapcsolómezőhöz. A környezet egyaránt jelenthet analóg és/vagy digitális átviteli utakat. A digitális kapcsolástechnika jellegzetes elemeinek tekinthetők tehát a mellékvonalakat illesztő felhasználói fokozatok, valamint az alközponti fővonalakat és a társalközponti vonalakat illesztő trónk-

⁷ A mindkét forgalmi irányt előfizetői interfészen lebonyolító megoldást csak az ún. nyílt számozású telefonhálózatokban lehet megvalósítani, tehát ez Magyarországon nem jöhet szóba. A mindkét forgalmi irányt trónk-interfészen át megvalósító megoldást itt most nem részletezett jogi megfontolásokból vetették el.

⁸ Ld. CCITT G.703, G.704 és G.711. ajánlás.

fokozatok.

A felhasználói fokozat egyrészt elvégzi az átviteli irányonként szükséges A/D és D/A átalakítást, másrészt a felhasználói vonalat jelzésteknikailag is illeszti a telefonközpontozhoz.

A trónk-fokozat lehet analóg, vagy digitális illesztő fokozat attól függően, hogy az alközpont milyen átviteli úton átszatlakozik a helyi központhoz, illetve (alközponti hálózat esetében) a társközpontozhoz. Digitális csatlakozás esetén a PCM jelek szokásos vonali illesztését, valamint a jelzészatornák és a központ vezérlése közötti illesztést kell végrehajtania. Analóg csatlakozás esetén hasonló a feladata a felhasználói interfészhez: megvalósítja az A/D, illetve D/A átalakítást, és a jelzészatornákat illeszti a központ vezérlőjéhez.

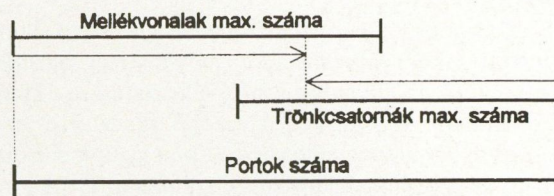
A digitális kapcsolástechnika másik jellegzetes eleme a digitális kapcsolómező. A kapcsolómezőhöz a felhasználói, illetve a trónk-fokozatok közbeiktatása következtében kizárólag digitális multiplex utak csatlakoznak. A digitális multiplex utak időosztásosak, vagyis a digitalizált információt egymás utáni időhelyzetekben megjelenő szatornákban továbbítják. A multiplex utak ugyanakkor térben elosztva kapcsolódnak a kapcsolómezőhöz (a 2. ábrán ez kétdimenziós térben való elosztást jelent). A digitális kapcsolómezőnek tehát tér és idő szerint különböző pozíciókban lévő szatornák között kell tetszés szerinti kombinációban (és mindkét átviteli irányban) kapcsolatot létrehozni.

A fenti kapcsolási feladatokat csak egymástól elkülönítve lehet végrehajtani, ennek megfelelően a digitális kapcsolástechnikában kétféle kapcsoló elemet, és ezeknek a kapcsoló elemeknek a kombinációját alkalmazzák digitális kapcsolómező megvalósításához. Az egyik az időbeli helyzetek megváltoztatását végző elem, angol nevének kezdőbetűje alapján a *T-kapcsoló* ($T = \text{time}$), a másik a térbeli pozíciót megváltoztatni képes elem, angol kezdőbetűje alapján a *S-kapcsoló* ($S = \text{space}$). A digitális alközpontok kapcsolómezői tehát a T - és S -kapcsolók egymással való kombinálásából épülnek fel, ebből adódóan beszélhetünk T - S - T , S - T - S stb. struktúrájú digitális kapcsolómezőkről.

7. MÉRETEZÉSI KÉRDÉSEK

Az alközpontok vonali kapacitására jellemző adat, hogy hány mellékvonal, illetve trónk-vonal (alközponti fővonal és/vagy társközponti vonal) csatlakoztatható hozzájuk. Ennek jellemzésére (főként a kisebb kapacitású digitális alközpontoknál, ahol ez a jellemző általában konstans érték) a gyártók gyakran egy fix számpárost adnak meg, pl. 5/2, 36/8 stb., amelyeknél a nagyobb szám a bekapcsolható mellékvonalak számának felső határát jelenti, míg a kisebbik a trónk-vonalakét. (Vannak azonban olyan gyártók is, amelyek nem a fenti módon, hanem a típusjelben szereplő számjegyekkel utalnak alközpontjuk vonali kapacitására.) A mellékvonalak számát az alkalmazni kívánt ún. beszélőhelyek száma szerint, a trónk-vonalakét a feltételezett külső forgalom alapján kell (sajnos ma még Magyarországon gyakran csak a lehetőségek, vagyis a rendelkezésre álló főközponti vonalak alapján lehet) meghatározni, mindig az említett, az alközpontozra jellemző határértékeken belül. Ezek a kiskapacitású alközpontok más forgalmi méretezést nem igényelnek.

A közepes és nagy kapacitású digitális alközpontokban a mellékvonalak és trónk-vonalak valamilyen típusú interfészként vannak nyilvántartva. Az ilyen méretű alközpontok vonali kapacitását ezért a megcímezhető interfészek, az ún. portok számával szokás megadni. Ez azt jelenti, hogy a mellékvonalak és trónk-vonalak (multiplex trónk-utak esetén a trónk-csatornák) száma összesen lehet annyi, mint a portok számértéke, és a tényleges mellékvonal-, illetve trónkvonal-számokat forgalmi méretezéssel kell ezen belül meghatározni. A kétféle vonaltípus közötti megosztás azonban nem mehet minden határon túl. Létezik ugyanis mind a mellékvonalak, mind pedig a trónk-vonalakra (trónk-csatornákra) egy, a rendszerre jellemző és egymást átfedő fizikai tartomány, amelyet nem lehet meghaladni (ld. 3. ábra).



3. ábra. Portok és bekapcsolható vonalak száma közötti összefüggés

Külön foglalkozunk a közepes és nagy kapacitású digitális alközpontok felhasználói fokozatának, illetve a kapcsolómezőnek a forgalomátvivő kapacitásával.

Mint már említettük, a felhasználói fokozat feladata a mellékvonalak jelének A/D-D/A konverziója, és ezzel összefüggésben hozzáférés biztosítása valamilyen digitális (időosztásban működő) szatornához. Egy felhasználói fokozat szabad digitális szatornáit bármelyik, a fokozathoz tartozó mellékvonal elérheti, tehát a fokozat teljes elérhetőségű csoportként működik, és forgalmi méretezése is ennek megfelelő.

A digitális kapcsolómező elemi kapcsolói, vagyis a T -, illetve S -kapcsolók önmagukban általában blokkolásmentesek,⁹ a különböző struktúrájú digitális kapcsolómezők azonban legtöbbször csak gyakorlatilag tekinthetők blokkolásmentesnek, mivel elméletileg véges, csak nagyon kicsiny valószínűséggel blokkolódnak (az adott kapcsolómező struktúrájától függően, és mintegy 80 %-os szatorna terhelést feltételezve, 10^{-5} és 10^{-7} közötti valószínűséggel). Ez azt jelenti, hogy a kapcsolómezőt általában nem szükséges a forgalom szempontjából méretezni, hanem csak a felhasználói fokozatokat és a trónk-nyalábokat. A kapcsolómezőnek akkorának kell lennie, hogy az ebből adódó számú szatornát csatlakoztatni lehessen hozzá.

8. SZÁMÍTÓGÉPES VEZÉRLÉS

A 3. és 4. generációs alközpontokat számítógép (processzor) vezérli, vagyis a felhasználók belső és külső telefonforgalmát a számítógép memóriájában tárolt kommunikációs programok kezelik. Ebből származik a módszer elnevezése: *tárolt programú vezérlés (TPV)*. (A 2. generáci-

⁹ A gyakorlatban megvalósított T - és S -kapcsolók legtöbbje forgalomtechnikailag egy n bemenettel és n kimenettel rendelkező mátrix-kapcsolóval helyettesíthetők, innen a blokkolásmentesesség.

ős alközpontok között is található néhány TPV rendszerű, de ez nem tekinthető jellegzetes tulajdonságnak ebben a kategóriában.)

A felhasználók különböző típusú hívásigényekkel terhelik az alközpont vezérlő rendszerét, és mindegyik hívásigény egy-egy, az igény típusára jellemző híváskezelő program futtatását jelenti. A számítógép operációs rendszere ügyel arra, hogy a híváskezelő programok egymás zavarása nélkül futhassanak, és ugyancsak egymás zavarása nélkül férhessenek hozzá a közös adatbázishoz, amely a teljes alközponti rendszer pillanatnyi állapotára, a felhasználók (a mellékállomások és az üzemeltetők) különböző jogosultságaira, vagy a hívások lebonyolításához szükséges egyéb körülményekre vonatkozó adatokat tartalmazza. A digitális alközpontot vezérlő számítógép tehát *multiprogramozott, real-time üzemű* rendszer.

TPV alközpontnál az új felhasználók (új mellékállomások) beiktatásakor, vagy bármilyen bővítés megvalósításakor szükség van az adatbázis megváltoztatására (kibővítésére). Ilyenkor közölni kell a vezérlő rendszerrel az új létesítményre vonatkozó jellemzőket: pl. egy új mellékállomás beiktatásakor annak kapcsolási számát, az erről a mellékállomásról engedélyezett hívásfajtákat, az igénybevehető szolgáltatásokat stb. Ezeket az adatokat üzem közben bármikor meg lehet változtatni. Összehasonlításként említjük meg, hogy az 1. generációs (és némelyik 2. generációs) alközpontoknál az említett információ vezetékezés formájában, az új mellékállomás bekapcsolásakor, vagy a bővítés megvalósulásakor kerül be a rendszerbe, éppen ezért utólagos módosítása vagy teljesen lehetetlen, vagy nagyon bonyolult.

9. KORSZERŰ, KIEGÉSZÍTŐ ALKÖZPONTI SZOLGÁLTATÁSOK

Az 1. generációs alközpontok funkcionálisan főként abban különböztek a „kortársi” közcélú telefonközpontoktól, hogy a telefon alapszolgáltatásokon¹⁰ felül néhány kiegészítő szolgáltatást kínáltak a felhasználóknak, amelyek kényelmesebbé tették a napi munkahelyi telefonálási tevékenységet. Ilyen a jól ismert hívásátadás, a visszahívás, a gombnyomásra adott „városi vonal” stb.

A telefonközpontok számítógépes vezérlése lehetővé tette, hogy a szolgáltató társaságok a közcélú telefonközpontok előfizetői számára is felkínáljanak kiegészítő szolgáltatásokat. A számítógépes vezérlés megjelenése az alközpontokban is hatalmas mérvű ugrást jelentett a fejlődésben. Nagyságrendekkel megnőtt a jellegzetes, alközponti kiegészítő szolgáltatások száma, amelyek nemcsak a felhasználók napi munkáját, illetve telefonálási lehetőségeit tehetik kényelmesebbé, hanem az alközpont üzemeltetőinek és karbantartóinak a munkáját is hatékonyabbá teszik. A felajánlott kiegészítő alközponti szolgáltatások ilyen összetett felhasználási köre és nagy száma a korábbi

¹⁰ Alapszolgáltatásnak nevezik a telefonközpont (vagy telefon alközpont) olyan működési formáit, amelyekkel annak alapvető céljai valósulnak meg: pl. híváskísérletek fogadása, távközlési összeköttetések felépítése, a felhasználók tájékoztatása a híváskísérletek sikerességéről vagy sikertelenségéről stb. A többi szolgáltatást kiegészítő szolgáltatásnak nevezik.

rendszereknél (különösen az 1. generációs alközpontoknál) nem létezett.

A számítógépes vezérlés további előnye, hogy ha az üzemeltető olyan új szolgáltatást kíván bevezetni egy TPV alközpontba, amely korábban nem szerepelt a rendszert vezérlő programcsomagban, akkor azt viszonylag egyszerű módszerekkel utólag is megteheti.

10. CENTREX

A kiegészítő szolgáltatásokkal, azok nagy száma miatt, nem kívánunk részletesen foglalkozni, de egyet közülük, az ún. CENTREX szolgáltatást mindenképpen szükségesnek tartjuk kiemelten tárgyalni. Mindenek előtt azért, mert vele kapcsolatban létezik egy félreértésre okot adó körülmény, nevezetesen az, hogy ezzel az elnevezéssel mind a közcélú központokban, mind pedig az alközpontokban szokás egy kiegészítő szolgáltatást említeni annak ellenére, hogy azok más-más működési módszert jelentenek. Ezt szeretnénk az alábbiakban tisztázni.

Közcélú helyi központokban a CENTREX szolgáltatás azt jelenti, hogy kijelölt előfizetői állomások egy csoportja (egy helyi központban akár több ilyen csoport is kialakítható) alközponti mellékállomásként működtethető, az alközpontokban szokásos kiegészítő szolgáltatásokkal együtt. Ennek a szolgáltatásnak nagy előnye, hogy igénybevevőinek *nem kell alközpontot vásárolniuk*, és nem kell annak karbantartásáról sem gondoskodni, valamint az a körülmény is előnynek tekinthető, hogy igénybevételevel automatikusan megvalósul a beválasztásos üzem mód.¹¹ Hát-ránya, hogy minden hívásért, tehát a mellékállomások közöttiekért is, díjat kell fizetni. A szolgáltatás igénybe vétele ezért elsősorban gazdaságossági kérdés eldöntését jelenti a felhasználónak, amelyben komoly tényezőt jelent a szolgáltató tarifapolitikája, az igény szerint esetleg megvásárolandó alközpont ára, és a karbantartás kiküszöbölésével megtakarítható költségek várható értéke. Magyarországon ez a szolgáltatás sajnos még nem szerepel a közcélú digitális központok választékában, de remélhető, hogy ez a helyzet a jövőben megváltozik. Külön szeretnénk felhívni arra a figyelmet, hogy a szóban forgó szolgáltatást *nem mindegyik gyártó nevezi CENTREX-nek*, léteznek ettől eltérő, de működésben azonos célokat és funkciókat takaró elnevezések is.

Alközpontok esetében a CENTREX szolgáltatás azt jelenti, hogy egyetlen TPV alközpontot (általában ez nagy kapacitású alközpontot jelent) több cég használhat megosztva (szükség esetén külön-külön alközponti kezelői munkahelyekkel) anélkül, hogy a cégek egymás telefonforgalmát zavarnák. Nagy előnye a szolgáltatásnak, hogy a cégeknek csak *egyetlen alközpontot* kell vásárolniuk több kisebb alközpont helyett, és a karbantartást is közösen, tehát gazdaságosan lehet megszervezni.

¹¹ Magyarországi feltételek szerint a kis kapacitású digitális alközpontok általában nem alkalmasak beválasztásos üzemmódra. A helyi központban működő CENTREX szolgáltatás tehát a legfeljebb néhány tíz mellékállomást működtető, és a beválasztást is igénylő vállalkozások számára különösen előnyösnek tekinthető.

11. RENDSZERKÉSZÜLÉKEK

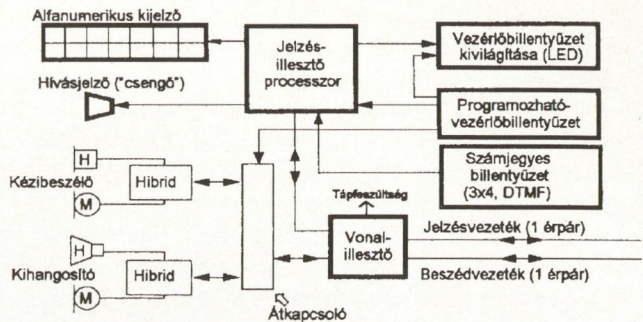
Jól ismert tény, hogy az automata telefonközpontok telefonkészülékei évtizedekig nagyon egyszerű felépítésűek voltak. Csak olyan alkotóelemeket lehetett bennük találni, amelyek kizárólagosan a szokványos telefonálást segítették: kézibeszélőt, számtárcsát, csengőt stb. Az alközponti használat céljaira készített telefonkészülékeken egy kiegészítő elemet lehetett még találni: volt rajtuk egy külön nyomógomb a „városi hívások” indítására, vagy az alközponti szolgáltatások aktiválására. (Az 1. generációs alközpontokhoz kifejlesztették az ún. főnök-titkári készülékpárost és azok segédáramköreit, de ezt tárgyalásunk szempontjából kivételnek tekinthetjük.)

Az elektronika behatolása a távbeszélőtechnika területére nagy hatással volt a telefonkészülékek fejlődésére is. A forgó számtárcsát felváltotta a nyomógombos hívómű, a gyakrabban hívott számokat a készülék maga tudja tárolni és azokat egyszerű módszerrel lehet alkalomadtán előhívni, egy gombnyomással ki lehet „hangosítani” a beszélgetést stb. Ezeket a változásokat jól ismerjük a közcélú telefonközpontok készülékeivel kapcsolatosan is.

A 3. generációs telefon alközpontok megjelenése azonban kibővítette a mellékállomási készülékek lehetőségeit. A mellékállomási készülékeket általában valamilyen munkahelyen használják, így lényegesnek tekinthető körülmény, ha a készülék egyszerűsíti a napi tevékenységet. A 3. generációs alközpontoknál ezért ún. rendszerkészülékeket fejlesztettek ki, vagyis olyan telefonkészülékeket, amelyek *csak az adott alközponttal* képesek együttműködni. Ezek a készülékek (az alközpont vezérlését igénybe véve) egyéni kívánságok szerint programozhatók, ezáltal számos olyan kényelmi szolgáltatást képesek nyújtani a felhasználóknak, amelyek az alközponti csatlakozásból adódnak, és amelyek ezért a közcélú hálózat telefonkészülékeinél nem léteznek.

A rendszerkészülékekre elsősorban az jellemző, hogy az alközponthoz nem egy, hanem két (néha három) érpárral kapcsolódnak. Ezek közül az egyik érpár a szokványos beszédösszeköttetésekre szolgál, míg egy másik érpáron továbbbítódnak a készülék és a központ közötti, az alközponti rendszerre jellemző különböző jelzések és adatok. Ha a készülék és a központ között csak két érpárat alkalmaznak, akkor a tápfeszültséget az ezeken át létrehozott, a hagyományos átviteltechnikából jól ismert, ún. fantomáramkör közvetíti. Ha a rendszer olyan felépítésű, hogy valamilyen tervezési szempont miatt nem alakítanak ki a vonalakon fantomáramkört, akkor az alközpontból a készülékbe egy harmadik érpár továbbítja a tápfeszültséget.

A rendszerkészülékek a potenciális felhasználók gazdasági lehetőségeit és szolgáltatási igényeit figyelembe véve különböző felépítésűek lehetnek. Vannak egyszerű, csak néhány szolgáltatást nyújtó (olcsó) készülékek, és vannak maximális igényeket kielégítő (vagyis drága), ún. komfortkészülékek, illetve a két véglet közöttiek is. Egy jellegzetes („komfort”) rendszerkészülék funkcionális felépítését láthatjuk a 4. ábrán.



4. ábra. Rendszerkészülék funkcionális vázlata

Az ábrán olyan két-érpáras rendszerkészülék főbb elemeit láthatjuk, amelyben kihangosítható a beszélgetés, programozható és kivilágítható billentyűkkel¹² hívhatók az alközpont által nyújtott különböző szolgáltatások, a hívott telefonszámát a rendszerre jellemző speciális jelzéskóddal lehet beadni az alközpontnak, a készüléken alfanumerikus kijelző van, amelyeken az alközpont információt közölhet a hívóval (pl. kiírással „nyugtázza” a bebillentyűzött hívószámot), vagy valamilyen üzenetet ír ki számára (pl. távollétében hívta egy mellékállomás, és megadja annak hívószámát).

A rendszerkészülékek kifejlesztése általában nem azt jelenti, hogy az adott alközpont csak ilyen készülékkel használható. A legtöbb rendszernél természetesen mód van arra is, hogy bármilyen, a közcélú hálózatban engedélyezett hagyományos telefonkészüléket az alközponthoz csatlakoztassunk. Ez utóbbi alkalmazása esetében csak annyi hátrányunk, hogy a rendszerkészülékek által felkínált kényelmi szolgáltatásokat nem tudjuk közvetlenül igénybe venni.

12. MEGBÍZHATÓ MŰKÖDÉS

Az elektromechanikus telefonközpontok — alkotóelemeik tulajdonságaiból adódóan — olyan felépítésűek, hogy ha valamelyik elemükben hiba keletkezik, az soha nem okozhatja a teljes központ leállítását, legfeljebb csak annak a fokozatának, ahol a hiba jelentkezik. (Ez alól csak a tápáram-ellátás jelent kivételt, de annak folyamatosságáról a tervezők külön gondoskodnak.)

A digitális központokban sajnálatos módon nem ennyire egyszerű a helyzet. A nyomtatott áramkörű kártyákon megvalósított nagymértékű alkatrészkoncentráció eredményeként előfordulhat, hogy egy olyan IC, vagy más építőelem romlik el, amely nemcsak a kártya, hanem a *teljes központ* leállítását eredményezi. A hardver hibájából bekövetkező teljes működésképtelenség elleni védelem azonban műszaki szempontból nem megoldhatatlan feladat, de gazdaságossági oldalról szemlélve a kérdést, mindenképpen mérlegelést igényel a szükségessége.

A közcélú telefonhálózatban (és így az abban alkalmazott valamennyi telefonközpont számára is) előírás, hogy folyamatosan működőképesnek kell lennie. Ez egyrészt társadalmi igény, másrészt közbiztonsági, stratégiai kérdés

¹² A kivilágíthatóság azt jelenti, hogy a gomb megnyomásával hívott szolgáltatás elfogadását az alközpont a gomb kivilágításával „nyugtázza”.

is. A közcélú telefonhálózat valamelyik telefonközpontjának teljes működésképtelensége alkalomadtán katasztrofális lehet azoknak az embereknek, akik a központ körzetében élnek.

A fentiekkel szemben az alközpontok nagy hányada olyan szervezetek berendezéseként működik, amelyeknél egy esetleges teljes leállás nem jelent katasztrófát a szervezet működésében (legfeljebb több-kevesebb bosszúságot okoz használóinak). Gazdaságossági szempontból tehát az ilyen alkalmazású alközpontoknál nem szokás a folyamatos rendelkezésre állást előírásnak tekinteni. (Ez természetesen nem azt jelenti, hogy ezeknél az alközpontoknál nem törődnek a megbízható működéssel, de gazdaságossági megfontolások alapján elviselhető kockázati tényezőként kezelik a teljes leállást.)

Léteznek azonban a társadalomban olyan szervezetek is (pl. kórházak, tűzoltóság, mentők, rendőrség, államigazgatási intézmények stb.), amelyeknél a folytonos rendelkezésre állás ugyanolyan követelmény, mint a közcélú hálózat telefonközpontjaiban. Az ilyen helyeken alkalmazott digitális alközpontoknál nem lehet gazdaságossági megfontolásból eltekinteni egy teljes leállás kockázatától. Ezeknél az alközpontoknál a hardver hibából bekövetkező leállások elleni védekezés módszerei azonosak a közcélú hálózat központjaiban már ismert megoldásokkal, vagyis a központ kritikus részeit (központi processzort, kapcsolómezőt stb.) megkettőzik. Hiba esetén így mindig van olyan része a központnak, amely teljes egészében, vagy csak részlegesen át tudja venni az elromlott rész feladatát, így az alközpont továbbra is működőképes marad valamilyen módon.

A vezérlő egység megkettőzése a megbízható működésen kívül még azzal az előnnyel is jár, hogy szoftverváltoztatás (pl. új szolgáltatások bevezetése) esetén nincs szükség a központ leállítására, azt folyamatos üzem mellett lehet elvégezni.

13. DIGITÁLIS ALKÖZPONTOK ÜZEMELTETÉSE ÉS KARBANTARTÁSA

Fentebb már utaltunk rá, hogy a számítógépes vezérlés nemcsak az alközpont felhasználói számára jelent nagyobb kényelmet, hanem az alközpontot üzemeltető és karbantartó személyzetnek is. A digitális alközpontoknál az új mellékállomások beiktatása, a mellékállomásokról kezdeményezhető hívásfajták (pl. városi hívás, belföldi vagy külföldi távhívás) engedélyezése, illetve tiltása nagyon egyszerűen végrehajtható. Mindössze az erre a célra szolgáló terminálhoz kell leülni, és a szükséges parancsokat valamint adatokat onnan lehet bejuttatni a rendszerbe. Számos olyan program is fut a rendszerben (a híváskezelő programok mellett), amelyek folyamatosan figyelemmel kísérik a korrekt működést, és azonnal jelzik, ha valamilyen rendellenességet találnak. Hiba esetén diagnosztizáló programokat lehet indítani, amelyek meggyorsítják (és egyúttal megkönnyítik) a személyzet számára a hibakeresést.

A digitális alközpontok távolból való fenntartására is mód nyílik. Léteznek olyan alközpontszállítók, akik Magyarországon is vállalják, hogy ügyfeleik alközpontjait egy központi helyről folyamatosan (24 órás szolgálattal) felügyelik, és ha kell, azonnal javítják. Modemek alkalmazá-

sával, és a közcélú hálózat (kapcsolt, vagy bérelt) telefonvonalainak igénybevételeével a figyelő programok hiba esetén ilyen távoli helyre is képesek eljuttatni a szükséges információt a fenntartó személyzetnek. A karbantartók e jelzések hatására, és hasonló módszerek igénybe vételével tudják a távolból elindítani a diagnosztizáló programokat. Az utóbbiak eredményét megkapva és azokra alapozva a szükséges tartalék kártyákkal mehetnek ki a helyszínre, ahol cserélés útján, nagyon hatékonyan és gyorsan el tudják hárítani a hibát. Az észlelés és a beavatkozás eseténként olyan gyors lehet, hogy a felhasználók még nem is érzékelik az alközpont hibáját, amikor a karbantartók már megjelennek, és elhárítják a távolból detektált problémát. A távkarbantartás arra is lehetőséget ad az erre alkalmas rendszereknél, hogy pl. adatbázis hibákat kiszállás nélkül javítsanak.

14. ISDN ALKÖZPONTOK

Az ISDN működésével és jellemzőinek részletes ismertetésével itt nem célunk foglalkozni, az a témával foglalkozó könyvek és egyéb publikációk feladata. Mindenképpen szükségesnek tartjuk azonban annak rövid bemutatását, hogy miben különböznek egymástól a 4. generációs (ISDN) alközpontok a 3. generációsoktól.

Ismeretes, hogy az ISDN funkciók megvalósítása azt jelenti, hogy az információ A/D-D/A átalakítása (ha az szükséges) a felhasználói helyeken (a felhasználói végberendezésekben) valósul meg, így az ISDN alközpontok kizárólag *digitális* interfészekben át csatlakoznak mind az ISDN funkciójú mellékállomásaikhoz, mind pedig a környezetükben lévő többi ISDN funkciójú kapcsolóközpontokhoz (közcélú helyi központhoz, társzközpontokhoz). A felhasználói helyek interfésze ún. alaphozzáférésű (2B+D) csatornakiosztást, a környezeti kapcsolóközpontok interfészei pedig primer hozzáférésű (30B+D) csatornakiosztást jelentenek az ISDN alközpont számára.¹³ Egy ISDN mellékállomás tehát mindkét B csatornáját egyszerre használva egyidejűleg folytathat telefonbeszélgetést, és továbbíthat adatokat alaphozzáférésű mellékvonalán. (Az összeköttetések felépítéséhez szükséges információt, valamint az alközpontból erre érkező üzeneteket a D csatorna közvetíti.) A primer hozzáférés 30B+D csatornája gyakorlatilag egy 2 Mb/s-os, közös jelzéscsatornához illeszkedő PCM multiplex úttal azonos, annak minden működési jellemzőjét beleértve.

Az ISDN funkciók megvalósítása egy *többközpontos* környezetben (tehát olyan esetben, amikor a felhasználók számára nem csak egyetlen ISDN alközpont képes ezeket a funkciókat nyújtani, hanem azok egy hálózatban valósulnak meg) csak úgy lehetséges, ha a központok között nagy sebességű jelzésrendszer működik. ISDN központok között általában a CCITT 7. sz. jelzésrendszerét alkalmazzák.

Elvileg (és gyakorlatilag is) egy 3. generációs alközpontból úgy alakítanak ki 4. generációt, hogy azt kiegészítik megfelelő számú 2B+D csatornás interfésszel ellátott ISDN illesztő fokozatokkal, megteremtik a 30B+D interfészt tartalmazó digitális trónkok csatlakoztatásának

¹³ A B jelű csatornák mindig 64 kb/s-os, az alaphozzáférés D jelű csatornáit 16 kb/s-os, a primer hozzáférés D jelű csatornáit 64 kb/s-os digitális csatornát jelentenek.

lehetőségét, valamint a rendszert vezérlő szoftvercsomagot olyan modulokkal egészítik ki, amelyek a 7. sz. jelzés-rendszert képesek kezelni (ha az alközpont többközpontos ISDN környezetben működik), és az ISDN szolgáltatásokat tudják működtetni.

15. BEFEJEZÉS

Megkíséreltük áttekinteni azokat a főbb szempontokat, amelyekből az érdeklődők jellemző képet kaphatnak a korszerű telefon alközpontokról és azok alkalmazásáról. Nem törekedtünk teljességre, hiszen a téma kiterjedtségénél fogva egy folyóiratcikk keretében erre nem is nagyon volt lehetőségünk. Nem akartunk reklámot csinálni a gyártóknak, ezért mindenütt szándékosan kerültük a gyártmányokra, gyárakra való utalást. Az volt a célkitűzésünk, hogy felvillantsuk a lényeges működési elveket, bemutassuk az alközpontok műszaki fejlődésében végbement nagymértvű változásokat, és rámutassunk azokra a külön-

ségekre, amelyek a régebbi (Magyarországon sajnálatos módon még számos helyen működésben lévő) alközpontok képességei, valamint a legújabb (és örvendetes módon itthon is egyre népszerűbbé váló) alközpontok lehetőségei között mutatkoznak. Reméljük, hogy elképzeléseink megvalósítása és az olvasók elvárásai komolyabb ellentmondások nélkül találkoztak ebben a rövid leírásban.

16. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék köszönetet mondani elsősorban a Híradástechnika folyóirat szerkesztőségének, hogy felkérték, és így lehetőséget kaptam a cikk megírására. Ugyancsak köszönetemet szeretném kifejezni munkatársaimnak, Gacsádi Lórándnak, Kunfalvi Endrének és Ertl Bélának a cikkem írása közben kapott információért és tanácsokért, amelyeket valahányszor hozzájuk fordultam, készségesen megadtak számomra. Segítségük jelentősen megkönnyítette munkámat.

ON THE MODERN PRIVATE BRANCH EXCHANGES

P. SERES

MATÁV RT
PKI FI
H-1097 BUDAPEST
ZOMBORI U. 1.

Enormous development has been started in the infrastructure of the Hungarian telecommunication network. This progress impacted first the public network, but it also has a great influence on the Hungarian PABX market, and a formerly not experienced big amount of modern PABX supplying came into the country. Some orientations are given for those interested in the topics, discussing system engineering of digital PABXs, and the role of them in the modern telecommunication network, as well as comparing the capabilities of the older systems applied in many organizations in Hungary, and those of the digital ones, some directions are mentioned about the possibilities of these new systems.



Seres Péter A Budapesti Műszaki Egyetemen 1959-ben villamosmérnöki oklevelet, 1975-ben műszaki doktori címet kapott, a Magyar Tudományos Akadémián 1975-ben szerezte meg kandidátusi fokozatát. Az egyetem elvégzése után a BHG Híradástechnikai Gyár Telefonfejlesztési osztályán (6 évig), majd a Távközlési Kutató Intézet Digitális távközlési osztályán (22 évig) dolgozott, jelenleg a MATÁV Rt. PKI Távközlésfejlesztési Intézetében a kapcsolástechnikai rendszerek típusvizsgálatáért felelős project manager, a vizsgálati laboratórium vezetője. Számos távközlési témájú folyóiratcikk, konferenci anyag szerzője. Évtizedek óta oktatással is foglalkozik, a BME Villamosmérnöki karának címzetes egyetemi docense, és a KKMF Híradásipari Intézetének címzetes főiskolai tanára.

DECT – VEZETÉKNÉLKÜLI MŰKÖDÉSMÓD AZ ÚJ GENERÁCIÓS ALCATEL ALKÖZPONTOKBAN

V. WERBUS, A. VELOSO

ALCATEL SEL
STUTTGART
NÉMETORSZÁG

A. VILLANUEVA

ALCATEL STANDARD ELECTRICA
MADRID
SPANYOLORSZÁG

Minden jövőbeni Alcatel alközpont egységes jellemzője lesz a mobilitás, egy olyan fogalom, amelynek a meghatározása a DECT-en (Digitális Európai Vezetéknélküli Telekommunikáció), a vezetéknélküli alkalmazások legigéretesebb szabványán alapul. A benne rejlő lehetőségek az Alcatel rendszerek által már korábban is nyújtott szolgáltatások széles skálájával kombinálva eddig ismeretlen szintű kényelmi szolgáltatásokat fognak biztosítani a felhasználók számára.

1. BEVEZETÉS

A mobilitás korunk jelensége. Következésképpen a mobil kommunikációt szolgáló berendezések számos területen számíthatnak sikerre: otthon, az autóban, a városban. A mobilitás most kezd az Alcatel egyik fő érdekeltségi területére, az üzleti környezetbe is betörni.

A széleskörű szolgáltatások és a jövő mobil igényeinek összehangolása érdekében minden új generációs Alcatel alközpontnak olyan rendszer-architektúrája lesz, amely tartalmazni fog egy DECT-alapú, integrált mobilitás-modult.

A rendszerek és terminálok fejlesztésében szerzett óriási tapasztalat alapján megtervezett mobil kézibeszélő tökéletesen illeszkedik az új előfizetői készülécsaládhoz. Nagyon lényeges, hogy a felhasználóknak nem kell megtanulni a személyi mobiltelefon működtetését: az üzleti környezetben ajánlott funkciókhoz és szolgáltatásokhoz való hozzáférés módszerei azonosak a vezetéknélküli és fix telepítésű termináloknál. Ez a tervezőgárda egyik fő vezérelve.

Szintén nagy jelentőségű az ellátandó terület teljes lefedésének biztosítása. A DECT-et arra szánták, hogy több bázisállomást igénylő pikocelluláris struktúrák alkalmazásával fedjen le egy meghatározott területet. Ezért a bázisállomás architektúráját a költségek alapján kell optimalizálni.

A mobilitás irodai bevezetésének nyilvánvaló előnyei:

- a megválaszolatlan hívások számának csökkenése;
- idő- és pénznyereség (kevesebb visszaadott hívás);
- elérhetőség (kapcsolhatóság növekedése);
- jobb imázs/hatékonyság a belső és külső kapcsolatokban;
- nem kell többé időt pazarolni a fontos hívásokra való várakozással;
- mozgási szabadság;
- személyi hívószám.

Az új generációs Alcatel rendszereket a „vezetéknélküli alközpont” bevezetésének lehet tekinteni.

2. A DECT SZABVÁNY

A Digitális Európai Vezetéknélküli Telekommunikációs (DECT) Szabvány az európai mobil kommunikáció területén végbement jelentős fejlődés eredménye. Az Európai Távközlési Szabványosítási Intézet (ETSI) fejlesztette ki,

és a munkát az a széleskörű elvárás ösztönözte, hogy ki-
szolgálja a lokális hatóterületű hordozható személyi kom-
munikációs berendezések látens, de jól érzékelhető piacát.
Különösen jelentős az a kedvező tulajdonsága, hogy elő-
ször van lehetőség az irodán belüli hálózatok, elsősorban
a beszédhangforgalom sürgős igényeinek kielégítésére, de
ezenkívül egy sor adatátviteli igényt is támogat.

A DECT a fix telepítésű hálózatokhoz való olyan rá-
diófrekvenciás hozzáférési módszerként írható le, amely
lehetővé teszi a mobil kommunikációt a nagy forgalmú
területeken. A DECT-en általában olyan berendezést ér-
tenek, amely egy kicsiny, könnyű, kézben tartható rádió-
adóvevőt tartalmaz, és kis távolságra lévő bázisállomással
képes kommunikálni. A DECT szabványt úgy dolgozták ki,
hogy nagyon sokféle alkalmazást támogasson, ösztönözve
a széleskörű elterjedést. Különösen az alábbi alkalmazáso-
kat célozza:

- vezetéknélküli házitelefonok;
- kisméretű (nyomógomb rendszerhez hasonló) üzleti te-
lefonrendszerek;
- komplett vállalati vezetéknélküli alközpont;
- Telepoint szolgáltatások;
- teljes körű vezetéknélküli adatátviteli LAN (helyi háló-
zati) hozzáférés;
- fejlődésben lévő alkalmazások (a celluláris rádió veze-
téknélküli mellékállomásai, helyi közüzemi hálózat mel-
lékállomásai stb.).

Ezek a felhasználói igények egy sor rendszertervezési
alapcélkitűzéshez vezetnek:

- a teljesen vezetéknélküli irodákkal egyenértékű, nagyon
nagy felhasználói sűrűségű területek támogatása elfo-
gadható szolgáltatási szinten, különösebb infrastruktúrá-
lis beruházás nélkül;
- a vezetékes (fix telepítésű) hálózattal nyújtott szolgál-
tatások fejlesztésére kidolgozott szabványhoz illeszkedő
korszerű személyi telefonálási lehetőségek biztosítása;
- a kiegészítő fix telepítésű hálózatok kiépítése során
a szabványból eredően az üzemeltetőkre és gyártókra
háruló kötelezettségek minimalizálása;
- a fenti célkitűzések kielégítése és ugyanakkor annak
biztosítása, hogy továbbra is megvalósítható maradjon
egy házi, olcsó és egyszerű eszköz.

3. A DECT MŰSZAKI JELLEMZŐI ÉS KÉPESSÉGEI

A DECT alapja egy olyan mikrocelluláris rádiókommunikációs rendszer, amely kisteljesítményű (vezeték nélküli) rádiófrekvenciás hozzáférést biztosít a hordozható és a rögzített (DECT) egységek között, néhány száz méteres hatótávolságon belül. Az alapvető műszaki jellemzők az alábbiak:

- Frekvenciasáv: 1880–1900 MHz
- Vívók száma: 10
- Vívótávolság: 1,728 MHz
- Adóteljesítmény csúcsértéke: 250 mW
- Vívó-multiplex TDMA: 24 időrés keretenként (adatsomagonként)
- Kerethosszúság: 10 msec
- Alapsávi duplex TDD, amely két időrészt vesz igénybe ugyanazon az RF vivőn
- Össz bitsebesség: 1152 kbit/s
- Tényleges csatorna-sebességek: 32 kbit/s B mező (forgalom) időrésenként, és 6,4 kbit/s A mező (vezérlés/jelzés) időrésenként

3.1. Spektrumkihasználás

A rádiószolgáltatásnál alapvető követelmény a spektrum hatékony kihasználása. Ez még fokozottabban vonatkozik az olyan vezeték nélküli alkalmazásokra, mint a DECT, amellyel szemben nagy a kapacitásigény. A DECT kétfelől közelíti meg ezt az igényt: a spektrumköz-szegmentáció és a dinamikus csatornakiosztás oldaláról.

Spektrumköz-szegmentáció

A kommunikációs követelmények kielégítéséhez szükséges fizikai csatornákat a DECT a spektrumköz szegmentálásával biztosítja földrajzi elhelyezkedés, frekvencia és idő szerint.

A DECT rádiófrekvenciás hozzáférés teszi lehetővé a celluláris rádió jól ismert koncepciójának a földrajzi terület szegmentálását célzó alkalmazását. A lefedési terület (ideális esetben hexagonális) cellákra oszlik, amelyek lehetnek nagyon kis méretűek, mivel ismert, hogy celluláris rendszerekben az újrafelhasználási távolságot csökkenteni lehet a cellaméret csökkentésével. A probléma összetettségét fokozza az, hogy a szabvány szerint üzembiztos átmenetet kell biztosítani a cellák között, azonban lehetőség van arra, hogy pl. egy szokványos épület esetében meg lehessen kétszerezni a DECT rendszer kapacitását a bázisállomás-szeparálás közelítőleg 20 %-os csökkentésével. Minden cellát egy-egy bázisállomás lát el, amelyek úgy vannak kialakítva, hogy egyidejűleg adott számú terminált képesek fogadni. Ily módon a rádióátvitellel lefedendő távolság nagyon kicsi lesz, ennél fogva az a távolság, amelyenél az illető csatorna újra használható, szintén kicsi. Ez a koncepció rendkívül nagy spektrumhatékonyságot eredményez.

A spektrumköz-szegmentáció másik dimenziója a frekvencia. Az 1880–1900 MHz frekvenciasávot a CEPT jelöli ki a DECT szolgáltatások számára. Ezen a sávon belül a DECT 10 vívőfrekvenciát definiál 1881,792 MHz-től

1897,844 MHz-ig. Minden vivő keretstruktúrát hordoz.

Az időbeli szegmentáció időosztásos, többszörös hozzáférési/időosztásos duplex (TDMA/TDD) módszerrel történik. Ezzel a hozzáférési módszerrel az egynél több csatornán üzemeltethető terminálok elfogadhatóan alacsony bonyolultság mellett valósíthatók meg. A két csatornán egyidőben történő üzemeltetésre még egyszerű telefonterminálok esetében is szükség lehet, legalábbis ideiglenesen, ami lehetővé teszi, hogy a cellák közötti hívásátadás megszakítás nélkül történjen. Ez a szünetmentes hívásátadás elsőrendű követelmény a kisméretű celláknál a magas összkapacitás biztosítása érdekében. A kis cellaméretet kedvező áron biztosító hatékony és biztonságos hívásátadási algoritmus a DECT szabvány alapvető tulajdonsága.

Dinamikus csatornakiosztás (DCA)

Gyakran elfelejtik, hogy a legtöbb rendszernél a rossz hatásfokú forrásmenedzselés, pl. a spektrumnak a tényleges igénytől függetlenül történő előzetes kiosztása – cellákra vagy rendszerüzemeltetőkre – jelenti a spektrumkihasználatlanság fő okát. A DECT által biztosított dinamikus csatornakiosztási algoritmus 400 %-ról 800 %-ra képes növelni a kapacitást a más celluláris hálózatoknál használt fix csatornakiosztáshoz viszonyítva.

A DECT-nek az üzleti környezetben nyújtott szolgáltatásokat biztosító képességének bemutatására talán az a legjobb módszer, ha összehasonlítjuk más meglévő rendszerekkel, pl. a CT2-vel, amely a DECT potenciális versenytársának tekinthető az irodai környezetben alkalmazott digitális, vezeték nélküli telefontechnikában. Mindkét rendszer képes használni a dinamikus csatornakiosztási koncepciót, aminek alapján a legalkalmasabb beszédcsatornához biztosít hozzáférést. Mindazonáltal, miután a CT2 terminál létrehozta a beszédútvonalat, teljesen lefoglalja az illető frekvenciát és nem képes figyelni a saját cellájában és a szomszédos cellákban lévő többi csatornát. A DECT terminál a beszédkapcsolat felépítése után csak az idő egy részét használja fel az illető frekvencián, ezért marad ideje, hogy megfigyelje nem csak a saját celláján belül, hanem az összes szomszédos cellában is és minden frekvencián az elérhető csatornákat. Ezt az információt a kézibeszélő tárolja, mely azután egyedülálló funkciók biztosítására használható. Az egyik ilyen a cellák vagy csatornák közötti szünetmentes hívásátadás beszélgetés közben. A felhasználó mozgása közben az összes elérhető csatorna státusza aktualizálódik, és amikor hívásátadásra van szükség, erről a terminál dönt és a megfelelő bázisállomással közösen kiválasztja a legalkalmasabb beszédcsatornát, miközben változatlanul fenntartja a megkezdett beszélgetést. Amikor aktivizálni kell a hívásátadást, a kézibeszélő csak egyszerűen közli a bázisállomással, hogy az új beszédútvonalat kösse párhuzamosan a meglévővel, majd ezt követően zárja le a régi beszédcsatornát. Mivel mindez a folyó beszélgetéssel párhuzamosan történik, a végső hívásátadás a felhasználó nem hallja. Ezt a tulajdonságot szünetmentes hívásátadásként lehet jellemezni, amely a folyamatos dinamikus csatornakiosztás elvét alkalmazza még a folyó beszélgetések közben is, amit viszont (a CT2-ben alkalmazott) FDMA nem tud.

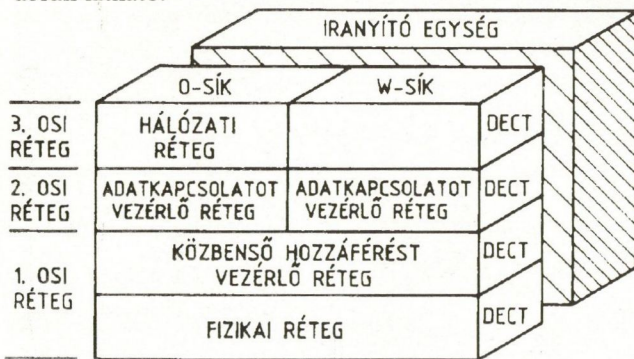
A szünetmentes hívásátadási tulajdonságtól eltekintve a folyamatos DCA lehetővé teszi, hogy a kézibeszélő sokkal

intelligensebbé váljon és felruhazza olyan tulajdonsággal is, hogy a központtól függetlenül optimalizálja a beszéd-csatornákat, amivel lényegesen javítja a rendelkezésre álló frekvenciák hatékony kihasználását és a kapacitás növelését. Mivel a lefedés vagy kapacitás biztosítása érdekében több cellával egészül ki a rendszer, nincs szükség előzetes cella- vagy frekvenciatervezésre, mivel a terminálok beállítják magukat az új helyzetnek megfelelően. Ugyanakkor az FDMA alaprendszerben a telepítés előtt a kapacitást gondosan meg kell tervezni annak érdekében, hogy elegendő számú csatornafrekvencia elhelyezésére kerüljön sor.

A fent említett tulajdonságok rendkívül fontosak az üzleti környezetben való sikeres megvalósításhoz (vezeték nélküli alközpont). Ezen a területen a legnagyobb a használatban lévő telefonok sűrűsége, valamint itt van a legnagyobb forgalom. Ezenkívül ez egy olyan háromdimenziós környezet, amelyben az FDMA technológia alkalmazása során a frekvenciatervezési és kapacitáskövetelmények komoly fejtörést okoznak. A szükséges kapacitás elérése érdekében a cellaméretet néhány 10 m-re kell csökkenteni, ami celluláris környezetet teremt és a gyakori, beszélgetés közben nem hallható hívásátadások iránti igény elsőrendű követelménnyé válik, különösen ha meggondoljuk, hogy a felhasználó ugyanolyan beszédminőségre tart igényt, mint vezetékes mellékállomás esetében.

4. DECT RÉTEGSTRUKTÚRA

A DECT szabvány struktúrája az ISO nyílt rendszerek összeköttetése (OSI) modelljénél alkalmazott rétegezési elven alapul. A teljes közös interfész (DECT levegőinterfész) megfelel az ISO OSI modell alsó három rétegének, de a DECT négy protokollréteget definiál, amint az az 1. ábrán látható.



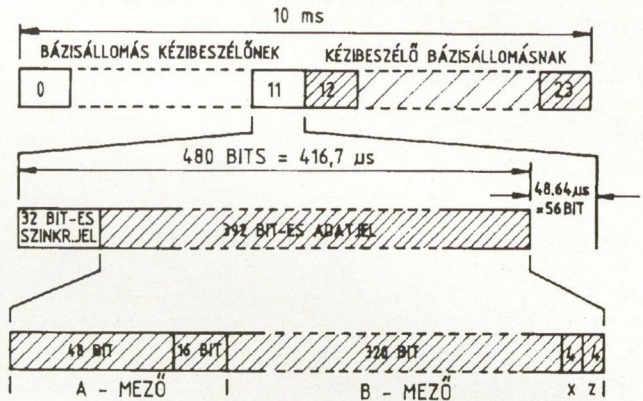
1. ábra. DECT rétegstruktúra

4.1. Fizikai réteg

A fizikai réteg fizikai csatornákra osztja a rádiófrekvenciás spektrumot. Ez a felosztás két fix dimenzióban, frekvenciában és időben történik.

A frekvencia- és időosztás a sok-sok RF (Radio Frequency) vívott időosztásos többszörös hozzáférésű (TDMA) üzemmód segítségével hozza létre az 1880–1900 MHz-es frekvenciatartományban. A TDMA struktúra minden vövőre 24 időrést definiál egy 10 msec-os adatsomagsorban (keretben), ahol minden időrés egy-egy önálló adatsomag átvitelére használható. A 2. ábrán látható a DECT TDMA

adatsomagsorozat struktúrája.



2. ábra. DECT TDMA adatsomagstruktúra

4.2. MAC réteg

A MAC (Medium Access Control – közbelső hozzáférést vezérlő) réteg két fő funkciót lát el. Először is kiválasztja a fizikai csatornákat, majd létrehozza, illetve bontja az összeköttetéseket az illető csatornában. Másodszor, multiplexeli és demultiplexeli a vezérlési információkat az időrésmértékű csomagokban lévő magasabb rétegű információkkal és hibavezérlési információkkal együtt.

Ezek a funkciók három független szolgáltatást biztosítanak:

- körözvénysszolgáltatást,
- összeköttetés-orientált szolgáltatást és
- összeköttetés nélküli szolgáltatást.

4.3. DLC réteg

A DLC (Data Link Control – adatkapcsolat-vezérlő) réteg feladata a hálózati réteggel való nagyon megbízható adatkapcsolatok biztosítása. Azzal a céllal tervezték, hogy szorosan együttműködjön a MAC réteggel egy annál magasabb szintű adatintegritás biztosítása érdekében, mint amilyent a MAC réteg önmagában képes biztosítani.

A DECT réteg modell két rétegű síkra osztja a DLC réteget: a C-síkra és az U-síkra. A C-sík minden alkalmazásnál közös és nagyon megbízható összeköttetéseket biztosít a belső vezérlőjelzések és korlátozott nagyságú felhasználói információforgalom számára. Az U-sík egy alternatív szolgáltatáscsaládot szolgál ki. A legegyszerűbb szolgáltatás a beszédátvitelhez használt transzparens, védelem nélküli szolgáltatás. A többi szolgáltatás támogatja a vonalkapcsolt és csomagkapcsolt üzemmódú adatátvitelt.

4.4. Hálózati réteg

A hálózati réteg a protokoll fő jelzésátviteli rétege. Az ISDN 3. protokollrétegéhez hasonló formájú.

Az alap hívásvezérlés (CC – Call Control) a DLC opciók köréből kiválasztott vonalkapcsolt szolgáltatást nyújt. Egyéb hálózati réteg szolgáltatások közé tartoznak a kiegészítő szolgáltatások, az összeköttetés-orientált üzenettovábbító szolgáltatás, az összeköttetés nélküli üzenettovábbító szolgáltatás és a mobilitáskezelés (MM – Mobility Management). Az MM különösen fontos szolgáltatási csoport. Ez a csoport tartalmazza azt az eljárást, amely

támogatja a hordozható rendszerelemek különleges vezetéknélküli mobilitását, pl. az engedélyezést és a helynyilvántartást.

5. AZ ALCATEL-FÉLE MEGOLDÁS

5.1. Általános vonatkozások

Az Alcatel DECT alközpont kis- és közepméretű üzleti tevékenységre szánt integrált pikocelluláris vezetéknélküli alközponti rendszer. Az alkalmazott rádiófrekvenciás interfész a DECT szabványban előírtaknak felel meg.

A rádiófrekvenciás interfész választásával szemben támasztott legfontosabb követelmények közé tartozik, hogy a meglévő vezetékes mellékállomások minőségéhez hasonló beszédminőséget biztosítson, lehetővé tegye a frekvencia újrahasztnálását, hogy le lehessen küzdeni a nagy forgalmi sűrűségeket, és támogassa a vezetékes magánrendszerekre jellemző kiegészítő szolgáltatásokat.

A telepített rendszerek mobilitási funkcióinak javítása érdekében integrált és egyben moduláris rendszerarchitektúrára esett a választás, amely lehetővé teszi a rendszer könnyű bővíthetőségét és a bázisállomásokhoz történő közvetlen kapcsolást anélkül, hogy további berendezésekre, pl. hálózati vezérlőre lenne szükség.

Két lényeges mobilitási funkció van, amelyet a vezetéknélküli rendszernek támogatnia kell. Az első, hogy a vezetéknélküli felhasználónak lehetősége legyen cellaváltásra, azaz „bolyongásra” a rendszer lefedési területén belül, ami azt jelenti, hogy bármelyik rádiócellában legyen lehetőség kimenő hívások kezdeményezésére és bejövő hívások fogadására. A funkcióból következik, hogy a rendszer képes nyomkövetni az összes felhasználót. A második a nagyteljesítményű hívásátadási mechanizmus, amely lehetővé teszi, hogy a felhasználók a szomszédos cellák között mozogjanak hívások közben anélkül, hogy elvesztenék a kapcsolatot, amikor a fizikai csatorna változik.

A tipikus DECT vezetéknélküli alközpont (WPABX – Wireless PABX) egy vagy több bázisállomást tud kezelni, amelyek egy-egy rádiócellát fednek le. A kialakított cellák összes száma és az egyedi cellaméret a lefedendő területtől és az adott helyen szükséges forgalmi kapacitástól függ.

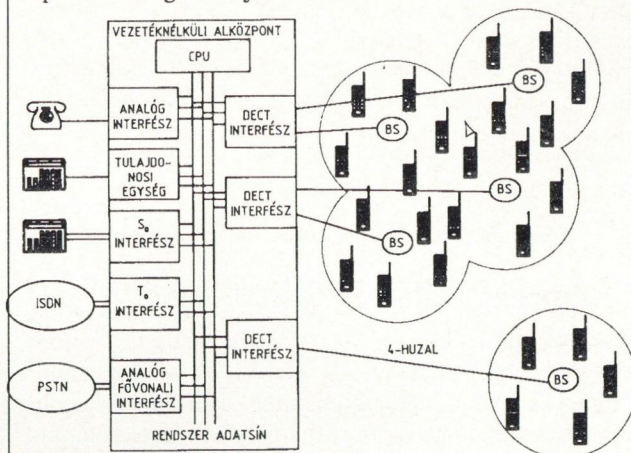
A nagyméretű vezetéknélküli rendszerek és személyi kommunikációs rendszerek több vezetéknélküli alközpont összekapcsolásával történő megvalósítása szükségessé teszi a mobilitáskezelést támogató hálózati funkciók kifejlesztését.

5.2. Rendszerkonceptió és hardverarchitektúra

Az Alcatel vezetéknélküli alközpont négy építőközből áll:

- közép-hatósugarú távközlési rendszer, mint kapcsolórendszer;
- új interfészkártya a bázisállomások illesztéséhez;
- a rádiófrekvenciás összeköttetést biztosító bázisállomások;
- kézibeszélő.

A 3. ábrán egy első generációs vezetéknélküli alközpont tipikus konfigurációja látható.



3. ábra. Első generációs vezetéknélküli alközpont tipikus konfigurációja

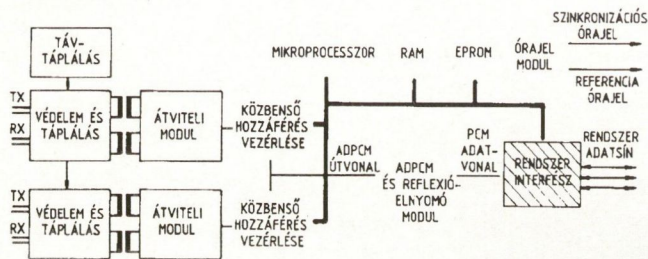
Az első generációs vezetéknélküli alközponthoz legfeljebb 12 bázisállomást lehet hozzáadni, és mindegyik bázisállomás egy cellát képes kiszolgálni a pikocelluláris környezetben. Az egyes bázisállomások lefedési területének átmérője 25 és 50 méter között van beltéri környezetben, míg kültéri alkalmazásoknál max. 250 méter valósítható meg. Adott lefedési területet lehet elérni bázisállomásonként többszörös cellaszám alkalmazásával. A levegőinterfészen 12 csatornát támogató többcsatornás bázisállomások mindegyikének forgalomteresztő képessége átlagosan 5 Erlang, ha 25 terminált feltételezünk, mindegyiknél bázisállomásonként 0,2 Erlang forgalom mellett.

5.3. DECT interfészkártya

Az alközpont és a bázisállomás közötti kapcsolat kezelése egy új DECT interfészkártya segítségével történik, amely egy mikroprocesszort foglal magában és az alábbi blokkokból áll:

- DECT bérelt vonali interfészből, amely kapcsolatot biztosít az alközpont és a bázisállomás között és egy 4-huzalos interfészt tartalmaz;
- a DECT protokollt tartalmazó veremtárat és a protokollátalakítást végző programot tároló, memóriával rendelkező mikroprocesszorból;
- egy ASIC-ből álló alközponti rendszerinterfészből;
- a MAC réteg túlnyomó részét kezelő 2 MAC modulból;
- az ADPCM-ről PCM-re való átalakítást biztosító ADPCM és reflexió-élnyomó modulból és a közel- és távolvégi reflexiók élnyomásához szükséges eszközökből;
- a DECT interfészkártyához kapcsolódó bázisállomások táptáplálását ellátó egyenáramú (DC/DC) átalakítóból;
- egy nagyon pontos referencia órajelet, adatsomagsort és több adatsoros kapujeleket biztosító óragenerátor modulból.

A DECT interfészkártya blokkdiagramja a 4. ábrán látható.



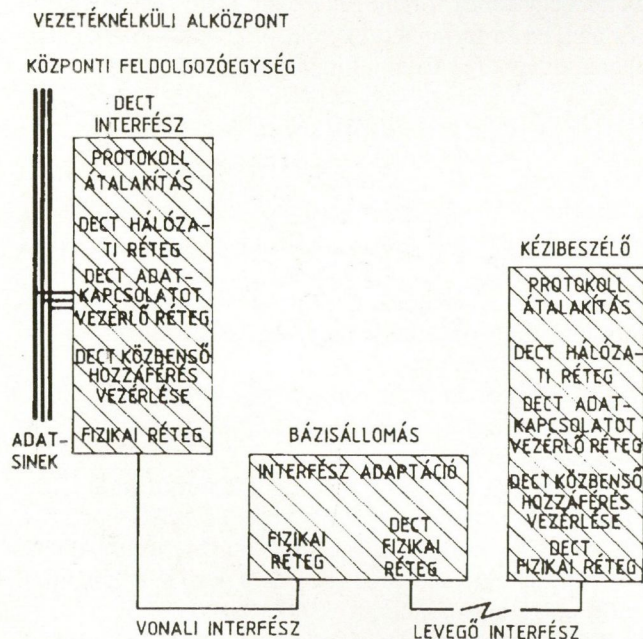
4. ábra. A DECT interfészártya blokkdiagramja

5.4. Szoftverarchitektúra és funkcionális felosztás

A szoftverarchitektúra és funkcionális felosztás legfontosabb célkitűzése az volt, hogy a szolgáltatások maximumát nyújtsák a mobil felhasználóknak, és a lehető legjobban elrejtse a mobilitási és protokoll szempontokat annak érdekében, hogy jelentéktelen hatása legyen az aktuális alközponti szoftverfejlesztésre. Ezért az a filozófia alakult ki, hogy a kézibeszélőket új típusú, célorientált eszköznek kell tekinteni, amely lehetővé teszi, hogy a mobil felhasználó hozzáférhessen az alközpont összes szolgáltatási lehetőségéhez.

Mivel rendszerint a mobil felhasználó helyét nem ismeri a rendszer, néhány további módszert kell bevezetni a CPU szoftverbe annak érdekében, hogy bejövő hívások esetén megkeresse a mobil felhasználót.

A mobil felhasználókat támogató további funkciók a bázisállomás, a DECT interfészártya és a CPU között oszlanak meg. A funkcionális megosztást az 5. ábra illusztrálja.



5. ábra. Vezetéknélküli alközpont funkcionális részekre bontása

A bázisállomás csak a DECT protokoll-veremtár fizikai rétegét biztosítja, míg a DECT interfészártya feladata a fennmaradó DECT specifikus funkciók kezelése.

6. RENDSZERÜZEMELTETÉS

A rendszerhez való kapcsolódás és a dinamikus csatornaválasztás

Hívások kezdeményezése vagy fogadása előtt a kézibeszélőnek információkat kell kapnia a környezetről amelyben működik, annak érdekében, hogy eldöntse: van-e hozzáférése a rendszerhez.

Annak érdekében, hogy a kézibeszélők képesek legyenek felszinkronizálódni a vezeték nélküli alközponthoz, minden egyes bázisállomásnak legalább egy rádiófrekvenciás csatornán adni kell, rendszerinformáció és bázisállomás-azonosító adatok sugárzásával. Ez lehetővé teszi, hogy bármely kézibeszélő azonosítsa a rendszert, amelynek a lefedési területén éppen üzemel. Üzemen kívüli állapot közben minden kézibeszélő a legerősebb (legközelebbi) bázisállomásra áll rá és az összes aktív rádiócsatornában figyeli a bejövő hívást jelző kereső üzeneteket.

A fizikai csatornakiosztás dinamikus és a kézibeszélővel vezérelhető. A rendszerre való ráállást követően a kézibeszélő képes eldönteni, hogy melyik a legalkalmasabb csatorna az éppen folyó kommunikációhoz. Általában ez a legkisebb interferenciájú csatorna. A döntés eredménye egy, az összes csatornát nyilvántartó táblázatba kerül.

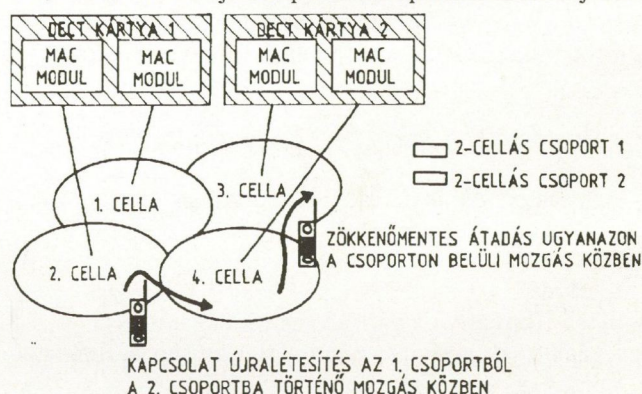
6.1. Hívásátadás és a kapcsolat újrafelépítése

A rendszer forgalmi kapacitásának növelése érdekében megvalósított nagyon kis méretű cellák megkövetelik a gyors és szünetmentes hívásátadást.

Ez a követelmény TDMA és decentralizált dinamikus csatornaválasztás segítségével teljesíthető legjobban, amely lehetővé teszi a régi összeköttetés fenntartását ugyanabban az időrésben, miközben egy másik időrésben hozzá létre az újat. Mihelyt létrejött az új összeköttetés, a kézibeszélő kéri, hogy a rendszer bontsa a régit.

Hívásátadásra mindig akkor kerül sor, amikor ugyanaból a csoportból egy másik bázisállomás az aktuálisnál erősebb, vagy amikor azonos cellán belül egy másik csatorna sokkal alkalmasabbnak tűnik a kommunikációra.

Az összeköttetés ismételt felépítése az első generációs vezeték nélküli alközpontokban használt hívásátadás formája, ami arra szolgál, hogy a folyamatban lévő hívásokat az egyik csoportból a másikba kapcsolja. A 6. ábra az átadás/összeköttetés újrafelépítési szempontokat mutatja be.



6. ábra. Hívásátadás és kapcsolat-újrafelépítés cellákban és csoportokban

7. RENDSZERTULAJDONSÁGOK

Az első generációs vezeték nélküli alközpont az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

- cellaváltás funkció, vagyis az a képesség, hogy a bázisállomások által lefedett területen bárhol hívásokat kezdeményezzen vagy fogadjon;
- csoportonként legfeljebb 16 egyidejű kommunikáció;
- szünetmentes hívásátadás ugyanazon a cellán vagy csoporton belül;
- összeköttetés-újralétesítés különböző csoportokhoz tartozó cellák között;
- kb. 5 Erlang átlagos forgalom bázisállomásonként;
- minden bázisállomás lefedési területének átmérője 25 és 250 méter között van.

8. DECT BÁZISÁLLOMÁS

Az Alcatel alközpontcsaládhoz használt DECT bázisállomás egyetlen DECT rádióvevőt tartalmaz, amely a szomszédos időrésekben definiált bármelyik frekvenciát használhatja. Így képes mind a 12 időrésben üzemelni, egymástól függetlenül a 10 DECT vivő bármelyikén. Az antenna elhalkulás-mentességének biztosítása 2 antenna segítségével történik.

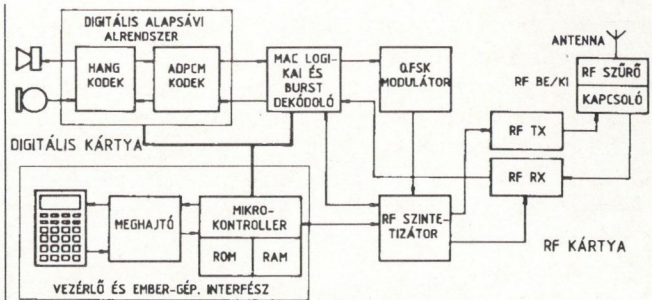
A DECT bázisállomások a rendszergazda tulajdonában lévő négyhuzalos interfészen keresztül kapcsolódnak az alközponthoz, és max. 800 m-ig működőképesek. A bázisállomás táptáplálása ugyanazokon a fizikai vezetékeken keresztül történik, amelyeken a kommunikáció is lebonyolódik. Egy speciális ASIC feladata, hogy ellenőrizze ennek az összeköttetésnek a működését, valamint biztosítsa a logikai időzítő-, ellenőrző- és hibajelcsomagok visszanyerését.

Fizikailag a bázisállomás két kártyán helyezkedik el, egyikén található a rádió-adóvevő, amely hasonló a DECT kézibeszélőjéhez, a másikon pedig az átviteli áramkör, az adatcsomag- és időzítésellenőrzés, valamint egy egyenáramú (DC/DC) átalakító.

9. DECT KÉZIBESZÉLŐ

9.1. Konceptió és hardverarchitektúra

A kézibeszélő elektronikus elemei két kártyára vannak szerelve. Az elsőn található a rádiófrekvenciás alrendszer elemei (rádiófrekvenciás kártya), míg a második tartalmazza az alapsávi elemeket és a kontrollert, valamint a billentyűzet elektronikus érintkezőjét és a mikrofont (vezérlőkártya). A második kártyán található azok a csatlakozók is, amelyek az analóg jeleket biztosítják a telefonkagyló és a zümmögő számára. A kijelző egy modulban található, amely a kijelzővezérlést és meghajtást tartalmazza. Ez a modul soros interfészen keresztül kapcsolódik a vezérlőkártyához. A rádiófrekvenciás és vezérlőkártyák több vezérlőjelből és egy analóg jelből álló digitális interfészen keresztül kapcsolódnak, ami biztosítja a rádiófrekvenciás jel erősségére vonatkozó információt (RSSI). A 7. ábrán látható a DECT kézibeszélő blokkdiagramja.



7. ábra. DECT kéziterminál általános blokkdiagramja

Adásirányban a forgalmi csatorna a mikrofonról érkező analóg beszédjelet 8 kHz-es mintavétellel 13 bites PCM jellé alakítja, lineáris konverzió segítségével. A digitális beszédminták ADPCM jellé való kódolása a CCITT G.721 kékkönyv ajánlása szerint 32 kbit/s-os sebességgel történik. Ez a jel azután bekerül a TDMA keretbe egy logikai jelcsomag útján, amely az ADPCM biteket behelyezi az időrésekbe, összenyomva 320 bites digitális beszédinformációvá, amely 10 msec-onként kerül továbbításra. A jelzési és vezérlési információk időrésenkénti hozzáadása a DECT CI előírások (ETS 300-175) alapján történik. A teljes TDMA keret a megfelelő hibavezérlő információkkal és a 24 időréssel együtt átkerül a rádiófrekvenciás egységbe.



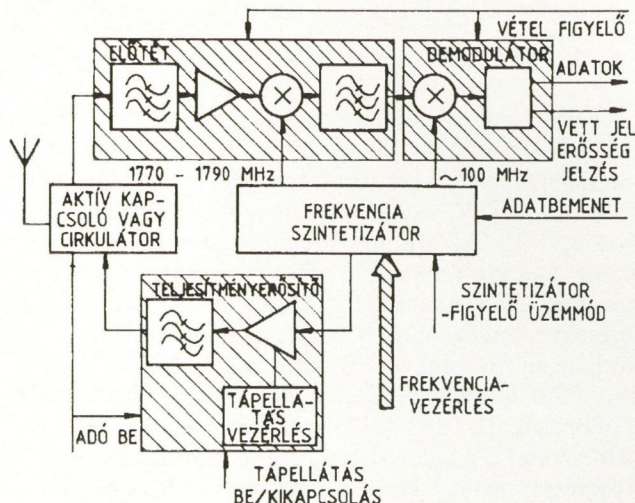
8. ábra. DECT kézibeszélő asztali elemtöltő egységgel

A TDMA adatokat egy Gauss-szűrő szűri, hogy olyan analóg jelet biztosítson, amelynek segítségével megvalósítható a szintetizátor frekvenciamodulációja. A jel ezt követően felkonvertálódik az 1880–1900 MHz frekvenciasávba. Az eredő rádiófrekvenciás jel teljesítményerősítés és szűrés után az adóvevő kapcsolóra, majd onnan az antenára kerül.

Vételirányban az antenna-bemeneti jel az 1880–1900 MHz sávban van, majd szűrés és kiszájú erősítés után lekonvertálódik az első középfrekvenciára, majd újabb szűrés és erősítés után a második középfrekvenciára. Az eredő jelet egy FM diszkriminátor demodulálja, melynek eredményeként digitális TDMA jelcsomagsorozat áll elő. Ezt a jelcsomag üzemmodú (burst) logika dolgozza fel. Az eredeti beszédjelnek megfelelő 32 kbit/s jel kivonódik ebből a TDMA adatcsomagsorból, majd az ADPCM dekóder lineárisan PCM jellé konvertálja.

Az ezt követően analóg beszédjellel konvertált jelet közvetlenül illesztik a telefonkagylóhoz.

Mind az adó-, mind a vevőirányokat a vezérlőegység (kontroller) ellenőrzi, amely egy komplett kis mikrogépet testesít meg. Ez képes kezelni a DECT protollokat, a jelzéscsatornákat és a rádiófrekvenciás vezérlést, valamint a felhasználói, a billentyűzet-, a kijelző- és a csengető-interfészeket. A 9. ábrán a rádiófrekvenciás kártya blokk-diagramja látható.



9. ábra. A DECT kézügytermínál rádiófrekvenciás részének alaparchitektúrája

9.2. Szoftverarchitektúra és funkcionális felosztás

Az architektúra a fix tárbán tárolt információ és a hardver közötti funkció elosztásán és az alkalmazott valósidejű operációs rendszeren alapszik. A modul az alábbi funkciókat tartalmazza:

- Tápellátás bekapcsolása
Memória és hardver on-line teszt
Hardver inicializálás
Memória inicializálás
- Meghajtók és megszakító rutinok
Billentyűzet
ISR soros port
DECT ASIC ISR
Kijelző
ADPCM
Időzítők
- Felügyelő
Rendszer felügyelő
Rendszer hibakezelés

- Alkalmazás (ember – gép interfész)
Alapszolgáltatási alkalmazás
Rezidens alkalmazás
Egyedi repertoár
- Teszt és konfiguráció
ROM-ban tárolt tesztlehetőségek
Felhasználói és üzembehelyezői terminál konfiguráció
- Operációs rendszer
Kereskedelmi modul

9.3. Operációs rendszer

Fontos, hogy legyen egy olyan moduláris operációs rendszer, ami lehetővé teszi az egyedi alkalmazói modulok ki-fejlesztését, azaz együttműködik jól meghatározott interfészekkel. Ilyen módon a programozók a speciális fejlesztési területekre összpontosíthatnak. Az operációs rendszerrel szemben támasztott követelmények:

- feladatkezelés fontossági sorrend szerint;
- időkezelési funkciók;
- megszakítást kezelő mechanizmusok;
- postaládák többféle üzenetvábbító lehetőséggel;
- eseményjelző a feladatok egymás közti kommunikációjához.

A memóriát hat feladatra, hat postaládára, egy külső megszakításra és egy ciklikus feladatra tervezték.

Az operációs rendszer konfigurációjának optimalizálni kell:

- a RAM-területet,
 - a ROM-területet és
 - a feladatátkapcsolási időt;
- ebben a fontossági sorrendben.

10. JÖVŐBENI ALKALMAZÁSOK

Az Alcatelnek a DECT alkalmazások területén számos kihívással kell szembenéznie, mint pl. a lakossági alkalmazások, a mobil helyi hálózatok, a Telepoint alkalmazások, a GSM bővítések.

A mobilitás nemcsak a szabad helyváltoztatásra ad lehetőséget: a mobilitás egy új szolgáltatási forma, a kényelemnek egy új szintje, amely számos területen alkalmazható. Az Alcatel stratégiája nem azon alapul, hogy egyetlen mobil terminálban egyesítse a személyi számítógépet, a faxot és a telefont. A DECT kézibeszélő csupán egy kis része a mobilitás általunk megadott általános definíciójának. Valójában nagyon is jól látható az a jövőkép, ahol a mobilitás mindenféle távközlési eszközzel ajánlott szolgáltatás lesz.

DECT – CORDLESS FUNCTIONALITY IN NEW GENERATION ALCATEL PABXS

V. WERBUS, A. VELOSO

ALCATEL SEL
STUTTGART
GERMANY

A. VILLANUEVA

ALCATEL STANDARD ELECTRICA
MADRID
SPAIN

The definition of mobility as an integrated offer of all future Alcatel PABXs is based on DECT (Digital European Cordless Telecommunications), the most promising standard for cordless applications. Its capabilities combined with the wide range of services already provided by the Alcatel systems will lead to a previously unknown level of comfort and convenience for users.

Volker Werbus a németországi Kasselben született 1964-ben. 1988-ban végzett a Kasseli Egyetemen elektronika tervezési és távközlési szakon. Ugyanebben az évben került az Alcatel SEL Üzleti Rendszerek Részlegéhez, mint hardverfejlesztő mérnök. Miközben feladata a szélessávú kapcsolórendszer hardvertervezése, fokozatosan átvette a projektmenedzselési feladatokat. Feladatainak egyike a középmezőreű alközpont Európára kiterjedő adaptációjának menedzselése egy nemzetközi projektmenedzselési csoporttal együtt. 1992 óta ő a vezeték nélküli alközpontfejlesztés projektmenedzsere az Alcatel SEL Termék és Technológia Részlegén.

Artur Veloso a portugáliai Coimbrában született 1956-ban. A Stuttgarti Egyetemen végzett 1984-ben az Elektronikai Tervezési és Távközlési Szakon. Ugyanebben az évben került a SEL-hez, mint hardverfejlesztő mérnök. A következő években a System 12B perifériális kártyáinak tervezésén dolgozott, különösen az ISDN alkalmazások területén. Ezt követően memóriafejlesztéssel bízták meg, és részt vett digitális szűrők tervezésében. 1991 óta, amikor belépett az Alcatel Üzleti Rendszerek Részlegéhez, a vezeték nélküli alközpontok rendszertervezését végzi.

Alfonso Villanueva a spanyolországi Zaragozában született 1962-ben. A Zaragozai Egyetemen végzett 1985-ben, mint villamosmérnök. Az Alcatel Standard Electrica-hoz került 1986-ban, ahol az üvegszál helyi hálózatok fejlesztésében vett részt a Kutatási és Fejlesztési Központban. A Telecom 91 ATM modell FDDI-ATM kapcsolóegységének fejlesztési projektmenedzsere volt. 1990 óta ő az Alcatel Standard Electrica DECT projektmenedzsere.

HICOM 300 ISDN ALKÖZPONTRENDSZER

H. MÜLLER

SIEMENS AG
HOFMANNSTR. 51
D-81359 MÜNCHEN
NÉMETORSZÁG

A cikk első része összefoglalja a Siemens világszerte forgalmazott Hicom 300 ISDN alközpontrendszerének felhasználói és üzemeltetői szolgáltatásait. A második rész ismerteti a rendszer architektúráját, valamint a hardver és a szoftver modulokat.

1. BEVEZETÉS

Az ISDN (Integrált Szolgáltatású Digitális Hálózat) segítségével először nyílik lehetőség a beszéd, szöveg, adat és video egységes rendszerbe, ill. hálózatba történő integrálására. Ez elsősorban az irodai kommunikáció számára előnyös. A Hicom 300 volt az első rendszer, amelyben 1984-ben az ISDN-technológia megvalósult.

A felhasználó számára a nagy megbízhatóság és a kapcsolástechnikai szolgáltatások hatékony, kényelmes igénybevétele az elsődleges szempont. Az üzemeltető emellett a rendszernek a meglévő környezetbe való illeszkedését, valamint a költségkímélő, megbízható karbantartást és nyilvántartást helyezi előtérbe.

2. A KOMMUNIKÁCIÓS IGÉNYEK HOSSZÚTÁVÚ INTEGRÁCIÓJA

A Hicom 300 beszerzése és üzemeltetése a vevő számára jelenlegi és jövőbeni kommunikációs igényének kielégítése mellett mindenekelőtt gazdasági előnyöket jelent. Ezek alapja:

- az egyes központok rugalmas és csaknem lineárisan folyamatos kiépítési lehetősége 24 és 20480 port között, ill. a homogén hálózatoké max. 40000 portig;
- kis áramfelvétel;
- lehetőség a meglévő telefonhálózat ISDN-PC-kommunikációs célú használatára;
- ésszerű karbantartás a DMS hálózatfelügyeleti rendszer segítségével;
- hatékonyabb távközlés az egyszerűen alkalmazható ISDN kommunikációs szolgáltatásokkal.

Az ISDN-PABX lényeges előnyei a felhasználó és az üzemeltető számára:

- a vevő meglévő kommunikációs berendezéseinek integrálási lehetősége;
- kényelmes kommunikációs szolgáltatások felkínálása egyszerű kezeléssel, a hatékony munkahelyi távközlés érdekében;
- intelligens ISDN végberendezések csatlakoztatása standard csatlakozásokon keresztül (S_0 , ill. U_{p0} ISDN alapszolgáltatás-hozzáférésű csatlakozó, S_{2M} ISDN primercsatlakozás-hozzáférésű csatlakozó standard ISDN protokollal (Euro-ISDN, 1TR6 stb.));
- az egész világra kiterjedő magánhálózatok felépítésének lehetősége az ISDN-szolgáltatások teljeskörű elérhetőségével, nagyteljesítményű hálózatkezeléssel;

- számítógépes közös hálózat kialakítása intelligens hálózati szolgáltatások használatára (ACL-applikációk);
- egyedi rendszerek és hálózatok nagy megbízhatósága, költségkímélő karbantartása.

2.1. Meglévő kommunikációs berendezések integrációja

Az új ISDN-szolgáltatások mellett a Hicom 300 mindenekelőtt a vevő meglévő kommunikációs berendezéseinek szükség szerinti adaptálásával tűnik ki. Az új alközpont bevezetésekor jó néhány vevő szeretné a meglévő készülékek egy részét továbbhasználni. Emellett a rendszerbe be kell vonni a meglévő hálózati környezetet (magán és nyilvános telefon- és adathálózatok).

A legkülönbözőbb vevők széles spektruma (a szokásos irodai kommunikációtól a vasúti, belügyi, katonai magánhálózatokig) számára készülő világpiaci rendszerként a Hicom 300 már ma többszáz különféle készülék- és hálózati csatlakozó kezelésére képes, gyakran új, vagy vevő-, ill. ország-specifikus rendszerszolgáltatásokkal együtt.

A régi (főleg analóg), kifejezetten ország-gyártóspecifikus hálózati csatlakozók hiányos szabványosítása, amely gyakran igen régi technikával párosul, különösen rugalmas adaptálási képességet követel meg a rendszertől. Az adaptált készülék- és hálózati csatlakozók (korlátozott) lehetőségeik szerint résztvehetnek a Hicom 300 hálózat integrált kommunikációjában.

2.2. Az ISDN a kommunikáció új dimenziója

Az ISDN a nagyteljesítményű kommunikációs szolgáltatások új dimenzióját kínálja a vevőnek, lényegesen jobb beszédminőséggel, valamint lényegesen megbízhatóbb és nagyobb sebességű adatátvitellel.

Az alapszolgáltatás-hozzáférésű előfizetői csatlakozón az ISDN-készülékek számára két, párhuzamosan használható B-csatorna (egyenként 64 kbit/s) áll rendelkezésre beszéd és/vagy adatkapcsolat céljára, valamint egy különálló D-jelzőcsatorna (16 kbit/s), egyetlen hagyományos telefonvonalon keresztül. A végberendezésig vezető D-csatornás jelzésrendszer kényelmesen kezelhető ISDN-szolgáltatások megvalósítását teszi lehetővé, melyekben a készülék kijelzője is segítséget ad. A rendszer emellett intelligens végberendezések (például személyi számítógépek) csatlakoztatására is lehetőséget nyújt. Ezek az alkalmazások igen hatékonyan támogathatják és automatizálhatják az előfizető ISDN-kommunikációját.

2.2.1. A Hicom 300 ISDN-funkciói és ISDN vonali interfészei

Az ISDN-funkciók és az ISDN-készülékek és -hálózatok csatlóói kiegészítik egymást, itt azonban külön tárgyaljuk őket:

ISDN-funkciók:

- beszéd-, adat- és szövegkommunikáció egységes hálózaton keresztül, csatlakozóvonalként két külön-külön használható B-csatornán (64 kbit/s);
- a hívó azonosítása a kijelzőn (névvel vagy hívószámmal);
- PNT és PNTQ hálózati lezárások S_0 csatlakozásonként max. 8 végberendezésre;
- V.24, V.35, V.36 és X.21 szerinti adatkommunikáció Hicom-adapteren keresztül;
- Hicom ISDN-PC-kártya az adatkommunikációhoz és a PC-támogatású beszédkommunikációhoz;
- a meglévő telefonvonal-hálózat kihasználása PC-kommunikációra, a meglévő LAN- és host alkalmazások integrálásával;

- kényelmesen kezelhető és hatékonyan használható ISDN kommunikációs szolgáltatások.

ISDN vonali interfészek:

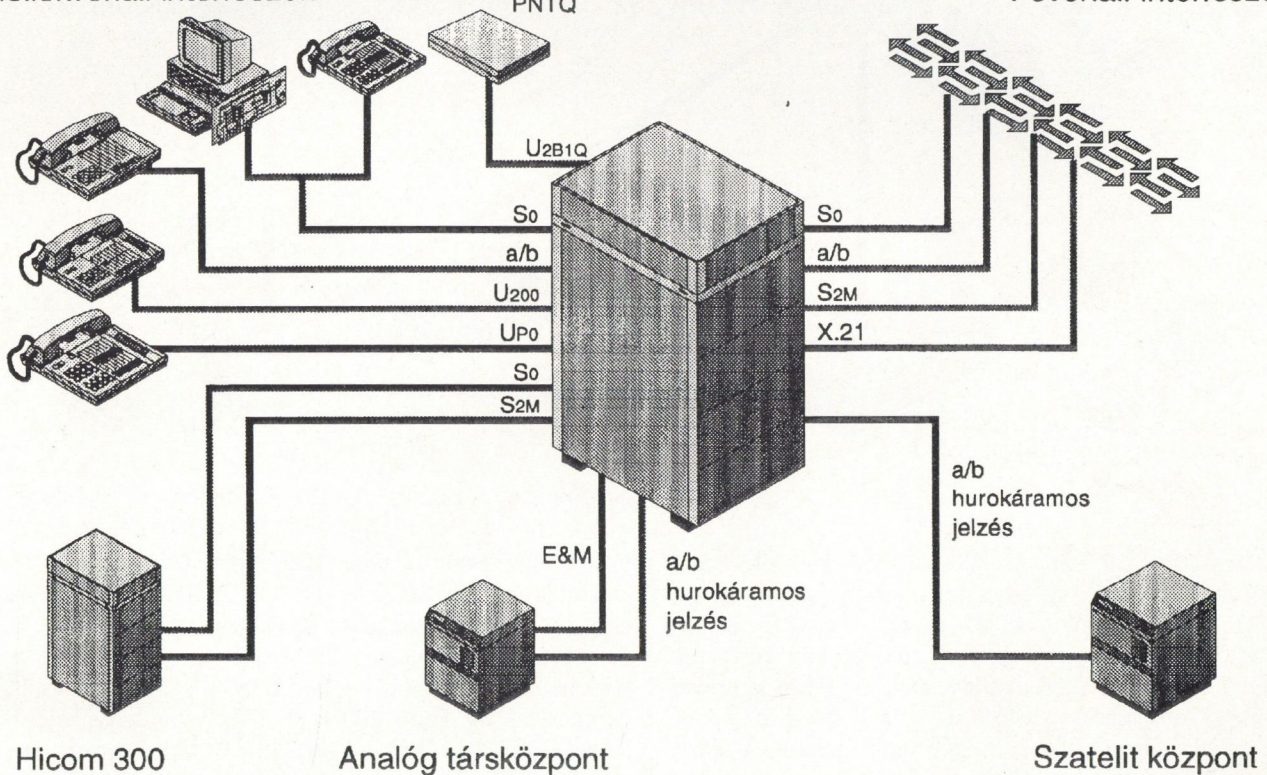
A Hicom 300 mind nemzetközileg szabványosított, mind specifikusan a Hicom 300-hoz optimálisan illeszkedő vonaltechnikát ajánl:

- standard ISDN alapsatorna-hozzáférésű interfész 2 hasznos csatornával, S_0 vagy U_{p0} megoldással;
- standard ISDN primercsatorna-hozzáférésű interfész 30 hasznos csatornával, S_{2M} megoldással;
- egycsatornás ISDN interfész a Hicom 300-hoz költségoptimalt U_{200} megoldással.

A busz kialakítására alkalmas S_0 csatlakozó max. 8 S_0 -képes, tetszőleges jellegű végberendezés felhasználását teszi lehetővé, amelyek közül egyszerre 2 lehet aktív. Az S_0 - és S_{2M} -csatlakozókra mind végberendezések, mind (nyilvános vagy magánjellegű) ISDN-hálózatok ráköthetők. Az U_{200} a Hicom-végberendezések csatlakoztatására szolgál. Az interfészek az 1. ábrán láthatók.

Mellékvonali interfészek

Fővonali interfészek



1. ábra. Vonali interfészek

A Hicom 300 által támogatott ISDN-protokollok teljesítik a nyilvános és magánjellegű előfizetői és hálózati protokollok különböző szabványait és teljesítménycategóriáit:

- **CorNet-T:** különleges képességű ISDN-protokoll Hicom 300-végberendezések csatlakoztatására, lehetővé téve a Hicom 300 mind a 300 ISDN-szolgáltatásának igénybe vételét;
- **CorNet-N:** különleges képességű ISDN hálózati protokoll homogén Hicom 300-hálózatok kialakításához, az

ISDN-szolgáltatások így a hálózat egészében, transzparens módon igénybe vehetők;

- **Q-SIG:** az ECMA/ETSI standard ISDN-protokollja különböző gyártók berendezéseiből felépített magánhálózatokhoz;
- **Euro-ISDN:** új európai ISDN-szabvány végberendezések és a nyilvános ISDN-hálózat csatlakoztatására;
- **ITR6:** az Euro-ISDN elődje a Deutsche Telekom-nál.

A standard ISDN-protokollok a különböző gyártók hálózatai és végberendezései számára nyújtanak csatlakoztatási kompatibilitást. Velük azonban a Hicom 300-ban meg-

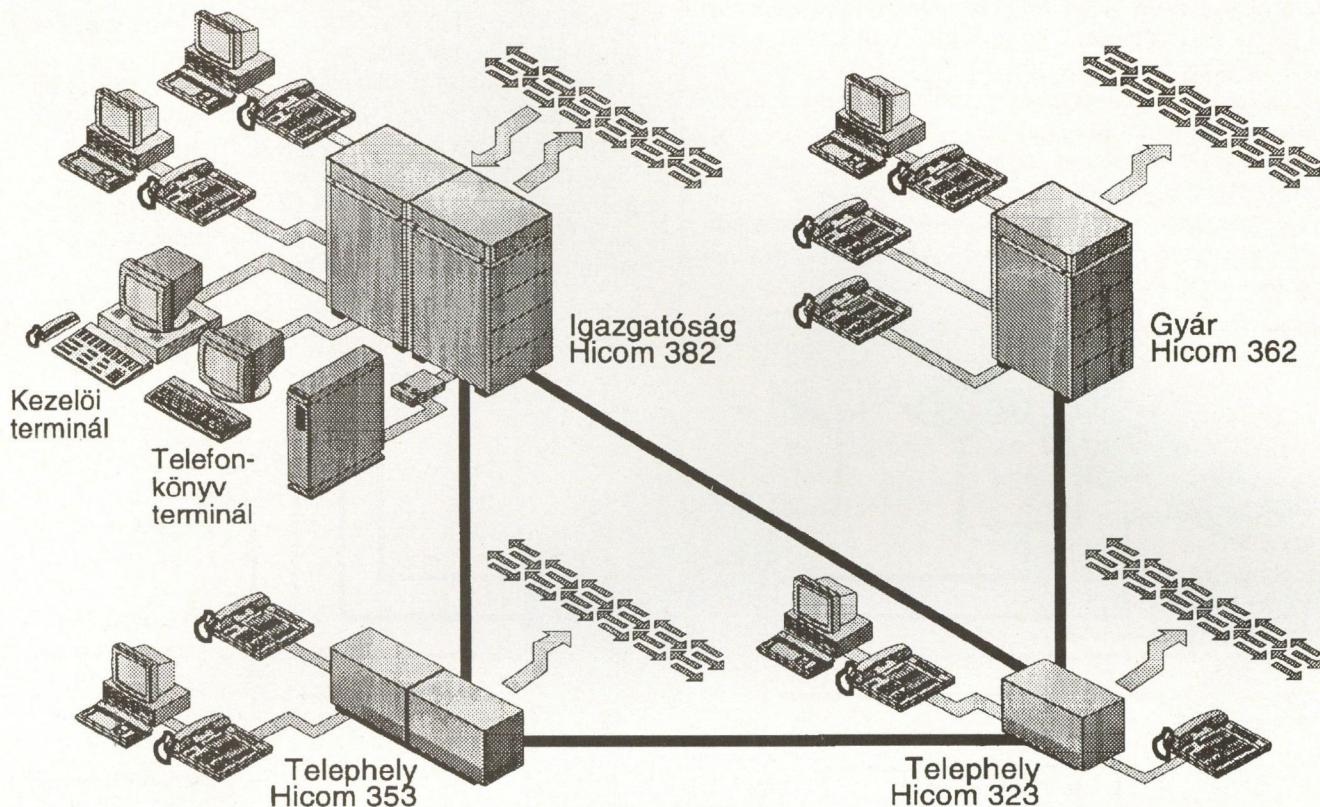
valósított rendszer- és hálózati szolgáltatásoknak csak egy része vehető igénybe. A Hicom 300-hoz legmegfelelőbb ISDN-protokoll a CorNet-T, ill. CorNet-N, amelyek megfelelnek a szabványnak, ugyanakkor lehetővé teszik a további, csak a Hicom 300-ban megvalósított szolgáltatások használatát.

2.2.2. Szolgáltatás-transzparens magánhálózatok felépítése

Az ISDN-technológia alighanem legnagyobb előnye a

legkülönbözőbb méretű és topológiájú hálózatok kiépítésének lehetősége, amelyek az előfizető és az üzemeltető szempontjából egyetlen rendszerként működnek (one system image), mert az ISDN-szolgáltatások a hálózat egészében, transzparens módon vehetők igénybe. Ennek műszaki alapját az alkalmazott S_0 vagy S_{2M} vonalak képezik, amelyek a hasznos csatornák mellett külön jelzőcsatornát vesznek igénybe az ISDN-hálózati protokoll (pl. a CorNet-N) továbbítására.

Tipikus magánhálózati elrendezés látható a 2. ábrán.



2. ábra. Magánhálózat

A legkülönbözőbb Hicom 300-gócokból kialakított magánjellegű hálózatok egyetlen telephelyen, egy körzeten, országon belül, Európában, sőt az egész világon felépíthetők a nyilvános vagy magán átviteli utakon keresztül. A bérelt S_{2M} -vonalakon alapuló, nagy területre kiterjedő (pl. transzkontinentális) hálózatok igen költségesek lehetnek, ezért a Hicom 300 költségoptimalt megoldást ajánl: a PNE (Private Network Emulator) segítségével a hálózat tetszőleges technológiájú nyilvános, kapcsolt vonalakon is létrehozható. A beszédcsatornák és a jelzések külön utakon jutnak el a magánjellegű részhálózatok megfelelő Hicom 300 csatlakozó gócaihoz.

A Hicom 300-gócok folyamatos (24 és 20480 port közötti) kiépíthetőségével a hálózattopológia (a gócok száma, mérete és egymás közötti hálózatképzése) rendkívül rugalmasan illeszthető a vevők aktuális és jövőbeni igényéhez.

A fizikai Hicom 300-hálózatot több cég is használhatja (pl. repülőtereken, vásárokon stb.), ahol az egyes cégek saját, logikailag pontosan elkülönített hálózatot kaphatnak.

A CorNet-N ISDN-protokoll segítségével többek között központi kezelői munkahely alakítható ki, vagy közpon-

ti kommunikációs szerver (Voice Mail Service VMS, Telecommunication Service TCS (store and forward funkció) stb.) csatlakoztatható. A Q-SIG standard protokoll magánjellegű multivendor ISDN-hálózat üzemeltetését teszi lehetővé, de viszonylag korlátozott szolgáltatás-transzparenciával. Az Euro-ISDN, ill. 1TR6 standard-protokollokkal a Hicom 300 mellékállomásai igénybevehetik a nyilvános hálózatban felkínált ISDN-szolgáltatásokat. A nem-ISDN-hálózatok (pl. az ESK vagy EMS Siemens-hálózatok) is integrálhatók a Hicom 300-hálózatokba, korlátozott szolgáltatásokkal.

Nagy hálózatok kezelésére a Siemens a DMS (Domain Management System) nagyteljesítményű hálózatkezelő rendszert ajánlja, amelynek keretében az üzemeltethető központi helyről (szükség esetén a helyszínről is) elvégezheti az egyes hálózati gócok teljes üzemvitelét és karbantartását, sőt a teljes hálózatra vonatkozó műveleteket is végrehajthat. Itt kerül sor a hálózat összes hibáüzenetének, forgalmi adatának és díjelszámolási adatának központi gyűjtésére és értékelésére. A vevőspecifikus hálózat további kommunikációs igényeinek integrálásához a Hicom 300

emellett kommunikációs csatlakozókat kínál a legkülönbözőbb idegen hálózatokhoz is (pl. nyilvános telefonhálózat (analóg/digitális), nyilvános csomagkapcsolt adathálózat (X.25 stb.), magánjellegű hálózat (analóg/digitális) és LAN).

2.3. A Hicom 300 üzemvitele

Az alközpontok, a magánjellegű hálózatok üzemeltetői számára különleges jelentőségű a költségkímélő üzemvitel, ill. karbantartás. Ide tartozik mindazon üzemeltetési és kezelési feladat, amely személyzetet igényel.

A jelszóval védett helyszíni üzemviteli és karbantartó beavatkozás a felhasználót vezető üzemi terminálról vagy a ComTool rendszerről lehetséges. Ugyanezen beavatkozások távolról, a Hicom Teleservice HTS berendezésről egyedi központok esetén, vagy hálózatban a DMS-ről végezhetők el.

- A szerviz-PC-ről működő *ComTool* az előfizetői szolgáltatások gyors és egyszerű kezelésére szolgál, ehhez a rendszernyelv ismerete sem szükséges.
- A *HTS* a Hicom 300-at a nyilvános hálózaton át összekapcsolja a legközelebbi Siemens diagnosztikai központtal, többek között távkarbantartás, távdiagnózis, a helyszíntől függő adatok és a központoszoftver rendszeres mentése céljából.
- A *DMS* az egyedi központok és homogén Hicom 300-hálózatok üzemvitelére készült. A berendezés B-csatornákon és V.24-csatolókon keresztül kapcsolódik az egyes hálózati góccokhoz. A DMS közös hardver platformon, központi adatbázissal integrálja a következő network-management szolgáltatásokat: konfigurálás, telefonkönyv, díjszámlálás, forgalmi adatok nyilvántartása, hibanyilvántartás, valamint berendezések nyilvántartása.
- A *Hicom 300 kezelőkészülék* a belső és külső, beszédkapcsolatra vonatkozó igények teljesítését segíti, kezelőszemélyzet közreműködésével. Az elektronikus telefonkönyv (*ETB*) ennek során megkönnyíti az előfizető keresését, majd automatikusan felépíti a hívást.
- A költséggazdálkodásra a díjszámláló (*GCU*) szolgál, amely egyedi központokban is alkalmazható, vagy a DMS részeként akár 50 Hicom 300-gócot tartalmazó hálózatot is elláthat.

2.4. Beszéd-, adat- és szövegkommunikáció a felhasználó szemszögéből

A beszéd az alközpont legfontosabb és leggyakrabban használt kommunikációs módszereként különleges jelentőséggel bír, de a modern ISDN-alközpont gazdasági előnye akkor mutatkozik meg igazán, ha annak szolgáltatásait valóban optimális módon használják ki.

Ennek támogatására a Hicom 300 a vállalatban belüli egyes munkahelyek szervezeti igényeihez illeszkedő megoldási csomagokat ajánl, amelyek a megfelelő telefonkészüléket, a szükséges rendszerszolgáltatásokat, valamint a kiegészítő felhasználói megoldásokat tartalmazzák.

2.4.1. Egyedi és csoportmunkahelyek telefonkészülékei

Az egyedi munkahelyek és csoportok számára a Hi-

com 300 a különböző igények szerint teljesítmény- és költségoptimalt megoldást kínál a telefonkészülékek és az ISDN-kommunikációs megoldások tekintetében. Csatlakoztathatók analóg telefonkészülékek kijelző nélkül, valamint digitális telefonkészülékek kijelzővel, különféle kényelmi felszereléssel, programozható funkcióbillentyűkkel a szolgáltatások közvetlen igénybevételéhez, vagy névbilentyűkkel indított rövidített híváshoz. A következő digitális készülékekből választhat a vevő: *Hicom Basis 300 /plus*, *Hicom Standard 300*, *Hicom Komfort 300 /plus*.

Az egyes „plus”-verziók illesztőkártyákkal S_0 -buszhoz vagy V.24-csatolóhoz (pl. PC-csatlakoztatáshoz) is konfigurálhatók.

Csoportok és osztályok, valamint a főnök és a titkárság számára olyan telefonmegoldásokat ajánlunk, amelyek elsősorban a munkacsoportok egyenrangú együttműködését szolgálják, az összes csoportkapcsolat szükségszerű áttekintésével. Ide tartozik a *Hicom Team 300 /plus* csoportoknak gyors hívó billentyűkkel és a *Hicom Top 300 /plus* a főnök és a titkárság közötti biztonságos és diszkrét kommunikációhoz (amely a legkülönbözőbb szervezeti felépítésre és telefonszolgáltatásra konfigurálható).

Ezenkívül *kiegészítő készülékek* is alkalmazhatók, mint a funkcióbillentyű-terminál (mobil előfizetők számára chipkártya-olvasóval is), és a gyors hívást segítő elektronikus telefonkönyv. További kényelmi szolgáltatások a csatlakoztatott PC-ben valósíthatók meg, pl. a Hicom Communication Manager útján.

A telefonálással kapcsolatos különleges igények teljesítésére a Hicom 300-hoz speciális telefonrendszerek is csatlakoztathatók:

- *Hicom 300 Cordless* zsinórnélküli többcellás/többelőfizetős telefonrendszer, amely rádióösszeköttetéssel csatlakozik a Hicom 300-hoz. Meghatározott területen belül az előfizetők a digitális zsinórnélküli készülékekkel a szokott módon telefonálhatnak;
- *Hicom 300 Executiv* a legkényesebb igényeket kielégítő, az egyedi telefon és a főnök-titkári készülék szolgáltatásait integráló, a top-management számára készülő berendezés, többek között többvonal-működéssel, közvetlen hívással a teljes hálózatban, nagy konferenciával, gyorshívással, valamint egyéni funkcióprogramozással, sok főnök-titkári és csoportszolgáltatással;
- *Hicom Trading 300* brókerek, devizakereskedők, *Hicom Dispatcher 300* energiaeosztók és bevetési központok számára ajánlható telefonrendszer.

2.4.2. Integrált és külső szerverek

A Hicom 300 a különleges kommunikációs igények teljesítésére a rendszerhez illeszkedő integrált vagy külső szerverekkel látható el. Különleges alkalmazásként „store and forward” üzenetközvetítő szerverek, valamint intelligens ACL-szerverek használhatók fel, lényegesen növelve a kommunikáció hatékonyságát.

IS integrált szerver

A tárolt kapcsolást (store and forward) a Hicom 300-ban speciális integrált szerverek végzik. Ezek kapcsolástechnikailag ISDN előfizetői vonalakon csatlakoznak, de az üzemvitel, a karbantartás és a biztonságtechnika szem-

pontjából a Hicom 300 rendszer integráns részét képezik. Nagyobb kiépítésű rendszerekben a szerver-szoftver saját hardveren fut, kisebb fokozatokban az alközpont rendszer-vezérlőjén.

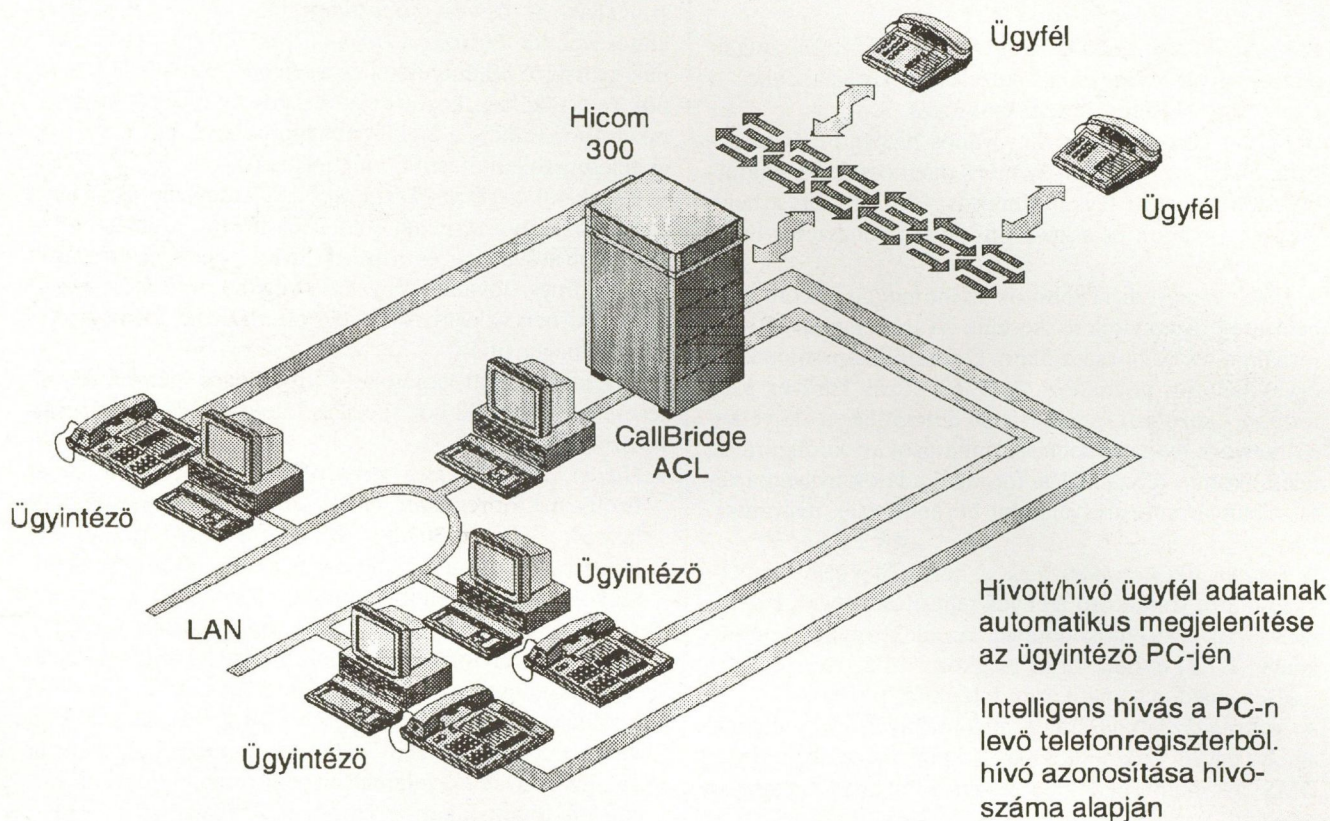
- Az *ADS üzemviteli és adatszerver* merevlemezen kezeli és menti a rendszeradatokat, kiszolgálja az üzemviteli terminálok és szerverek csatlakoztatásához szükséges megfelelő be- és kimeneti csatlókat. A szerver a rendszer állandó eleme. Az ADS hardverjén fut az ETB- és a GCU-szoftver is.
- A *Voice Mail Service (VMS)* hangposta a természetes beszéddel előállított üzenetek szétoztását és közvetítését végző beszéd-tároló rendszer.
- A *Telecommunication Service (TCS)* faxposta, ill. adatposta tároló/elosztó szerver, amely a kapcsolástechnika

kiegészítésére szolgál a nembeszéd-területen (fax-, PC- és szövegkommunikáció).

- A *Hicom VoiceFax 300* kombinált szerver beszédinformációk és faxdokumentumok időben eltolt és helyszíntől független gyűjtését és továbbadását végző tároló/elosztó szerver.

ACL-szerver

A Hicom 300 számítógéppel kombinált kommunikációs alkalmazásai igen hatékony megoldásokat kínálnak a vevőknek. A „call center” tipikus feladatai, mint pl. az inbound- és outbound-kommunikáció, a Hicom PaCT (PABX and Computer Teaming) segítségével, a Hicom 300 és a számítógép együttműködésével szervezhetők és vezérelhetők. Ilyen példát mutat a 3. ábra.



3. ábra. PaCT Eladás/megrendelés, ügyfelek kiszolgálása

Az alközponti ACL-csatolón (Application Connectivity Link) keresztül a külső szervereket (adatfeldolgozó rendszer, host) úgy kötjük össze a kapcsolástechnikai egységgel, hogy azok a kapcsolástechnikai feldolgozást intelligens módon tudják befolyásolni.

Az ACL-szerver saját listáiból önállóan képes meghatározott hívásokat felépíteni, a hívott (nem) jelentkezésére intelligens módon (pl. szövegbemondással) reagálni, majd a hívás felépítése után a belső partner adattermináljának kijelzőjére a megfelelő vevőadatokat eljuttatni.

Fordított esetben a szerver a külső hívásokat intelligens módon képes fogadni, majd pl. a hívószám vagy az ügyfél kívánságának értékelésével továbbközvetíti azokat a vállalat válaszára legalkalmasabb munkatársának.

A Hicom 300 ACL-interfészéhez már ma nagyszámú

applikáció ajánlható, így pl.: *Hicom ACD U 300* (Automatic Call Distribution), valamint *szállodai és kórházi alkalmazások* (telefondíjak automatikus kiszámítása a vendégszám-lához, szobatarítás és minibár-fogyasztás adatgyűjtése a telefon segítségével).

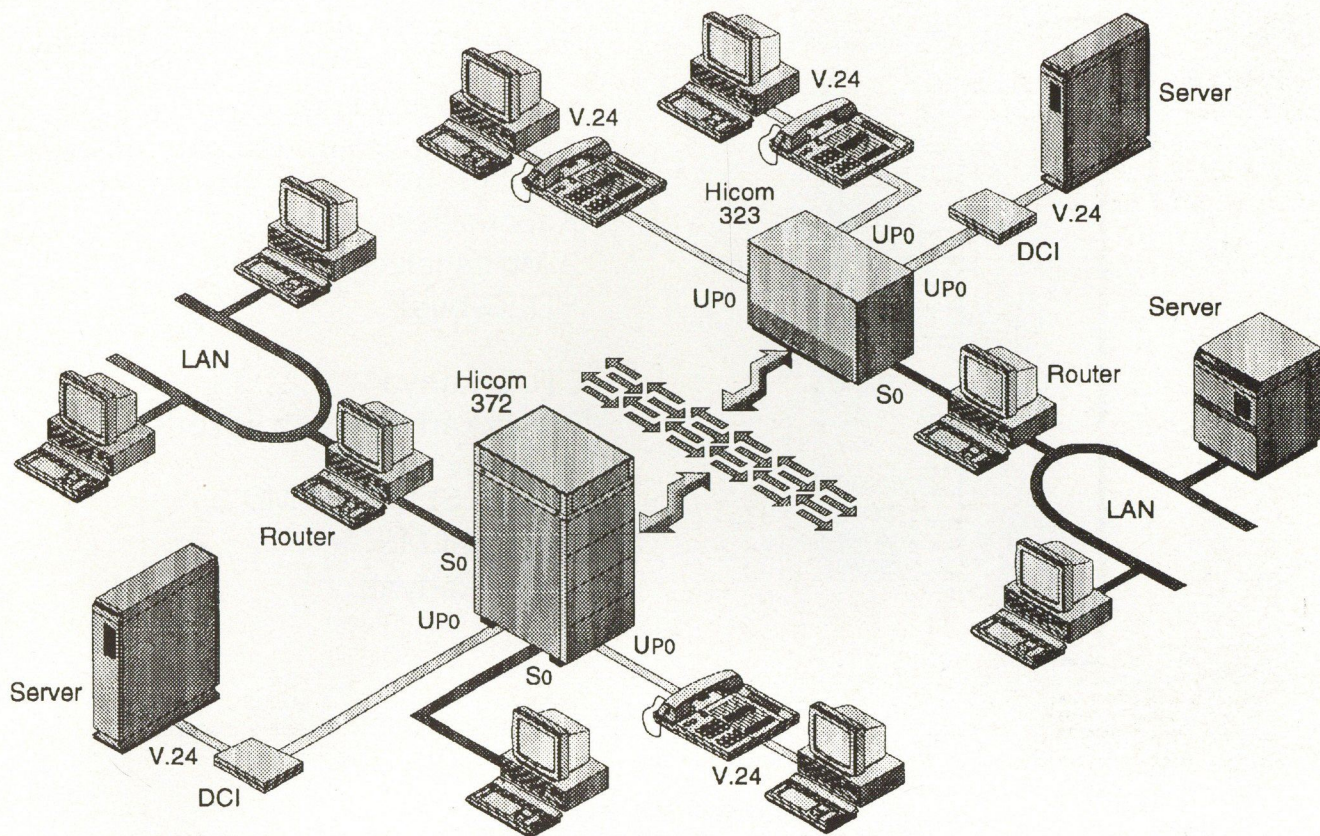
2.4.3. PC-k és szöveg-/adatterminálok hálózati alkalmazása

A Hicom 300 sokrétű hálózat kialakítást tesz lehetővé a meglévő és tervezett (adat-) végberendezésekkel és azok hálózataival.

A költségkímélő és átfogó, *nagytávolságú PC-hálózat* sok vállalkozás igen aktuális igénye. A Hicom 300 ezért a PC-k, terminálok, hostok, LAN-ok, nyomtatók stb. szinte maradéktalan hálózatba kötését teszi lehetővé a meglévő telefonvonalakon át, kapcsolt összeköttetések útján. A felhasználó így hozzáférhet a legkülönbözőbb nyilvános

szolgáltatásokhoz, amennyiben végberendezései a kapcsolt üzemre alkalmasak. A következő csatlókkal rendelkező adat-végberendezések csatlakoztathatók: V.24, V.35, V.36, X.21 és S₀.

Adatátviteli megoldásokat mutat be a 4. ábra.



4. ábra. Adatkommunikáció

A Hicom 300-ba integrálható *Hicom PFCnet* csomagkapcsolási rendszer az X.25 csomagkapcsolás és a Frame Relay szolgáltatásait nyújtja az előfizetőknek, mind a Hicom-hálózaton belül, mind kifelé.

Nagy adatátviteli sebességű munkaállomások csatlakoztatásához a *Hicom 300 ATM Switch* integrálható a rendszerbe. Az ATM-csatoló az ATM-fórum által definiált Q93B standard szélessávú protokollt kezeli, amellyel a terminálról ATM kapcsolt összeköttetések építhetők fel.

3. A HICOM 300 FELÉPÍTÉSE

A Hicom 300 erőteljes hardver és szoftver modularitásának köszönhetően rugalmasan illeszthető a világ bármely részén felmerülő vevői igényekhez. A Hicom 300 különféle szolgáltatásai modulárisan konfigurálhatók és utólag is tetszőlegesen beépíthetők.

3.1. A hardver architektúrája

3.1.1. Hardver egységek

A Hicom 300 rendszer az alábbi hardver egységekből áll:

- kapcsolóegység (SWU),
- üzemviteli és adatszerver (ADS),
- opcionális integrált szerverek (IS).

Az alaprendszert az SWU és az ADS alkotják. Az egyes egységek különböző kiépítési fokozatokban konfigurálhatók. Az összes egység azonos kártyarekeszbe kerül, a kártyarekeszben levő kártyapozíciók száma és kiosztása az egység típusától és a kiépítési fokozattól függ.

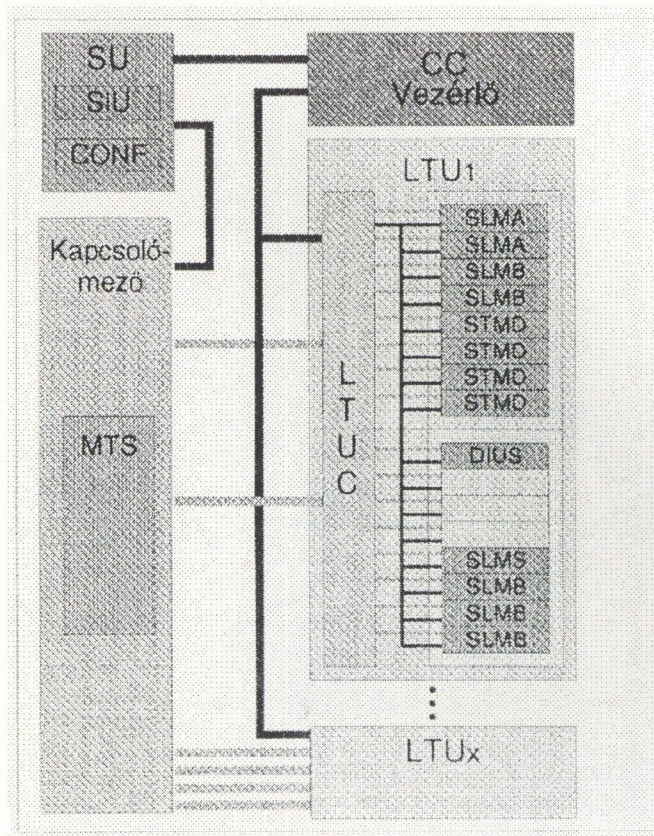
Az SWU a rendszer vonalkapcsolási funkcióit látja el. Az ADS a rendszeradatok betöltését, kezelését és mentését végzi saját merevlemezén, valamint kiszolgálja a központi I/O-csatolókat. Az *IS-modulok* üzemvitelük és karbantartásuk céljára szabványos belső csatlókon vannak egymással és az SWU-val összekötve, amelyre ISDN-készülékként, ISDN-vonalakon keresztül csatlakoznak.

3.1.2. Az SWU hardver-architektúrája és kiépítési fokozatai

Az SWU az alábbi funkcionális egységekből áll:

- vezérlő (CC),
- jelző- és konferenciaberendezés (SU, SIU, CONF),
- kapcsolómező (MTS),
- vonali egységek (LTU-k).

Az egyes egységek az 5. ábrán láthatók.



- Kapcsolómező és központiegyység
Hicom 332 ... 382 kiépítési fokozat
- 8 vonali kártya pozícióhoz
4 Mbit/s beszéd/adatcsatorna
- Kapcsolásvezérlés
2 Mbit/s jelzés csatorna
HDLC-busz
- LTUC kártya
vonali kártyarekesz vezérlés
- SLMA, SLMB, STMD,
DIUS, SLMS
vonali kártyák

— 2 Mbit/s jelzés csatorna - - - 4 Mbit/s beszéd/adatcsatorna

5. ábra. A kapcsolóegység felépítése

A vezérlő a kapcsolómezővel és a jelző- és konferenciaberendezésekkel együtt alkotja a központi egységet, az LTU-k pedig a rendszer perifériáját képezik.

Az SWU központi egysége

A különböző kiépítési, forgalmi és szolgáltatási igények költségoptimalis kielégítésére az SWU központi egysége nagyobb kiépítési fokozatok esetében különböző teljesítményfokozatú vezérlőkből és kapcsolómezőkből konfigurálható:

- kétféle MTS-kapcsolómező 1024 vagy 2048 csatornával az LTU-k és a SIU/CONF csatlakoztatására, valamint
- háromféle vezérlő (80386-os vagy 80486-os processzorral), 17500, 21500 vagy 74000 BHCA-értékkel (busy hour call attempts).

Kiseb kiépítési fokozatokhoz (max. 384 portig) különlegesen nagy integráltságú központi egység áll rendelkezésre a költségoptimalis és helytakarékos rendszerkiépítéshez (egy vagy két egységkerettel). A kapcsolómező 512 csatornás, a vezérlő teljesítménye 10000 BHCA, ahol ugyanazon vezérlőn kiegészítőleg az ADS-szoftver is fut.

Nagyobb kiépítéseknél a központi egység a működési biztonság növelésére duplikálható.

Az SWU perifériája

Az SWU perifériáját egy vagy több vonali egység, LTU alkotja. A vonali egységek a központi egység kiépítési fokozatától függetlenül mindig azonosak.

Az LTU egy 17-kártyahelyes rekesz, amelynek a középső pozíciójában van az LTUC elnevezésű vezérlőkártya, az első és az utolsó 8 pozíciójába pedig vonali kártyák dughatók, kártyatípustól függetlenül tetszőleges pozícióba. Az LTU-ban max. 256 port lehet, az egyes kártyapozíciók 16 portot foglalnak le. Az LTU az LTUC kártyán keresztül csatlakozik az SWU központi egységéhez, a kapcsolómezővel négy 4 Mbit/s vonalon, a vezérlővel HDLC-buszon keresztül van összekötve. Ez az elrendezés 256 csatorna blokkolásmentes kapcsolását teszi lehetővé.

A rendszer készülék- és hálózati környezetéhez vezető csatlakozóvonalak külön-külön speciális jelzésrendszerrel a vonali kártyák saját processzorai kezelik, amelyek programja automatikus rendszerindításkor a merevlemezre tárolt rendszerszoftverből töltődik be (Loadware). A kártyák vezérlőintelligenciájának betölthetősége a különböző kártyatípusok számának drasztikus csökkentését teszi lehetővé. Ezenkívül így az új csatlakozóteljesítmények és módosítások akár a karbantartó központból is, rugalmasan és gyorsan teljesíthetők.

3.1.3. Az IS-ek architektúrája

Az IS-ek egységes hardverrel készülnek, amely vezérlőt és saját perifériát tartalmaz (pl. merevlemezt) a nagyobb adatmennyiségek tárolására, mentésére és kezelésére, valamint az adatokhoz történő hozzáférést biztosító különféle I/O-csatolókat kiszolgálására. Az alkalmazott vezérlőegységek megegyeznek az SWU-nál használtakkal. Rendszer-tárolóként kereskedelmi jellegű készülékeket alkalmazunk.

Az IS-ek az üzemviteli és biztonságtechnikai információk cseréjéhez saját, gyors adatbuszon keresztül vannak egymással és az SWU-val összekötve.

3.1.4. A rendszer kiépítési fokozatai

A kis kiépítési fokozatok (28...384 port) igen nagy alkatrészsűrűségű központi egységet tartalmaznak, amely az integrált ADS-funkcióval (merevlemez és központi I/O-csatolókkal) együtt is csak egy fél egységkeretet foglal el, így a keret másik felében egy fél kiépítésű LTU, azaz 8 perifériakártya (max. 128 port) helyezhető el. Egy további LTU csatlakoztatásával a rendszer két kerete max. 384 portig építhető ki. A berendezést különösen helytakarékos, falra szerelhető kivitelben szállítjuk.

Hicom 323	max.	64 port
Hicom 333	max.	128 port
Hicom 343	max.	256 port
Hicom 353	max.	384 port

A nagyobb kiépítési fokozatokat szekrényekben szállítjuk. A szekrények 4 vagy 6 kártyarekeszből állnak.

Hicom 332	max.	128 port
Hicom 342		256 port
Hicom 352		384 port
Hicom 362		512 port
Hicom 372		1024 port
Hicom 382		2048 port
Hicom 392		20480 port

3.2. A szoftver architektúrája

A rendszervezérlőn futó szoftver feladatai szerint az alábbi komplexumokból áll:

- kapcsolástechnika (VT),
- üzemvitel (AM),
- adatbázis (DB),
- biztonságtechnika (DE),
- operációs rendszer (OS).

Ez az architektúra mind az SWU-ra, mind az IS-ekre vonatkozik. Az alábbiakban azonban elsősorban az SWU-t tárgyaljuk.

A szoftverkomplexumok funkciójuk szerint olyan komponensekből állnak, amelyek alrendszerként (önállóan kapcsolódó és betölthető egységeként) valósulnak meg és egyedileg cserélhetők.

A VT-, DB-, DEP-, OS-szoftverek, valamint az AM egyes részei rezidens módon töltődnek be az SWU- és IS-vezérlők operatív tárba.

- A VT az SWU kapcsolástechnikai funkcióit vezérli. Az akár többszáz hívás kvázi egyidejű, lehetőleg egyszerű és hibamentes, valós idejű, jó minőségű és minimális processzor-teljesítményigény melletti feldolgozásához

igen teljesítőképessé, valós idejű multitasking operációs rendszert dolgoztunk ki, gyors processzorközi kommunikációval és hozzáférési rutinokon alapuló valós idejű adatbázissal.

A VT felosztható a voltaképpeni *Call Processing* (CP) folyamatra, amelyben a szolgáltatások és a hívás partneri viszonyainak feldolgozása folyik, valamint a *Device Handler* (DH) két (in és out) folyamatára, amelyek a készülékspecifikus vezérlési feladatokat látják el. A DH-folyamatok a különböző készülékfajtáknak megfelelő funkcionális modulokra oszthatók. A CP-folyamat belső viszonylatban az egyes specifikus szolgáltatásokkal ellátott készülékosztályok szerinti funkcionális modulokból áll. Az új készülékfajták és -osztályok ezért modulárisan illeszthetők a rendszerbe, a meglévők pedig egymástól függetlenül fejleszthetők tovább.

A kvázi párhuzamosan lezajló események pontos sorrendbeállításához a perifériától jövő ingerek mindig megszakítás nélkül, teljeskörűen (azaz minden CP- és DH-beli követő ingerrel együtt) kerülnek feldolgozásra, mielőtt újabb külső inger feldolgozásának engedélyezésére sor kerülne. Mivel mindig csak egy feldolgozási folyamat fut, ezért az az adott ingerfeldolgozás során nem késlekedhet. Az adatbázishoz fordulás így valós időben történik.

- A DB a feldolgozáshoz szükséges összes adatot tárolja. A feldolgozó programok ezeket hozzáférési rutinokon át érik el, így az mint önálló alrendszer valósítható meg. Tartalma: statikus, írásvédett, helyszíntől függő adatok, valamint dinamikus feldolgozási adatok (előre konfigurált készülék- és hívástárakban). Az írásvédett adatok csak az üzemviteli és karbantartó szoftver útján kerülhetnek be, ill. módosíthatók. Mentésük helye az ADS rendszer-állománya.
- A DEP garantálja a nagy rendszermegbízhatóságot, ezért az alábbi feladatokat kell teljesítenie:
 - célzott hibakeresés a rendszerfunkciók folyamatos és szisztematikus ellenőrzésével,
 - hibabehatárolás,
 - hibaüzenetek értékelése (statikus, sporadikus hibák),
 - döntés a lehető leggyorsabb hibamegszüntetéshez szükséges intézkedésről,
 - szükség esetén rendszer-restart kezdeményezése.
- A feldolgozó programokban fellépő hibás funkciók a legtöbbször inplauzibilitásként ismerhetők fel. Az ekkor futtatott, a folyamathoz tartozó Exception Handler összegyűjti a hibakép-releváns adatokat, majd hibaüzenetként elküldi őket a DEP-nek. Ezen túlmenően a DEP saját kezdeményezésére rutinszerűen és szisztematikus módon ellenőrzi az összes rendszerfunkciót, hogy a hardverhibákat azok hatásossá válása előtt felfedezze.
- A statikus (hardver) hibák célzott vizsgálóprogramokkal a legtöbbször egység szintig lokalizálhatók. A hiba által érintett funkcionális egységet ekkor a DEP kizárja, majd a javításhoz szükséges adatokat hibariasztási jelentés formájában kiadja. A sporadikus hibák nem lokalizálhatók. Okuk szoftverhiba vagy instabil hardver lehet. Megszüntetésükhöz három különböző mélységű restart-fokozat egyike indítható: szoft-restart, hard-restart és reload. Az automatikus szoft-restart esetében az operációs rendszer szabad tárolói törlődnek. A felépített hívások

megmaradnak. A szoft-restart mintegy 10 másodpercig tart, így az rendszermeghibásodásként nem kerül bele a nyilvántartásba. A hard-restartra csak több sikertelen szoft-restart után kerül sor. A rendszer ekkor újraindul, a meglévő hívások elbomlanak. A művelet néhány percig tart. A reload akkor kezdeményeződik, ha a program vagy az operatív tár statikus adatai megsérültek. A reload a hard-restartnál hosszabb időt vesz igénybe.

- Az AM (manuális) beavatkozást tesz lehetővé a helyszíntől függetlenül adatbázis telepítéséhez és módosításához, valamint a rendszer karbantartásához. Az egyes feladatokhoz megfelelő alrendszerek (AMO-k) tartoznak. Az AMO-k betöltésére szükség esetén kerül sor. Az üzemviteli AMO-k segítségével elkészíthető a valós idejű adatbázis struktúrája, majd bevihetők a központ konfigurációjának megfelelő adatok. A karbantartó AMO-k

futtatása karbantartás és javítás esetén szükséges. Ezek célzottan használják fel a DEP néhány funkcióját, többek között funkcionális vizsgálatokra és hibabehatárolásra.

A rendszer rendkívül modulárisan konfigurálható hardverjével szemben az SWU rendszerszoftvere (beleértve a loadware-t) összefüggő és világsszerte egységes, kiépítésfüggetlen alközponti programrendszerként APS készül, majd így kerül a világ minden részén a vevőkhöz.

Az APS egyedi alrendszerekből áll, amelyek a rendszer indításakor az ADS rendszerlemezéről célzottan töltődnek be az SWU és az integrált szerverek operatív táraiba. A minden kiépítési fokozatra és a különböző központokra világsszerte egységes APS (adott verziója) telepítése a helyszíntől függetlenül adatbázis tartalmának kezelésével központospecifikus módon megy végbe.

HICOM 300 ISDN PABX

H. MÜLLER

SIEMENS AG
HOFMANNSTR. 51
D-81359 MÜNCHEN
GERMANY

This article is a general system description of the Siemens Hicom 300 ISDN PABX. The first part summarizes the services of the system for the subscribers and the administration and maintenance tools. The second part describes the design concepts of the system-architecture and the hardware and software modules.



Helmut Müller 1969-ben kapott mérnöki oklevelet a berlini műszaki egyetem híradástechnika szakán. Az egyetem elvégzése óta a Siemens AG-nál dolgozik Münchenben, a magán távközlési rendszerek ágazat fejlesztésén. Két évet töltött a Siemens bocaraton-i telephelyén az USA-ban. 1981-től, kezdettől fogva, részt vett a Hicom 300 alközpont kifejlesztésében, különféle beosztásokban. Jelenleg magánhálózati

rendszerek architektúráis koncepcióinak kidolgozásával foglalkozik.

MD 110 – AZ „ÖRÖKIFJÚ” KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZER

FARKAS GÉZA

SCHRACK TELECOM RT.
1081 BUDAPEST
KÖZTÁRSASÁG TÉR 3.

A svéd ERICSSON cég által kifejlesztett MD 110 kommunikációs számítógép sok szempontból egyedülálló. Valódi osztott intelligenciája, moduláris felépítése teszi sokoldalúvá és garantálja azt, hogy nemcsak ma, hanem a jövőben is ki tudja elégíteni a távközlés rohamosan fejlődő igényeit. A cikk e rendszerről és néhány speciális szolgáltatásáról ad áttekintést.

1. BEVEZETÉS

Az MD 110 kommunikációs számítógépet az ERICSSON cég fejlesztette ki. Bevezetése óta a világon az egyik legelterjedtebb alközpont lett. Jelenleg több, mint 6 millió vonal működik belőle a világon. Magyarországon 1990 óta van forgalomban. Rendszerében, felépítésében sok szempontból egyedülálló, különleges, ezért bemutatását a rendszer architektúrájával kezdjük. Ez azért is indokolt, mert ez a felépítés biztosítja azt, hogy a rendszer nem avul el, képes alkalmazkodni a távközlés rohamosan fejlődő igényeihez.

2. RENDSZERARCHITEKTÚRA

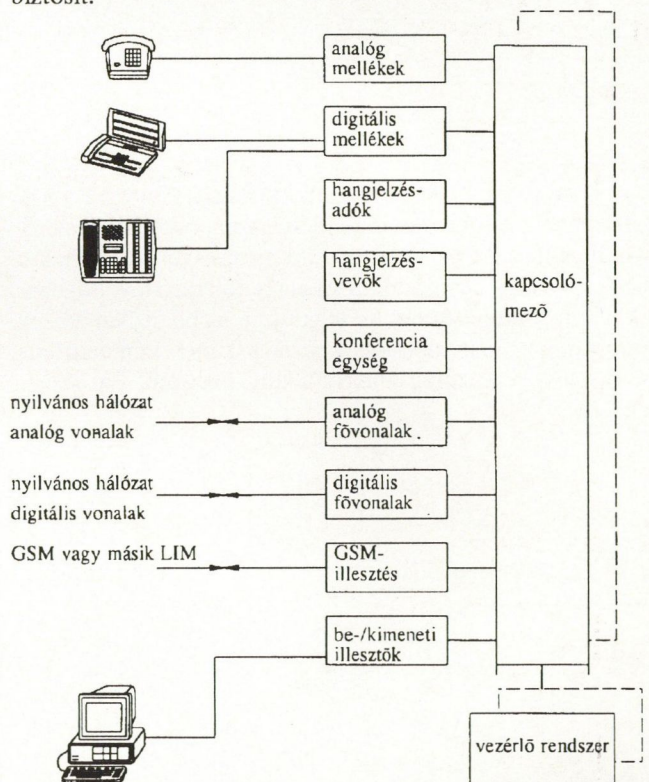
A MD 110 kommunikációs számítógép két alapmodulból épül fel: a LIM és a GSM modulokból.

A LIM (Line Interface Module – vonalillesztő modul) (1. ábra) önmagában is teljes értékű alközpont, tartalmaz minden olyan egységet, amelyek egy alközponthoz szükségesek. Ez a modul, miként a neve is mutatja, tartalmazza a kommunikációs vonalak fogadását, kezelését biztosító egységeket: fővonalai, mellékállomási, társközponti áramköröket kiszolgáló kártyákat, a kezelői készülékek és az adatátviteli vonalak illesztőit. A LIM belső rendszere öt szintre bontható:

- vonaljelzési szint, amely a LIM-hez kapcsolódó kommunikációs vonalakat kezeli;
- bekapcsolási szint, amely a kétirányú kommunikációt teszi lehetővé;
- processzor szint, amely a LIM saját processzorát vezérli;
- be-/kimeneti szint, amely az ember-gép kapcsolatot biztosítja (programozás, rendszerszervezés, karbantartás);
- hardver és szoftver felügyeleti szint, amely a hibátlan, biztonságos működést felügyeli és támogatja.

A vonalillesztő kártyákon saját processzor van, ez irányítja, vezérli a közvetlenül a vonalillesztők hardverjével kapcsolatos folyamatokat. A LIM tartalmazza a vonalillesztő modulok egymás közti kommunikációját bonyolító processzort is. Ezáltal a LIM teljes értékű, önálló alközpontként képes működni, mivel minden ehhez szükséges hardver és szoftver elemet tartalmaz. Ennek köszönhetően egy nagyobb, több LIM-ből álló rendszerben minimális a LIM-ek közti kommunikáció és rendkívüli a rendszer megbízhatósága.

Az igényelt vonalkapacitástól függően, különböző méretű LIM-szekrények készülnek. Ezek azonban csak geometriai méreteikben, a bennük elhelyezhető vonalillesztő kártyák számában különböznek, funkciójukban azonosak. A jelenleg gyártott LIM-ekbe maximálisan kb. 300-350 mellékállomás építhető be az egyéb igényektől (fővonalak, társközponti vonalak, kezelők, egyéb kiegészítő eszközök) függően. A LIM-ek kapcsolómezeje 1024 időréses, időosztásos (TDM) kapcsolómező. Ez maximális kiépítés esetén is (pl. 350 db ISDN mellék) blokkolásmentes működést biztosít.



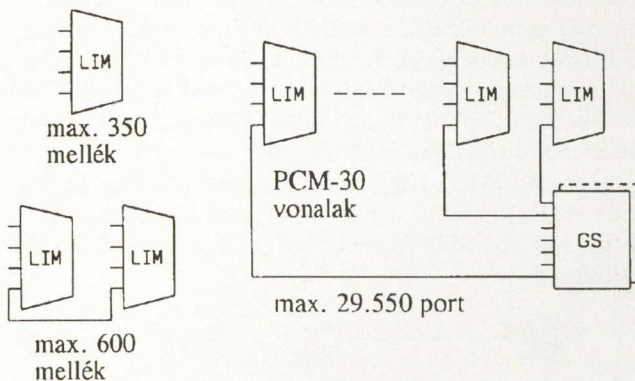
1. ábra

Ha az alközponttól igényelt vonalkapacitás nem helyezhető el egy modulban (LIM-ben), akkor több LIM-re van szükség. A LIM-eket szabványos (G.703) PCM-30 csatornák kapcsolják egymással össze. A PCM-30 összeköttetések számát a várható forgalomnak megfelelően lehet

megválasztani (max. 8 db/LIM), így a LIM-ek közti összeköttetések is blokkolásmentesek lehetnek, bár a gyakorlatban ez az igény csak szélsőséges esetekben fordul elő. A vártnál lényegesen nagyobb forgalom esetén a PCM-összeköttetések száma utólag is egyszerűen megnövelhető.

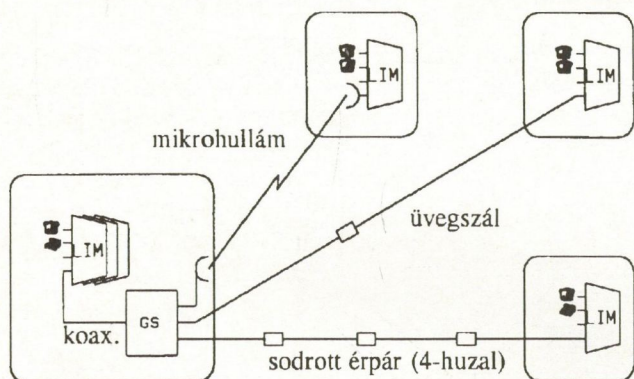
Ha a teljes rendszer 2 LIM-et tartalmaz, akkor ezek a PCM-30 összeköttetéseken át közvetlenül kapcsolódnak egymáshoz. Három vagy több LIM-ből álló rendszer esetén a LIM-ek nem közvetlenül kapcsolódnak egymáshoz a PCM-30 vonalakkal, hanem a GSM modul (Group Switch Module – csoportkapcsoló modul) köti össze őket. A GSM rendszertechnikai szempontból passzív, blokkolásmentes, időosztásos kapcsoló, azaz processzálist nem végez. Szerepe mindössze annyi, hogy a különböző LIM-ek PCM-30 vonalainak időréseit összekösse egymással. A kapcsolási információt a PCM-30 csatornák hordozzák.

A különböző kiépítésű MD 110 konfigurációkat a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra

A szabványos PCM-30 összeköttetések alkalmazása következtében a rendszer működése szempontjából közömbös, hogy a LIM-ek közvetlenül egymás mellett vannak-e elhelyezve vagy egymástól távol, nagy földrajzi távolságban. Ekkor az összeköttetést a legkülönbözőbb fizikai közeg biztosíthatja: aszimmetrikus koaxiális kábel, szimmetrikus (4-huzalos) rézvezeték, mikrohullám, üvegszál. Ezt szemlélteti a 3. ábra.



3. ábra

A LIM-eket összekötő PCM-30 csatornákon használt jelzésrendszer tökéletes transzparenciát biztosít. A „tökéletes transzparencia” azt jelenti, hogy semmi különbség nincs az azonos LIM-ben lévő vonalak vagy a különböző LIM-ekben lévő vonalak számára biztosított szolgáltatások

között. Ez azt is jelenti, hogy a ma egyre gyakrabban igényelt kiegészítő egységekből (díjszámláló rendszer, hangposta, számítógépes kezelőtámogató rendszer, fax-szerver, stb.) elegendő egyet felszerelni, azt a rendszerben bárhol lévő felhasználó elérheti, használhatja. Így a nagy rendszerek esetében jelentős költségmegtakarítás érhető el.

A GSM modul maximálisan 124 LIM-et képes kiszolgálni. A LIM-ek és a GSM kombinációjával felépíthető kommunikációs rendszer maximálisan 29550 portot tartalmazhat.

Az MD 110 rendszer tervezésekor alapvető szempont volt a modularitás, a rugalmas bővíthetőség. A különböző méretű LIM-szekrényeket, GSM egységeket, tápegységeket a legkülönbözőbb módon lehet kombinálni. Így valósítható meg az „építőkocka-elv”, azaz a rendszerelemekből mindig a legoptimálisabb rendszer állítható össze. A valódi elosztott intelligencia teszi lehetővé, hogy a rendszer a legkisebb kiépítéstől (a jelenleg gyártott legkisebb LIM maximálisan kb. 50 melléket képes kiszolgálni) a maximális, 29550 portig úgy bővíthető, hogy a már működő egységeket nem kell cserélni.

A modularitás természetesen a szoftverre is vonatkozik. Az operációs rendszerhez a legkülönbözőbb szolgáltatásokat megvalósító programcsomagok kapcsolódnak. Itt is érvényes az, hogy az „építőkockákból” az igényeket legjobban kielégítő rendszer állítható össze.

A valódi osztott intelligencia az, ami garantálja, hogy a rendszer nem avul el. Új szolgáltatások megvalósításához nem kell a teljes rendszert kicserélni. Számítógépről lévén szó, leggyakoribb eset az, hogy az új szolgáltatást új szoftver valósítja meg. Természetesen vannak olyan esetek, amikor elkerülhetetlen az új hardver alkalmazása. Az operációs rendszer újabb és újabb változatai általában például az előző változatnál több memóriát igényelnek (akárcsak a PC-s világban). Egy másik példa: a beválasztáshoz, vagy a nyilvános ISDN-hálózatba történő bekapcsolódáshoz új fővonalis illesztő szükséges. A rendszer többi eleme azonban változatlanul megtartható, a rendszer értékálló.

3. HÁLÓZATI KONCEPCIÓ

Az MD 110 osztott intelligenciája, vagyis az a tény, hogy mindegyik LIM tartalmaz minden olyan hardver és szoftver elemet, ami az önálló működéséhez szükséges, egyszerűvé teszi a legkülönbözőbb hálózatok kialakítását.

Tulajdonképpen már egy, több LIM-ből álló egységes központ is hálózatnak tekinthető. Ha nincs lehetőség a LIM-ek PCM-30 vonalakkal történő összekapcsolására, vagy több, különálló, esetleg idegen alközpontot kell összekapcsolni, akkor ezt a legkülönbözőbb analóg vagy digitális összeköttetésekkel lehet megvalósítani. Az MD 110-zel leggyakrabban használt társzközponti protokollok:

- 2-huzalos, hurokszagtatásos,
- 4-huzalos E&M,
- APNSS (Analogue Private Network Signalling System),
- DPNSS (Digital Private Network Signalling System),
- Q-SIG.

Ezeket a protokollokat egyidejűleg is használni lehet ugyanazon MD 110 rendszerben, vagyis az MD 110 protokoll konverterként is képes működni. A protokoll konverzió nemcsak a társzközponti vonalak között valósítható

meg, hanem a fővonalak és a társközponti vonalak között is. Ennek elsősorban azokban a hálózatokban van jelentősége, ahol különböző gyártmányú és szolgáltatási színvonalú központokat kell összekapcsolni. Így például lehetőség van arra, hogy egy MD 110-hez csatlakozó, R2MFC jelzésrendszerű digitális beválasztásos fővonalon közvetlenül el lehessen érni egy régebbi, például csak hurokszaggatásos társközponti vonalakat kezelő alközpont mellékeit.

Az előző példán is látszik, hogy az MD 110 kommunikációs számítógép tranzit funkcióra is alkalmas. Ezt a funkciót a „hagyományos” alközponti funkcióval párhuzamosan is képes ellátni, nincs szükség a kettő különválasztására.

4. SZOLGÁLTATÁSOK

Az MD 110 szoftvere és hardvere egy korszerű, digitális kommunikációs rendszertől elvárható minden szolgáltatást biztosít. A megszokott, ma már elvárt szolgáltatások felsorolása helyett álljon itt csak néhány, ma még kevésbé ismert vagy elterjedt szolgáltatás:

Beválasztás PCM-30 vonalon, R2MFC jelzésrendszerrel

Szakmai körökben jól ismert, hogy a magyar távközlési hálózat adottságaiból eredően milyen kötöttségeket és különlegességeket kell teljesítenie annak az alközpontnak, amely beválasztással működik. Az MD 110 esetében nem jelentett különösebb nehézséget e követelmények teljesítése, így ma már több magyarországi rendszer is beválasztásos üzemmódban működik, jóllehet a jogi szabályozásból (illetve szabályozatlanságból) eredően csak ideiglenes engedéllyel. A beválasztáshoz kapcsolódóan ott, ahol ennek nincs jogi akadálya, a digitális készülékeken külső hívás esetén is megjeleníthető a hívó fél száma („A”-szám), azaz a hívott fél már a kapcsolat létrehozása előtt tudja, ki hívja.

Központi kezelő

Elsősorban nagy hálózatok esetén van jelentősége. E szolgáltatás segítségével az erőforrásokat koncentrálni lehet. Megvalósításához az szükséges, hogy a hálózati összeköttetések bizonyos minimális „intelligenciával” bírjanak. Digitális összeköttetések esetén ez nem jelent korlátozást. Analóg vonalak esetén célszerű az APNSS jelzésrendszer használata.

Útvonaloptimalizálás, legkisebb költségű út megkeresése

E szolgáltatásnak elsősorban a nagy, országos magán-hálózatokban van jelentősége. Lehetővé teszi, hogy ott, ahol két pont között az általában kisebb költségű magán-hálózati összeköttetés is rendelkezésre áll, azok a hívások, amelyeket nyilvános hálózat igénybevételével akarnak létrehozni, automatikusan a magánhálózaton át jöjjenek lét-

re.

Jogosultsági kód, elektronikus kódzár

A telefonkészüléket annak tulajdonosa a számára kiosztott, titkos kód — a bankkártyák PIN-kódjához hasonló — segítségével „lezárhatja”. A „lezárás” nem azt jelenti, hogy a készülék ettől kezdve nem használható, hanem egy viszonylag alacsony kategóriába történő átcsoportosítást jelent. A „lezárt” készülékről is lehet pl. házi beszélgetést folytatni, mentőket, rendőrséget hívni stb. A jogosultsági kóddal viszont a kód birtokosa az MD 110 rendszer bármely készülékéről telefonálhat a saját jogosultságával.

Információs rendszer

Ha egy állomás valamilyen okból nem érhető el, akkor az információs rendszer segítségével tájékoztathatja a hívó feleket ennek okáról. A megfelelő kód bebillentyűzésével a készülék tulajdonosa megadhatja, hogy pl. beteg, szabadságon van, vagy éppen egy értekezleten található. Ha a hívó félnek kijelzős digitális készüléke van, akkor ezen szöveges formában jelenik meg az információ („értekezlet 10:30-ig”). Azok a hívások, amelyek nem kijelzős készülékről érkeznek, automatikusan a kezelőhöz irányulnak, aki a saját kijelzőjén megjelenő információ alapján ad felvilágosítást.

Modemcsoportok (modem-pool) használata

Az MD 110 lehetővé teszi az egyidejű beszéd- és adatátvitelt is. A „külvilág” azonban ma még többnyire analóg vonalakon érhető csak el, a nyilvános ISDN szolgáltatások Magyarországon még nem állnak rendelkezésre. A külső adatkommunikáció ezért elsősorban modemekkel történik. Nagyobb rendszer esetén komoly költséget jelenthet az, ha minden adatmelléklet modemmel akarunk ellátni. Célszerűbb a modemeket egy központi erőforrás-csoportba szervezve elhelyezni, ahol a rendszerből bárki elérheti, illetve amelyen keresztül a rendszerben bárki elérhető. Az egyidejűséget is figyelembe véve így lényegesen kevesebb modem szükséges.

5. AZ MD 110 MAGYARORSZÁGON

Amint azt a bevezetőben is említettük, az MD 110 kommunikációs számítógép 1990 óta van forgalomban Magyarországon. Az azóta eltelt időben a legkülönbözőbb területeken alkalmazták. Oktatási intézményekben, bankokban, iparvállalatoknál és magánhálózatokban működik a legkülönbözőbb kiépítésben a legkisebbtől a legnagyobbig. Az eddigi legnagyobb rendszer, mintegy 16000 vonal, a MÁV országos hálózatában működik ez év júliusa óta.

MD 110 – COMMUNICATION SYSTEM

G. FARKAS

SCHRACK TELECOM RT 1081 BUDAPEST
KÖZTÁRSASÁG TÉR 3.

The MD 110 communication computer, developed by the Swedish ERICSSON is a unique system. Its real distributed intelligence and modular construction makes the system versatile and guarantees, that it will fulfill the extremely developing demands of the telecommunication not only today, but in the future also. This article gives an overview of this system and some of its facilities.



Farkas Géza 1970-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán. A VILATI, majd 1973-tól 1988-ig a KFKI tudományos munkatársaként számítógépes mérőrendszerek fejlesztésén dolgozott. 1988-tól 1991-ig a DATACOOPT Rt. fejlesztő mérnöke. 1991 óta a magyarországi SCHRACK Telecom Rt. project managere.

BESZÉDJELEK PERCEPTUÁLIS WAVELET-REPREZENTÁCIÓJA ÉS A ZAJOS BESZÉD TISZTÍTÁSA

PINTÉR ISTVÁN

GÉPIPARI ÉS AUTOMATIZÁLÁSI MŰSZAKI FŐISKOLA
INFORMATIKA TANSZÉK
6000 KECSKEMÉT, IZSAKI U. 10.

A beszédjelek elemzésére többféle idő-frekvencia reprezentáció is rendelkezésre áll (pl. spektrogram, Wigner-Ville-eloszlás, waveletek szerinti felbontás). Ebben a cikkben olyan új wavelet-reprezentációt ismertetünk, amelyet a hallásmechanizmusra jellemző kritikus hallási sávok szerint származtattunk. A reprezentáció akár nemstacionárius, akár stacionárius beszédszakaszok esetén egyaránt használható, így más beszédfeldolgozási feladatokhoz (érzeti kódolás, lényegkiemelés, zajos beszéd tisztítása stb.) is alapot nyújthat. E cikkben zajos beszéd szűrésére mutatunk be alkalmazási példát.

1. BEVEZETÉS

A gépi beszédfeldolgozás feladatait és módszereit, a kutatások állását [1] és [2] alapján tekinthetjük át. Jelen munkában a beszédjelek wavelet-analízisével kapcsolatos új eredményeinket kívánjuk bemutatni.

Célunk a beszédre szabott wavelet-analízis kidolgozása. Ennek legalább két útja van: az alapmembrán működését közelíthetjük waveletekkel, vagy a hallás bizonyos érzeti tulajdonságait kísérhetjük meg ily módon leírni. Az első módszerre két modell is napvilágot látott, a második megközelítés legjobb tudomásunk szerint új; a kapott waveleteket perceptuális waveleteknek neveztük el.

A cikk tagolása a következő: a 2. szakaszban röviden bemutatjuk a wavelet-transzformációt, a 3. szakaszban definiáljuk a perceptuális waveleteket és ismertetjük néhány érdekes tulajdonságukat, a 4. szakaszban két példát mutatunk be a jelek perceptuális waveletekre alapozott idő-, ill. frekvenciatartománybeli reprezentációjára, az 5. szakaszban a zajos beszéd tisztítására szolgáló módszerünket ismertetjük. A cikk a jelenlegi munka összegzésével és köszönetnyilvánítással zárul.

2. A WAVELET-TRANSZFORMÁCIÓ

A wavelet-transzformáció egy olyan függvénytranszformáció, amellyel a jelek egyre finomabb részleteit tudjuk előállítani, és így elemezni. Az elemző függvény a $w(t)$ wavelet, amelynek teljesítenie kell az alábbi feltételt:

$$\int_0^{\infty} \frac{|W(\omega)|^2}{\omega} d\omega = \int_{-\infty}^0 \frac{|W(\omega)|^2}{\omega} d\omega = c < \infty, \quad (1)$$

ahol $W(\omega)$ a $w(t)$ Fourier-transzformáltja; így $\int w(t) dt = 0$.

A $w(t)$ alap-waveletből a részletesebb felbontást adó, $a > 0$ „skalának” megfelelő elemző waveletet így származtatjuk:

$$w_a(t) = \frac{1}{\sqrt{a}} w\left(\frac{t}{a}\right), \quad (2)$$

tehát ez a $w(t)$ időben nyújtott, ill. zsugorított változata.

A (2)-beli elemző waveletek segítségével az $s(t)$ jelhez az alábbi konvolúcióval rendeljük annak wavelet-transzformáltját (a^* a komplex konjugálást jelöli):

$$S(a, b) = \frac{1}{\sqrt{a}} \int_{-\infty}^{+\infty} w^*\left(\frac{t-b}{a}\right) \cdot s(t) dt, \quad (3)$$

míg az inverz egy lehetséges alakja:

$$s(t) = c \cdot \iint S(a, b) \cdot \frac{1}{\sqrt{a}} w\left(\frac{t-b}{a}\right) \frac{da \cdot db}{a^2}. \quad (4)$$

Az $s(t)$ jel $S(a, b)$ wavelet reprezentációja redukálható. Több inverz formula is létezik, és az $s(t)$ jel nemcsak a teljes $S(a, b)$ -ből, hanem annak alkalmasan felvett (mintavételezett) (a_n, b_k) (n, k egész szám) pontjaiból is előállítható. Erre egy lehetséges példa a diszkrét diadikus rácpontbeli értékekből való visszaállítás, amikor $a = 2^{n/2}$, $b = k \cdot a$.

Az $S(a, b)$ wavelet-transzformált nemcsak (3) szerint, az időtartományban számolható, hanem a frekvenciatartományban is:

$$S(a, b) = \sqrt{a} \int_{-\infty}^{+\infty} W^*(a\omega) e^{jb\omega} S(\omega) d\omega, \quad (5)$$

ami a $W^*(a\omega)S(\omega)$ szorzat inverz Fourier-transzformáltja.

Ha az $a = a_0^k$; $k = 0, 1, \dots, K-1$; $0 < a_0 < 2$ és $|\omega| \in [\omega_1, \omega_2]$ választással élünk, azaz K elemző wavelettel vizsgáljuk a sávhatárolt $s(t)$ jelet, akkor:

$$S(a_0^k, b) = S(k, b) = a_0^{k/2} \int_{\omega} W^*(a_0^k \omega) e^{jb\omega} S(\omega) d\omega. \quad (6)$$

Az $s(t)$ jel $S(k, b)$ -ből visszaállítható, ha:

$$\sum_{k=0}^{K-1} a_0^{k/2} W^*(a_0^k \omega) = 1, \quad (7)$$

mivel:

$$s(b) = \sum_{k=0}^{K-1} \left[a_0^{k/2} \int_{\omega} W^*(a_0^k \omega) S(\omega) e^{j\omega b} d\omega \right] = \int_{\omega} \left[\sum_{k=0}^{K-1} a_0^{k/2} W^*(a_0^k \omega) \right] S(\omega) e^{j\omega b} d\omega. \quad (8)$$

A továbbiakban — a teljesség igénye nélkül — néhány példát adunk meg a beszédfeldolgozási célra alkalmazott waveletekre. Beszédjelek ábrázolására a

$$w(t) = \exp\left(\frac{-t^2}{2}\right) \exp(j\omega_0 t);$$

$$W(\omega) = \exp\left(\frac{-(\omega - \omega_0)^2}{2}\right) \quad (9)$$

wavelettel régebbi [3], ill. újabb [4] példa is található. Zajos beszédjel esetén pontos alapfrekvencia meghatározásról számol be [5] a Mallat-wavelet [6] felhasználásával. Tekintettel arra, hogy a Haar-függvényrendszer a wavelet-analízis kidolgozása során jelentős szerepet játszott, meg kell említeni a [7]-ben közölt szekvenciartománybeli algoritmusokat is. Ezek közül kettőt mi is használtunk egy régebbi munka során [8]. A fenti, általános jellegű példák közül a beszédre szabott wavelet-analízisről is beszámolhatunk. Összekapcsolták az emberi hallórendszer egy modell-rendszerét és a wavelet-analízist [9], és a belső fülben lévő alpmembrán jelfeldolgozó tulajdonságainak és a wavelet-analízisnek az összehasonlítása is megtörtént [10]. Ebbe a sorba illik a mi munkánk is, mivel a perceptuális waveleteket a hallás bizonyos érzeti jellegzetességei alapján konstruáltuk.

3. A PERCEPTUÁLIS WAVELETEK

A perceptuális waveletek előállításakor a kritikus hallási sávokra támaszkodtunk [11]. A frekvenciasáv-kritikus hallási sáv közti megfeleltetés során a Bark-skálára (Barkhausen nevéből) Zwicker tett javaslatot [12], az ERB-skála (Equivalent Rectangular Bandwidth) Greenwoodtól származik [13]. Számításaink során a Bark-skálát illetően Traunmüller kifejezéseit [14], az ERB-skála esetében Greenwood összefüggéseit használtuk fel. A Bark-skálára nézve ezek:

$$f^{[Bark]} = 6.7 \cdot \sinh\left(\frac{f^{[Hz]} - 20}{600}\right);$$

$$f^{[Hz]} = 20 + 600 \cdot \sinh\left(\frac{f^{[Bark]}}{6.7}\right). \quad (10)$$

Az ERB-skála összefüggései:

$$f^{[ERB]} = 16.7 \cdot \lg\left(1 + \frac{f^{[Hz]}}{165.4}\right);$$

$$f^{[Hz]} = 165.4 \cdot (10^{0.06 \cdot f^{[ERB]}} - 1). \quad (11)$$

A 2. pontban leírtak szerint azt szeretnénk, hogy K elemző wavelet esetén

$$W_S(\omega) = \sum_{k=0}^{K-1} W_k(\omega) = 1 \quad (12)$$

teljesüljön a frekvenciartományban, az $[f_1, f_2]$ frekvenciasávban ($\omega = 2\pi f$). Legyen az ennek megfelelő intervallum a Bark- (ERB-) skálán $[b_1, b_2]$.

Tekintettel arra, hogy a kritikus sávok a Bark- (ERB-) skálán közel egyforma szélesek és egyenletes osztásban helyezkednek el, az elemző $W_k(b)$ függvények legyenek azonosak, és rendre a megfelelő pozícióba eltolva, a (12) értelmében fedjék le a $[b_1, b_2]$ tartományt! Az elemző függvényeket pedig válasszuk úgy, hogy a Bark- (ERB-) skálán a legkisebb bizonytalanságúak legyenek a Gábor-féle értelemben [15], és (kritikus) sáv szélességük legyen egységnyi az 50 %-os pontok között mérve (ha tehát az $\exp(-c \cdot b^2)$ függvényből indulunk ki, akkor ez $c = 4 \cdot \ln(2)$ esetén teljesül).

Ezzel az elemző waveletek alakja a Bark- (ERB-) skálán:

$$W(b) = \exp[-4 \ln 2 (b - b_0)^2] = 2^{-4(b-b_0)^2};$$

$$0 < b_1 \leq b \leq b_2, \quad (13)$$

ahol $b_0 = b_1 + k \cdot \Delta b$; $k = 0, 1, \dots, K-1$; Δb a szomszédos elemző waveletek maximumhelyeinek távolsága.

A kétféle $f \rightarrow b$ összefüggés miatt kétféle — egymástól némileg különböző — waveletet kapunk a frekvenciaskálán.

A k -adik, a Bark-skáláról származó wavelet (Bark-wavelet):

$$W_k(f) = c_1 \cdot 2^{-4[6.7 \cdot \sinh(\frac{f-20}{600}) - (b_1 + k \cdot \Delta b)]^2}, \quad (14)$$

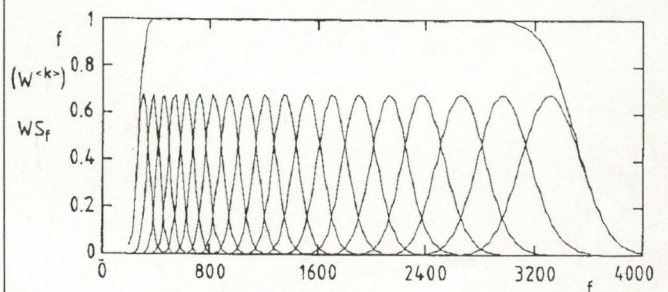
$$\text{ahol } b_1 = \sinh\left(\frac{f_1-20}{600}\right).$$

A k -adik, az ERB-skáláról származó wavelet (ERB-wavelet) pedig (természetes alapú logaritmusra átírva a (11) kifejezést):

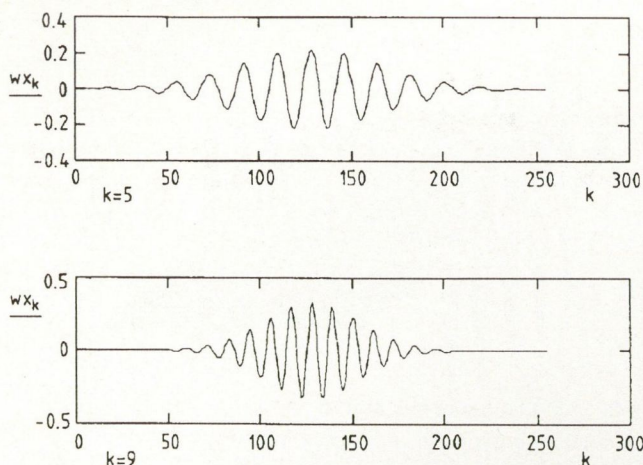
$$W_k(f) = c_1 \cdot 2^{-4[7.253 \ln(1 + \frac{f}{165.4}) - (b_1 + k \cdot \Delta b)]^2}, \quad (15)$$

$$\text{ahol } b_1 = 7.253 \cdot \ln\left(1 + \frac{f_1}{165.4}\right).$$

A c_1 és Δb értékét a (12) feltétellel állíthatjuk be: $c_1 \cong 0.68008$, $\Delta b \cong 0.7256$ adódik mindkét esetben. A $W_k(f)$ kifejezések alapján valós páros vagy valós páratlan $w(t)$ függvényeket is előállíthatunk az inverz Fourier-transzformációval. Jelen cikkben valós, páros waveleteket használtunk. Az eredményt az 1. ábra mutatja: a Bark-waveleteket láthatjuk a frekvenciartományban. A 2. ábrán pedig az 5. és a 9. ERB-wavelet látható az időtartományban.



1. ábra. Bark-waveletek és összegük a frekvenciartományban



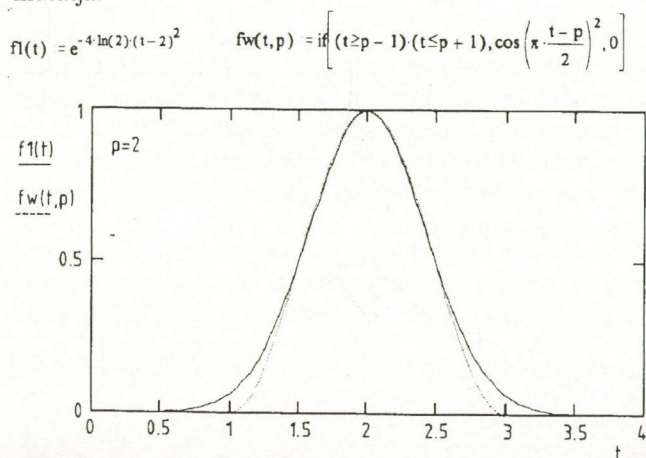
2. ábra. ERB-waveletek az időtartományban

Tekintettel arra, hogy Schroeder [16] néhány számszerű elvárást fogalmazott meg a beszédfeldolgozásra szabott waveletekkel kapcsolatban, hasonlítsuk össze eredményeinket ezekkel az elvárt számadatokkal:

	Schroeder Bark-wavelet			ERB-wavelet	
relatív sávszélesség	0.15	0.15 ... 0.34	0.15 ... 0.22		
skálátényező (1/a)	1.15	1.1 ... 1.12	1.221		
K (250 ... 4000 Hz)	39	22	24		

Megjegyzések:

- (13)-ból látható, hogy mindkét wavelet esetén a hatványos alapja 2.
- Bár a (2) skálátörvény csak az ERB-waveletekre igaz maradéktalanul ($1/\sqrt{a} = 1.105$), a Bark-wavelet is érdekes, hiszen ott a skálátényező értékének gyöke (a szorzótényező (2)-ben) $\approx \sqrt[12]{2}$, ami az egyenletesen temperált zenei skála osztásköze. Ebben az esetben a minimális és a maximális relatív sávszélességek mértani közepe ≈ 0.23 , azaz a tercsáv relatív sávszélessége [11].
- Ha az ERB-skálán a minimális (0.5) bizonytalanságú függvény helyett a koszinusznégyszeg függvényt használjuk, melyre a bizonytalanság értéke 0.5236, akkor a skálátényező értéke 1.106-ra módosul. A két függvényt a 3. ábra mutatja.



3. ábra. A két minimális bizonytalanságú függvény

4. PERCEPTUÁLIS WAVELET-REPREZENTÁCIÓ

Az $S(\omega)$ spektrumú beszédjelből az $S_k(\omega) = W_k(\omega) \cdot S(\omega)$; $k = 0, 1, \dots, K - 1$ részspektrumoknak megfelelően állítjuk elő a $W_k(\omega)$ waveletek szerinti frekvencia-tartománybeli reprezentációt. Ebből — amint azt fentebb láttuk — az $S(\omega)$ spektrum összegzéssel állítható vissza.

Ha a $S_k(\omega)$ részspektrumok inverz Fourier-transzformáltját vesszük, az $s(t)$ jel időtartománybeli felbontását (dekompozícióját) kapjuk. Erre egy példát mutat be a 4. ábra (a továbbiakban olvasható példák esetén a sávszélesség 300 ... 3400 Hz, a Bark-waveletek száma 19).

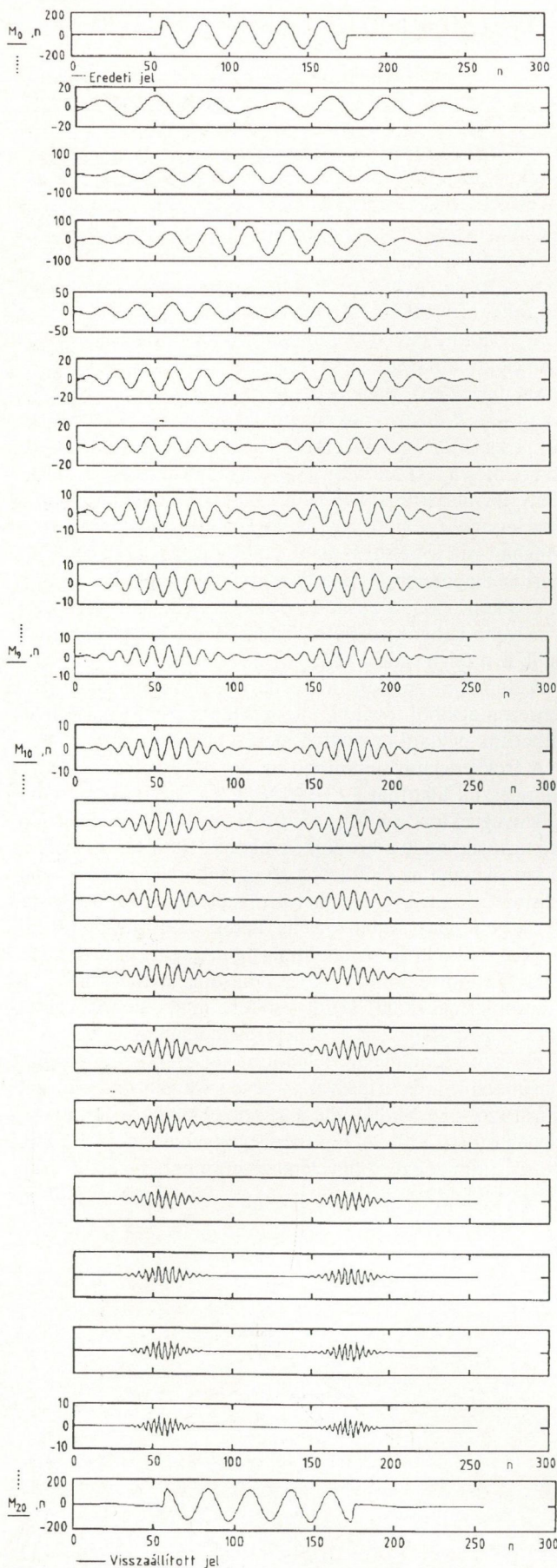
A 4. ábrán egy szinuszcsoomag dekompozícióját/rekonstrukcióját láthatjuk.

Megfigyelhető, hogy a kezdet és a befejezés időpontjait a nagyobb k értékeknek megfelelő felbontás jól hordozza, míg a kis k értékeknek megfelelő felbontásokból a tiszta szinuszos szakasz frekvenciája olvasható ki (a kapott eredmény jól illusztrálja Daubechies [17] gondolatmenetét a wavelet-analízis hatékonyságáról). Ez a tulajdonság összhangban van a belsőfül alapmembránjának viselkedésével, mert az alapmembrán a csiga alapján a magasabb hangokra érzékeny (leírva ezáltal a tranziens jellegű viselkedést), a mélyebb hangok részletes, finom elemzése ezt követőleg zajlik le a csiga csúcsa felé [11].

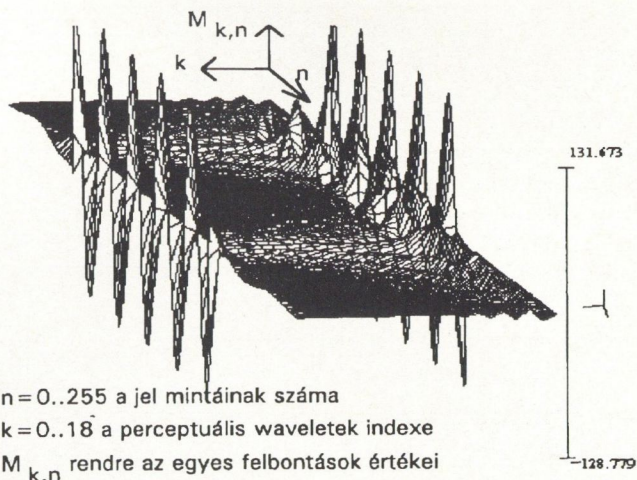
A fentebb említett idő-, ill. frekvenciatartománybeli reprezentációból további, tömörebb ábrázolást is származtathatunk például beszédfelismerési célra.

A frekvenciatartományban az egyes részsávokban mért energiaszint alkothat 19 (Bark), ill. 21 (ERB) komponensű lényegvektort a 300 ... 3400 Hz-es beszédjel esetében. Ide tartozik, hogy a kritikus sávoknak (Bark-ban) megfelelő szűrőkészlet az előfeldolgozó egysége Vicsi [18] beszédfelismerő rendszerének, illetve a mel-skála szerinti szűrőkészlet energiaszintjeit fogadja Takács [19] folyamatos beszéddel működő fonémafelismerője. A perceptuális waveletek szerinti felbontás ezekhez hasonló a Bark-skála (ill. a hasonló mel-skála) közös gyökere miatt, de alapvetően eltér az energiaösszegzés tényleges módjában.

Az időtartománybeli felbontásokat nézve az abszolút maximumok megtartásával — lévén wavelet-transzformációról szó — a Mallat-féle jelreprezentációhoz jutunk beszédjel esetén [20]. A fenti lényegkiemelést követő osztályozás során célszerű figyelembe venni néhány újabb eredményt [21], [22].



4a. ábra. Egy szinuszcsoport felbontása a Bark-waveletekkel



4b. ábra. Egy szinuszcsoport felbontása és helyreállítása Bark-waveletekkel, háromdimenziós ábrázolásban

5. A PERCEPTUÁLIS WAVELETEK ALKALMAZÁSA ZAJOS BESZÉDJEL SZŰRÉSÉRE

A perceptuális waveletekkel történő beszédelemzés során a beszédjel wavelet-analízise — a fentiek értelmében — a kritikus hallási sávoknak megfelelően történik. Az így adódó frekvenciatartománybeli felbontásra épül a zajos beszédjel szűrésére szolgáló módszerünk, amely a hallórendszer működését jellemző elfedési jelenséget használja ki. Megjegyezzük, hogy a legutóbbi közlemények tanúsága szerint ez élénken kutatott terület. A beszámolók sora az MFCC alapú lényegvektorok elfedési jelenségen alapuló szűrésétől kezdve [23] a csigamag oldalirányú gátlásának modellezéséig [24] terjed. Eljárásunk kidolgozása során figyelembe vettük, hogy — egyik értelmezésük szerint — a fül a kritikus hallási sávokon belül végez jelenergia-összegzést [11], s így kihasználhatjuk, hogy a perceptuális waveletek épp egységnyi kritikus sáv szélességűek.

Ha tehát adott zaj esetén feltesszük, hogy egy adott perceptuális wavelet által megszabott sávba eső zajenergia várható értéke közel állandó, akkor a zajt sávonként jellemezhetjük e várható értékkel és a szórással. Ezt vagy előre ismerni kell a zajról, vagy beszédmentes időszakban kell megbecsülni. Így tehát kis számú, egyszerűen becsülhető zajjellemzővel tudjuk a zajt leírni. Megvizsgáltuk, hogy ez a jellemzés mekkora zajmegkülönböztető képességgel rendelkezik. A 6. ábrán kétféle zaj sávonkénti zajenergia-cioszlása látható a Bark-waveletek esetén. Az egyik álvéletlen generátorral előállított Gauss-zaj, a másik „természetes” géptermi zaj. Mindkét zajt a vizsgálat előtt egy 300...3400 Hz tartományt lefedő, perceptuális dekompozíció/rekonstrukció által szűrtük. A számítások során a $\sum_n s^2(n)$ nagy értékei miatt ennek egységnyi mintára eső effektív értékével dolgoztunk, mert ez a szintértékkel való számoláshoz képest nagyobb javulást eredményezett a zajos beszéd tisztítása során:

$$e_k^m = \sqrt{\frac{\sum_n s^2(n)}{N}}, \quad (16)$$

a k -adik sáv és az M -edik N pontos jelszegmens esetén. Ezzel a k -adik sávbeli várható effektív érték ($\bar{e}_k$) és varianciája (σ_k) a szokásos módon számolható az összes szegmensre nézve. A zajelnyomás elve ezek után az ún. soft-thresholding módszer (szigmoid típusú élesítő függvény alkalmazása). Ezzel a módszerrel 0 dB SEGSRN közelébe tudunk lemenni. (A szegmensenkénti jel/zaj viszony (SEGSRN) definíciója azonos a [25]-belivel.) A használt élesítő függvény:

$$T_k(e_m^k, \bar{e}_k, \sigma_k) = \frac{1}{1 + \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left[e_m^k - \left(\bar{e}_k + \frac{\sigma_k}{2} \right) \right] \right\}}, \quad (17)$$

ahol e_m^k a zajos jel effektív értéke a vizsgált szegmens k -adik részsávjában.

Ezzel a szűrt jel spektruma az m -edik szegmensben:

$$\hat{S}_m(\omega) = \sum_{k=0}^{K-1} S(\omega) \cdot W_k(\omega) \cdot T_k(e_m^k, \bar{e}_k, \sigma_k). \quad (18)$$

Az m -edik szegmensbeli szűrt jel ennek inverz Fourier-transzformáltja. A teljes szűrt jel ilyen szegmensek egymásutánja.

A vizsgálatokat összegezve és a legrosszabb eseteket tekintve megállapíthatjuk, hogy 6 dB SEGSRN esetén az additív sávszűrt Gauss-zaj mellett legalább 17 dB javulást értünk el, míg a géptermi zaj esetén legalább 15 dB volt a javulás értéke (Bark-wavelettel, jó érthetőség mellett). –10 dB SEGSRN alatt dallamos melléktermékek is keletkeznek.

A programok C nyelven készültek, IBM kompatibilis AT486 számítógépet használtunk. A beszéd I/O céljára PowerSound kártya szolgált. A tesztszavakat [26], a tesztmondatokat [19] alapján választottuk.

IRODALOM

- [1] Gordos G., Takács Gy.: Digitális beszédfeldolgozás. Műszaki Könyvkiadó, 1983.
- [2] G. Gordos (ed.): Speech Processing Special Issue. *Journal on Communications*, Vol. XLIII. July-Sept. 1992.
- [3] R. Kronland-Martinet, J. Morlet, A. Grossmann: Analysis of sound patterns through wavelet transform. *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*. Vol. 1, No. 2, 1987. pp. 97-125.
- [4] E. Ambikairajah, M. Keane, L. Kilmartin, G. Tattersall: The application of the wavelet transform for speech processing. *Proc. Eurospeech 1993*. pp. 151-154.
- [5] S. Kadambe, G. F. Bondreaux-Bartels: Application of the wavelet transform for pitch detection of speech signals. *IEEE-IT*, Vol. 38, No. 2, 1992. pp. 917-924.
- [6] S. G. Mallat: Multifrequency channel decomposition of images and wavelet models. *IEEE-ASSP*, Vol. 37, No. 12, 1989. pp. 2091-2110.
- [7] A. Dryjalo: Multiresolution time-sequence speech processing based on orthogonal wavelet packet pulse forms. *Proc. Eurospeech 1993*, pp. 151-154.
- [8] Pintér I.: Hisztoqramok lényegkiemelése és osztályozása Haar-függvényekkel. *Gépgyártástechnológia*, XXVI. évf. 1986. pp. 362-369.
- [9] X. Yang, K. Wang, S. A. Shamma: Auditory representation of acoustic signals. *IEEE-IT*, Vol. 38, No. 2, 1992. pp. 824-839.
- [10] T. Irino, H. Kawahara: Signal reconstruction from modified auditory wavelet transform. *IEEE-SP*, Vol. 41, No. 12, 1993. pp. 3549-3554.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Ebben a cikkben bemutatottuk a beszédjelek vizsgálatára kidolgozott új módszerünket, a perceptuális wavelet-analízist. Részletesen megadtuk az új waveletek előállításának módját. Példákkal illusztráltuk az időtartománybeli jelreprezentációt, és ismertettük a zajok jellemzésének egy egyszerű módszerét, a perceptuális wavelet-felbontásra alapozva. Ennek gyakorlati alkalmazásáról is beszámoltunk.

A módszer — mivel a beszédjel tranziens viselkedését is jól leírja — a beszédjel időszerkezetének újszerű vizsgálatában, a beszédjel érzeti kódolása, a zajos beszéd szűrése és a beszédfelismerést megelőző lényegkiemelés során számíthat alkalmazásra. Jelenleg a zajszűrő eljárás szubjektív tesztelésén dolgozunk.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Az itt ismertetett munka kutatási évem keretében zajlott a Budapesti Műszaki Egyetem (BME) Távközlési és Telematikai Tanszékének (TTT) támogatásával. A lehetőségek megteremtéséért ezúton fejezem ki köszönetemet Gordos Géza tanszékvezetőnek (BME TTT), konzulensemnek Faragó Andrásnak (BME TTT) és Hermann Gyula tanszékvezetőnek (GAMF Informatika Tanszék). Bagány Mihálynak (GAMF Matematika-Fizika Tanszék) köszönöm érdekes problémafelvetéseit és biztatását, amivel sokban hozzájárult munkám sikeres elvégzéséhez.

- [11] Tarnóczy T.: Hangnyomás, hangosság, zajosság. Akadémiai Kiadó, 1984.
- [12] E. Zwicker: Subdivision of the audible frequency range into critical bands (frequenzgruppen). *JASA*, Vol. 33, No. 2, 1961. p. 241.
- [13] D. D. Greenwood: Critical bandwidth and the frequency coordinates of the basilar membrane. *JASA*, Vol. 33, No. 10, 1961. pp. 1344-1356.
- [14] H. Trautmann: Analytical expressions for the tonotopic sensory scale. *JASA*, Vol. 88, 1990. pp. 97-100.
- [15] D. Gábor: Acoustical quanta and the theory of hearing. *Nature*, Vol. 169, 1947. pp. 591-602.
- [16] M. R. Schroeder: A brief history of synthetic speech. *Speech Communication*, Vol. 13, No. 12, 1993. pp. 231-239.
- [17] I. Daubechies: The wavelet transform, time-frequency localization and signal analysis. *IEEE-IT*, Vol. 36, No. 5, 1990. pp. 961-1005.
- [18] K. Vicsi et al.: Continuous speech recognition on acoustic phonetic level. *Journal on Communications*, Vol. XLIII. July-Sept. 1992. pp. 3-8.
- [19] Takács Gy.: Fonémák felismerése folyamatos beszédben neurális hálózatok rendszerével. *Kandidátusi értekezés*, Budapest, 1990.
- [20] S. G. Mallat, S. Zhong: Characterization of signals from multiscale edges. *IEEE-PAMI*, Vol. 14, No. 7, 1992. pp. 710-732.
- [21] A. Faragó, T. Linder, G. Lugosi: Fast nearest-neighbour search in dissimilarity spaces. *IEEE-PAMI*, Vol. 15, No. 9, 1993. pp. 957-962.

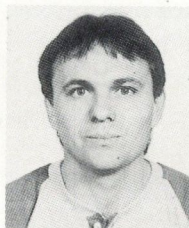
- [22] A. Faragó, G. Lugosi: Strong universal consistency of neural network classifiers. *IEEE-IT*, Vol. 39, No. 4, 1993. pp. 1146-1151.
- [23] B. A. Mellor, A. P. Varga: Noise masking in a transform domain. *Proc. ICASSP*, 1993. Vol. II. pp. 87-90.
- [24] K. Wang, S. A. Shamma, W. J. Byrne: Noise robustness in the auditory representation of speech signals. *Proc. ICASSP*, 1993. Vol. II. pp. 335-338.
- [25] S. Molnár, P. Tatai, Z. Jánosy: Speech quality assessment for low bit-rate coding. *Journal on Communications*, Vol. XLIII. July-September 1992. pp. 19-25.
- [26] Olasz G.: A magyar beszéd leggyakoribb hangsorépítő elemeinek szerkezete és szintézise. *Nyelvtudományi értekezések*, 121. sz. 1985.

PERCEPTUAL WAVELET-REPRESENTATION OF SPEECH SIGNALS AND THE ENHANCEMENT OF NOISY SPEECH

I. PINTÉR

GAMF TECHNICAL COLLEGE
DEPT. OF INFORMATICS
H-6000 KECSKEMÉT
IZSAKI U. 10.

Different time-frequency representations — spectrogram, Wigner-Ville distribution, wavelets — are used for speech analysis. In this paper a new wavelet-representation, derived from the perceptual properties (critical bands) of hearing mechanism, is introduced. This representation also describes both the stationary and non-stationary speech segments, so it may serve as a basis for other speech processing problems (perceptual coding, feature extraction, noisy speech enhancement etc.). In this paper an application example for noisy speech enhancement is given.



Pintér István 1983-ban végzett a BME Villamosmérnöki Karán, Híradástechnikai szakon. 1983-tól 1984-ig a MIKI Mérés-technikai Fejlesztő Vállalat fejlesztő mérnöke volt, majd 1984-től a kecskeméti Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola dolgozója, jelenleg az Informatika Tanszék főiskolai adjunktusa. Fő érdeklődési területe a digitális jelfeldolgozás alkalmazása a beszédfeldolgozásban és a jelanalízisben, valamint az emberi információfeldolgozó képesség mérése. Tagja a HTE-nek és az EURASIP-nek.

A HICOM 130 TELEFONALKÖZPONT ISDN-VONALIKÁRTYÁJA

Magyarországon a Siemens a Hicom 100 és a Hicom 300 digitális alközpont-családokat forgalmazza. A Hicom 130 a Hicom 100 család legnagyobb kapacitású tagja.

A Hicom 130-at 80 országban forgalmazzák, az elmúlt évben továbbfejlesztett változatával kiemelkedő forgalmazási eredményeket értek el.

A PCM-technikán alapuló, egyfokozatú, időosztásos kapcsolómezővel rendelkező alközpont moduláris felépítésű, max. 128 port kapacitásig építhető ki. 16-portos analóg mellékvonali csatlókártyájára hagyományos analóg telefonok és rendszertelefonok is csatlakoztathatók.

A Hicom 130 alkalmazható

- kulcsos telefonrendszerként,
- alközpontként,
- főnök – titkári telefonrendszerként és
- társközpontként is.

Ugyanazon az alközponton belül több felhasználási lehetőség is kombinálható. A mindenkor felhasználói igényeknek megfelelő konfiguráció a telepítés helyszínén, rendszertelefonról és PC-ről egyaránt programozható.

A Hicom 130 kiemelkedő sikerének egyik oka, hogy nemcsak a hagyományos nyilvános telefonhálózattal, hanem a nyugat-európai országokban már bevezetett, nyilvános ISDN-nel is együtt tud működni. Ugyanarra az alközpontokra analóg előfizetői fővonalak és alapsatorna hozzáférésű ISDN előfizetői fővonalak (2B+D) is köthetők, egyenesen.

Az ISDN-csatlakozás ismertetésének az adja az aktualitását, hogy a MATÁV az év végén megkezdte az ISDN bevezetését és az első ISDN főközponti rendszert a Siemens-től vásárolja meg.

A Hicom 130-cal, mint ISDN-alközponttal, kapcsolatos jó tapasztalatok a nyugat-európai, ezen belül elsősorban a német ISDN-re vonatkoznak, de reméljük, hogy a későbbiekben majd a magyar ISDN-re igazak lesznek.

Az ISDN-nel kapcsolatos felhasználói szolgáltatások közül a legfontosabbak a következők:

- bevélasztás a nyilvános hálózathoz (1. ábra),
- nagysebességű adatátvitel a nyilvános hálózaton keresztül (2x64 Kbit/s) (2. ábra),
- nagysebességű adatátvitel a belső hálózatban.

STMD-KÁRTYA

A Hicom 130 külső és belső ISDN-interfészeit az "STMD" elnevezésű vonali csatlókártya biztosítja. A kártyán 8 alapsatorna hozzáférésű interfészt valósítottak meg. Az interfészek háromféle üzemmódban működhetnek:

- fővonali üzemmód (csatlakozás a nyilvános ISDN-hez),
- mellékvonali üzemmód (belső ISDN),
- társközponti üzemmód (csatlakozás Hicom 300 alközpont-hoz végközpontként).

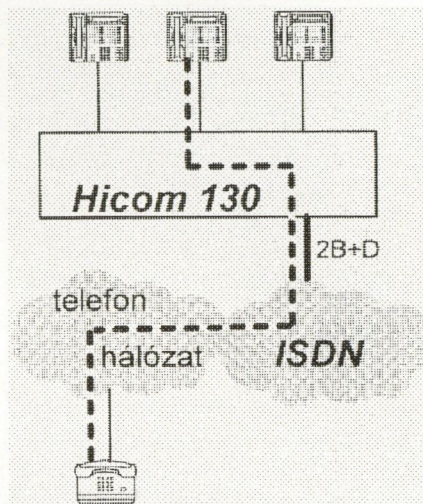
A 8 interfész üzemmódja tetszőlegesen konfigurálható,

ugyanazon a kártyán fővonalak, mellékvonalak és társközponti vonalak is lehetnek. A mellékeken pont-pont és busz-elrendezés is lehetséges. A konfigurálás, a felhasználó igényei szerint, helyszíni programozással történik.

JELZÉS-PROTOKOLLOK

A fővonalakon és a mellékvonalakon vagy a német nemzeti (1TR6), vagy az egységes európai (E-DSS1) protokoll állítható be, akár azonosan, akár vegyesen. Az alközpont, szükség szerint, képes a protokollokat egymás között átalkotítani, pl. 1TR6-os végkészülékek és E-DSS1-es nyilvános hálózat együttműködése esetén.

Társközponti üzemmódban a Siemens által a saját digitális alközpontjainak összekötésére kifejlesztett, speciális protokoll (CorNet) fut. A CorNet protokoll a nyilvános ISDN-szolgáltatásokon túlmenő szolgáltatásokat is lehetővé tesz a magánhálózatok számára.



1. ábra. Bevélasztás

VÉGKÉSZÜLÉKEK

Az STMD-kártyáról vezérelt mellékekre elvileg bármely, a nyilvános ISDN-ben használt végkészülék csatlakoztatható: telefonok, ISDN-csatlókártyás PC-k, nagysebességű (G4) faxok, képtelefonok, de gyakorlatilag csak a PC-k terjedtek el. A telefonok nem használatosak, mert a szolgáltatásaik messze elmaradnak a rendszer-telefonkészülékek szolgáltatásaitól, a nagysebességű faxok és a képtelefonok pedig még túlságosan drágák.

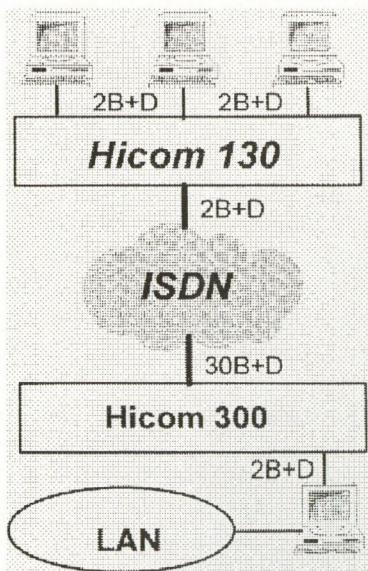
Ha a felhasználónak nincs számítógépes LAN-ja, akkor az ISDN-PC-ken keresztül történő belső adatkommunikáció alternatívája lehet a szokásos LAN-nak. Ha a felhasználónak van LAN-ja, akkor az ISDN-PC-t router-ként használva, összekötheti a nyilvános ISDN-en keresztül a különböző telephelyeken levő LAN-jait. További PC-s alkalmazás lehet a nyilvános ISDN-hez csatlakozó adatbázisok elérése.

ISDN-PC-RŐL VEZÉRELT TELEFONÁLÁS

A PC-ről vezérelt telefonáláshoz, hagyományos megoldás esetén, a PC és a telefon közé egy automatahívóművet kell beiktatni. A Hicom 130 az ISDN-PC-k szá-

mára, kiegészítő berendezés nélkül, biztosítja ezt a szolgáltatást.

Az ISDN-PC-kről bármelyik rendszerkészülék számára lehet automatikus hívást kezdeményezni, egyszerűen úgy, hogy a telefonregiszterbe a külső hívószám elé be kell írni a rendszerkészülék hívószámát.



2. ábra. 2x64 Kbit/s adatforgalom

A HICOM 130 ISDN-KONCEPCIÓ ELŐNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA

- Vegyesen használhatók analóg és ISDN fővonalak.
- Az ISDN-vonalikártyán fővonalak és mellékvonalak is lehetnek, a kártyát nemcsak a maximális, 8-vonalas kiépítéssel, hanem kevesebb vonallal is lehet kérni, nem kell fölösleges vonalakért fizetni.
- A mellékekre a nyilvános hálózatban használt végkészülékek csatlakoztathatók, ezekből nagyobb a választék és a nagy sorozatok miatt olcsóbbak, mint a rendszerspecifikus készülékek.
- Protokollátalakítás.
- PC-ről vezérelt telefonálás kiegészítő berendezés nélkül.
- Az alközpont központi szoftverje mindig tartalmazza az ISDN-szolgáltatásokat, függetlenül attól, hogy vannak-e STMD-kártyák a rendszerben.
- ISDN-bővítés üzem közben is lehetséges.

SIEMENS RT.
Telefonrendszerek
1143 Budapest
Gizella út 51-57.

A TELENORMA FELKÉSZÜLTEN VÁRJA AZ ISDN BEVEZETÉSÉT

BEVEZETÉS

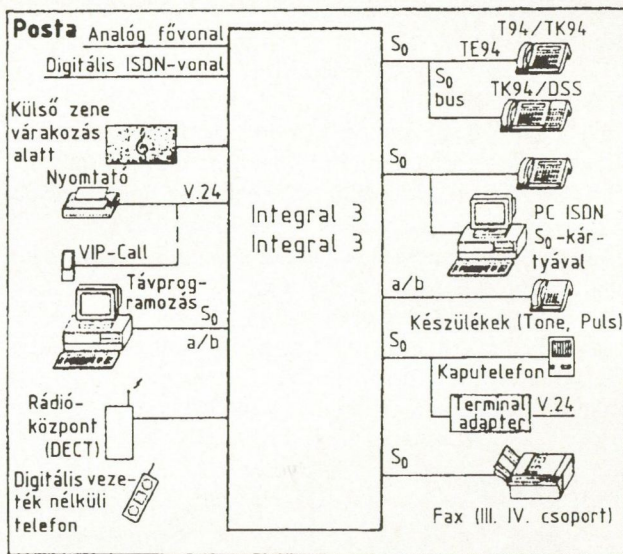
A MATÁV a közeljövőben az ISDN-t is bevezeti országos hálózatába. Ez a több telephellyel rendelkező vállalatok, intézmények részére kisebb-nagyobb magánhálózatok kialakítását teszi lehetővé, és feleslegessé válnak a közvetlen összeköttetések, bérlet vonalak.

Az ISDN hálózaton át így összekapcsolt alközpontok — a felépített kapcsolat időtartama alatt — egy alközpontként működnek és ezeken minden alközponti szolgáltatás egyetemesen igénybe vehető. A Telenorma itt ismertetett ISDN integrál központjai lefedik a teljes alközponti kapacitástartományt, és az ún. VPN (Virtuelle Privat Netze) hálózatba szervezhetők. Kompatibilisek a ma létező ISDN rendszerekkel, melyek közül mindenekelőtt az EURO-ISDN hálózati EDSSI standardot emeljük ki.

INTEGRÁL 3

Az Integrál 3 az európai piac új digitális/analóg telekommunikációs rendszere.

Az Integrál 3 az immár hagyományosnak számító analóg/digitális központok szolgáltatásain felül többek között olyan újfajta felhasználásokat nyújt, mint teljes adatállományok átvitele, képátvitel vagy videokonferencia létesítése, országos viszonylatban, a közhasználatú hálózaton át.



1. ábra.

A központ egységes modulokból épül fel, ezekkel minden funkciót, speciális igényt kielégíthetünk, tetszés szerinti konfigurációban. A rendszer maximum 4, falra szerelhető szekrényből áll, melyek között az átvitel: 40 Mbit/s LAN. A szekrények mérete: 255x300x192 mm.

A központ kapacitása max. 30 külső analóg vagy digitális (ISDN Basic Access) fővonal, tetszés szerinti megosztásban és 96 belső port, amire vegyesen 120 analóg/digitális terminál köthető. Áramkörei elektronikusak, PCM időosztásos kapcsolómezővel rendelkezik, mikroprocesszoros vezérlője 16 bites. Működéséhez szükséges feszültségeket egy tápegység állítja elő a normál 220 V-os hálózati feszültségből. A központ jellemzője a nagy megbízhatóság, magas komfort, amit tovább fokoz a csatlakoztatható készülékek választéka.

A digitális készülékek lehetnek: TE 94 jelű készülék LED-kijelzős funkcióbillentyűkkel, vagy T 94 jelű készülék alfanumerikus LCD kijelzővel, továbbá TK 94 típusú komfortkészülék alfanumerikus billentyűzettel a standard és egyéb szövegek beírására, elektronikus telefonkönyvvel, LCD kijelzővel. A készülékhez DSS (gyorshívó) modul csatlakoztatható.

Az egyszerű analóg készülékek működhetnek dekadikus vagy hangfrekvenciás üzemmódban.

A központ alapszolgáltatásai közé tartozik a 12 kHz-es díjimpulzusvevő, a lapozható elektronikus telefonkönyv, távollét esetén az érkező hívások listázása, handsfree üzemmód, és minden olyan szolgáltatás, amit egy korszerű központtól megkövetelnek.

Mindezek teszik lehetővé a központ olyan alkalmazásait, mint:

- irodai alközpont (Small Business System),
- főnök – titkári berendezés,
- soros berendezés,
- szállodai alközpont,
- bróker berendezés,
- társközpont, Q-SIG interfésszel,
- alárendelt alközpont stb.

és a fentiek kombinációi, amivel minden funkciót, speciális igényt kielégíthetünk, tetszés szerinti konfigurációban.

A rendszerhez DECT szabvány szerinti vezeték nélküli rádió-bázisállomás csatlakozhat maximum 100 mobilkészülékkel, amelyek a rádiócellákon belül további speciális szolgáltatásokat nyújtanak (roaming, handover, multilink stb.).

A központot különböző járulékos eszközök, kapunyitó, nyomtató, VIP-Call és opcionális szolgáltatások egészíthetik ki.

INTEGRÁL 33X

A Telenorma másik telekommunikációs rendszer családjába az Integrál 33X, amely a 331/332/333-as ISDN központokat tartalmazza.

Ez a központcsalád három különbözőféle szekrénybe telepíthető, a szekrényekben elhelyezett teljesen azonos, csereszabatos áramköri kártyákból felépítve. Az Integrál 331 szekrénybe 144, a 332 szekrénybe 320 és a 333 szekrénybe 576 port csatlakoztatható.

Az Integrál 333 egy olyan csoportnak is felfogható, amely mellé — egy téroosztásos fokozattal — további csoportok kapcsolhatók, s így a rendszer 17 ezer portig bővíthető, variálva, tetszés szerinti trunk/mellékvonal arányban.

A különböző típusú szekrények egymással is összeköthetők — egy számmezőben, egy rendszerként, közös kezelővel — tranzit, satelit központként szervezhetők, egy hálózatban üzemeltethetők. A központok között 30 csat-

tornás PCM rendszerek biztosítják az összeköttetést. Telephelyen kívül ezek az összeköttetések a közhasználatú hálózat bérelt vonalain vagy ISDN kapcsolt áramkörökön át üzemelhetnek.

A következőkben felsoroljuk az Integrál 33X típus jellemző tulajdonságait.

SZOLGÁLTATÁSOK

- Több mint 600 komplex szolgáltatás.
- Megfelelés a CCITT, CEPT, ETSI, ISO ajánlásoknak.
- R2/MFC direkt bevezetés.
- ISDN, IDN, analóg és digitális főközpontokhoz való csatlakozás.
- VPN és IPN (virtuális és intelligens magánhálózat) kialakítása.
- Két- és négyhuzalos interfészek analóg/digitális vonalak, társközpontok felé, különböző jelzésrendszerekkel.
- TNX V.3 rendszer, számítógép-vezérelt hívásfeldolgozás.
- Nx64 kbit/s adatátvitel, "Inverse multiplexing".
- V.X. PCI (PBX-Computer) interfészek, szerverek a különböző adatforgalmak számára.
- Közös csatornájú jelzésrendszer PBX hálózatok építéséhez.
- Bejövő hívások sorolása.
- Kijövő hívások sorolása.
- Automatikus hívásszétosztás (ACD — Automatic Call Distribution).
- Speciális szállodai szolgáltatások (Tenogast, Tenodat).
- Speciális kereskedelmi szolgáltatások (dealer stb.).
- Speciális kórházi szolgáltatások (MEDCOM, nővérhívó stb.).

TELJESÍTMÉNY

- Kapacitás 8-tól 17 ezer portig, trunk/mellékvonalak variálhatók.
- Maximális kiépítésnél híváskapcsolás: óránként 128000.
- Egyidejű beszélgetésszám: 7500.
- Átlagos energiafogyasztás: 1 W/mellékállomás.
- MTBF/Y teljes kiesésre normál esetben: 9, duplikált rendszerben: 139, mellékre: 2,1.
- Alaphelyigény 6,6 m² 3000/14000 vonalas kiépítésnél.

ÜZEMELTETÉS

- TIMA (Telenorma Integral Management Architectur) rendszerfelügyelet, központi adminisztráció, díjfeldolgozó, forgalomfigyelő és -irányító management, csomagkapcsolt távfelügyeleti rendszer.
- Automatikus hibabejelentés, távdiagnosztika.
- Távmegfigyelés.
- Számítógép-vezérelt hálózat-management.

HARDVER

- PCM rendszerű 4 Mbit/s-os T-S-T kapcsolóhálózat.
- Modulárisan osztott, decentralizált vezérlés.
- 32 bites MC 68000-es processzorcsalád.

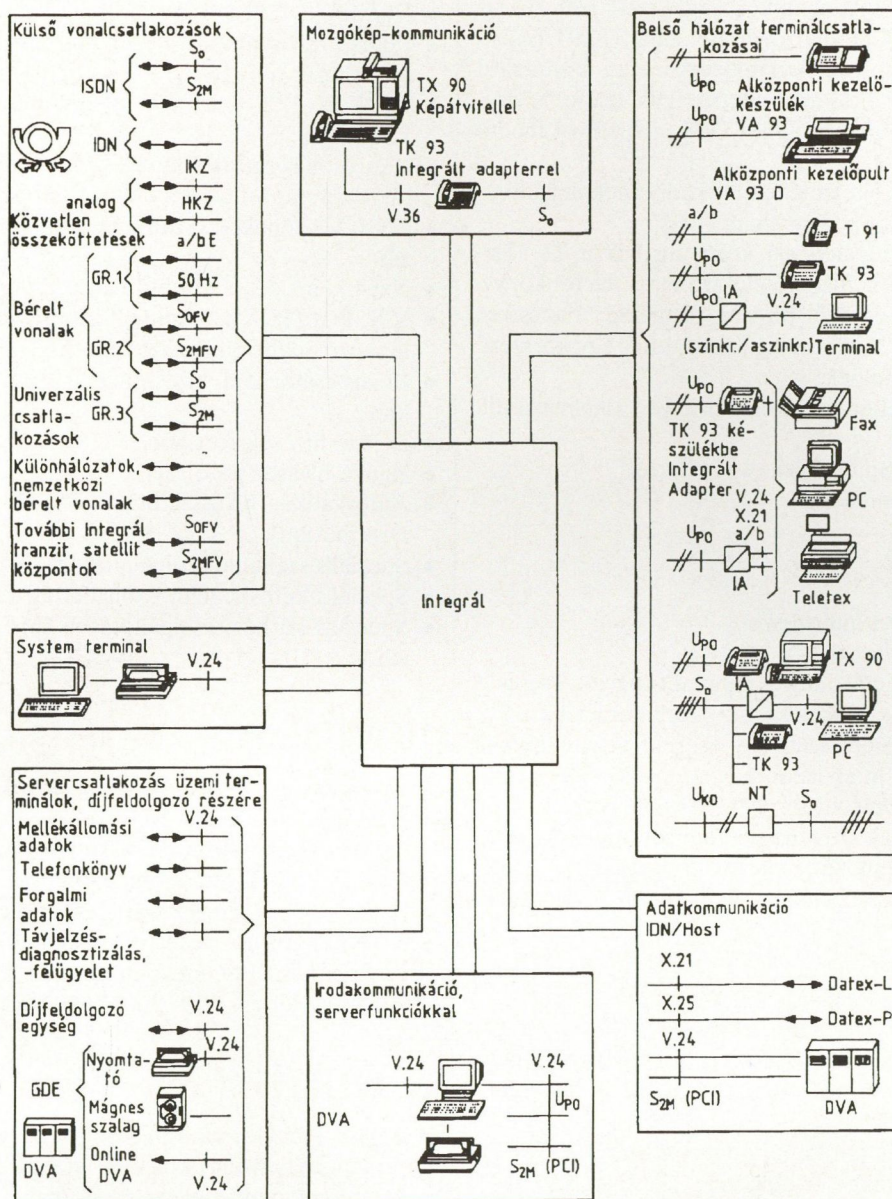
- Minden kritikus egység duplikálható.
- 12 Mbyte memória.
- ATM kész.

SZOFTVER

- 40 Mbyte szoftver.
- Programozható hívásfeldolgozás.
- Önjavító szoftver diagnosztika.
- Nyelvezete: PASCAL.

KÉSZÜLÉKEK

- Analóg/digitális, 2- és 4-huzalos kivitelben egyszerű és komfort készülékek, LCD kijelzővel, programozható memóriával.
- Adatillesztők 2 Mbit-ig.
- VISITEL 10 típusú képtelefon.
- TX 90 multikommunikációs terminál.
- Plasma Touch-Screen dealer munkahely.
- Kezelői készülékek, kezelői munkahelyek.



2. ábra. Az Integrál külső és belső csatlakozási lehetőségei

A termékcsaládra vonatkozóan további felvilágosításokat az alábbi címen adunk:

TELENORMA Kft.
1118 Budapest, Budaörsi út 31/a
Tel.: 209-1090; Fax: 209-1092

A DLX-208 KISKÖZPONT

A TRITON Rt. ismét egy újdonsággal jelent meg a távközlési végberendezések piacán. Sikeresen befejeződött egy korszerű PABX telefon alközpont fejlesztése és megkezdődött a sorozatgyártása. A kisközpont szolgáltatásai, ára, kivitele jelentős érdeklődésre tarthat számot igen széles felhasználói kör számára.

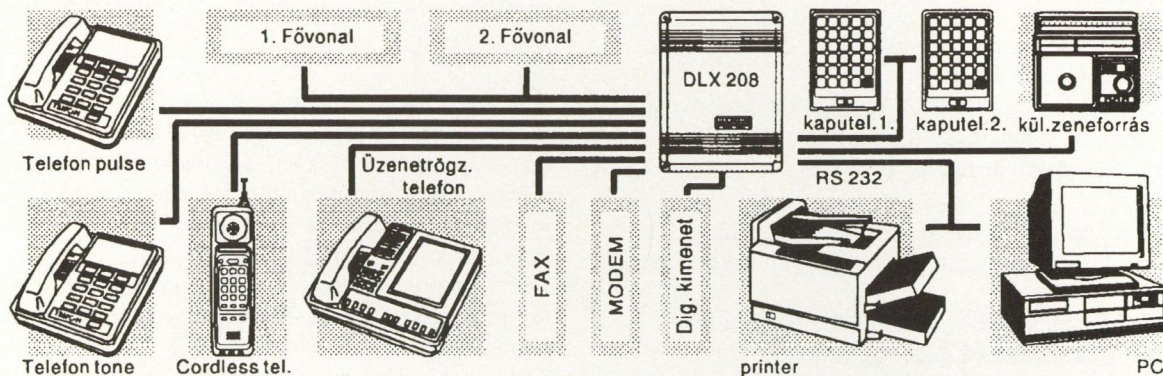
KIEPÍTÉSI LEHETŐSÉGEK

A DLX-208 korszerű mikroprocesszor vezérlésű elektronikus kisközpont, mely modulárisan 1/4-től 2/8-ig tetszőlegesen kiépíthető.

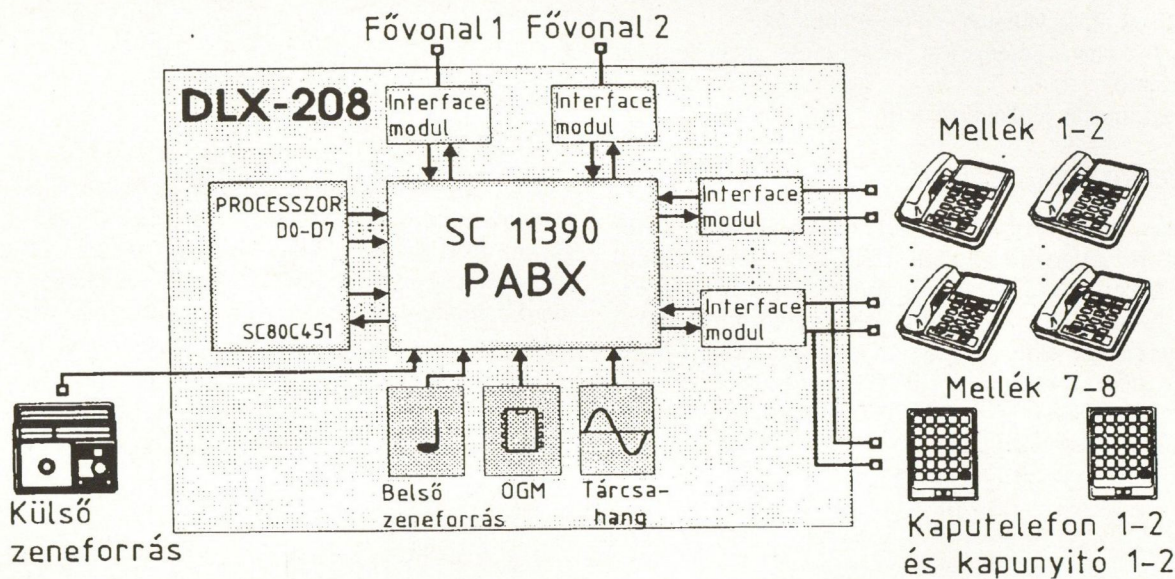
Maximális kiépítési lehetőségek:

- 2 fővonal, 8 mellék;
- 2 fővonal, 7 mellék, 1 kaputelefon és kapunyitó;
- 2 fővonal, 6 mellék, 2 kaputelefon és kapunyitó.

A központ kiépítési lehetőségeit az 1. ábra szemlélteti:



1. ábra



2. ábra

A kisközpont vezérlését 80C451-es mikrokontroller végzi. Ez hét speciális, 8 bites porttal rendelkező 80C51 bázisú IC, mely önmagában alkalmas a vezérlési feladatok ellátására. A rendszer hibamentes működését egy MAX690 típusú áramkör felügyeli, mely ezen kívül ellenőrzi a tápfeszültséget is. Hiba esetén újraindítja a rendszert, tápfeszültség-kimaradás esetén pedig elvégzi a SRAM, ill. óra IC akkumulátorra való átkapcsolását is, ezzel biztosítva a programozott paraméterek megőrzését, ill. az óra folyamatos működését.

ANALÓG FELÉPÍTÉS

A központ a SIERRA egyik legújabb PABX CHIP-jére épül, mely korszerű szolgáltatásokat biztosít:

- teljes 20x23 kapcsolómátrix (tetszőleges összeköttetés);
- 22 programozható erősítő (adási és vételi szintek programozhatók);
- két DTMF adó, két DTMF vevő (tárcsázás, távvezérlés);
- párhuzamos mikroprocesszor interfész;
- programozható sávszűrő (FAX detektálás);
- konferenciás (teljes konferencia);
- vonalhang detektor (foglaltsági hang detektálás);

- 68 pin PLCC tokozás, alacsony fogyasztású CMOS technológia.

A kisközpont blokkvázlata a 2. ábrán látható.

Hardware jellemzők

- DTMF és PULSE tárcsázási módok.
- Foglaltsági hang detektálása.
- Belső vagy külső zene a tartott vonalra.
- Akkumulátoros programvédelem.

Alapszolgáltatások

- Teljes konferencia, melybe a fővonalak is behívhatók.
- Nappali és Éjszakai üzemmód.
- Közvetlen beválasztás (DISA) funkció, OGM szöveggel.
- Távprogramozási lehetőség fővonallal.
- Digitális főközponti szolgáltatások igénybevételének lehetősége.
- Közvetlen FAX, illetve MODEM mellék hívása.
- Beszélgetés alatt a bejövő hívást figyelmeztető hang jelzi.
- Csoporthívás: max. 3 csoport képezhető, hívható.
- A mellékek készülékek kóddal tilthatók.
- Automatikus vagy közvetlen fővonal kérés.
- A hívások tartásba tehetők, ill. a tartottakkal váltott beszélgetés lehetséges.
- A hívások átirányíthatók, illetve átadhatók.
- A bejövő hívás csengetési késleltetése mellékenként beállítható.
- A programozás jelszóval védett.

Egy jellemző alapszolgáltatás

A kisközpont alapszolgáltatásként tartalmazza a fővonallal közvetlen mellékhívás (DISA = Direct Inward Station Access) beválasztás lehetőségét: Ha a fővonal ebben az üzemmódban működik, akkor a központ bejövő hívás esetén egy előre beprogramozott kimenő szöveggel (OGM üzenet) fogadja a hívót: „*Kérem tárcsázza a mellék számát, vagy várjon a kapcsolásra*”. Ekkor az alábbi lehetőségek közül lehet választani:

- Közvetlen mellék hívása a kívánt mellék számának tárcsázásával. Így azt a melléket hívhatjuk közvetlenül, mellyel beszélni szeretnénk, elkerülve az átadással járó esetleges kellemetlenségeket és időpazarlást.
- Közvetlen Fax mellék hívása *-gal. A kisközpont fővonallal Fax mellék rendelhető, s ez *-gal hívható.
- Közvetlen Modem mellék hívása #-kal. A kisközpont fővonallal Modem mellék rendelhető, s ez #-kal hívható.
- Kódmegadása után rendszerhozzáférés, távprogramozás.

Opcionális lehetőségek, külön megrendelhető szolgáltatások

- A kisközpont a forgalmi naplót soros nyomtatóra, vagy PC-re nyomtatja. A kinyomtatott listában a hívás dátuma, ideje, a hívott szám, a beszélgetés időtartama, ill. a felhasználó által megadható tarifadíj szerinti Ft-összeg jelenik meg, hívásokra lebontva.
- Automatikus Telefon/Fax szétválasztás.
- Tarifa impulzus figyelés a fővonalakon (*Forint elszámoláshoz 12KHz/16KHz*). Mellékenként, ill. fővonalanként halmozott összeg is nyomtatható.
- Tetszőleges célra felhasználható távvezérelhető digitális Be- és Kimenet.
- Maximálisan 2 kaputelefon, illetve kapunyitó csatlakoztatása.
- Forródrót.
- Baby alarm.

Technológia

A kisközpontot az SMD technológia jellemzi, mely döntően meghatározza a készülék méreteit és megbízhatóságát. Az alkatrészek beültetését AMISTAR 3 fejű SMD beültetőgép végzi. A beültetett kártyákat számítógép vezérelt mérő berendezés ellenőrzi, mely esetleges hiba esetén jelzi annak helyét, és lehetséges okait, segítve ezzel a készülék bemérését.

SÁMEL LÁSZLÓ, VARGA GYÖRGY
TRITON Rt.
2119 Pécel
Pesti út 78/80.

■ HÁLÓZATTERVEZÉSI SZIMPÓZIUM BUDAPESTEN

1994. szeptember 4-9. között Budapesten a Híradástechnikai Tudományos Egyesület rendezésében került sor a NETWORKS '94 Nemzetközi Hálózattervezési Szimpózium előadásaira. A 15 éves hagyományokra visszatekintő szimpózium változatlan népszerűségét többek között annak köszönheti, hogy alapítói még 1979-ben eldöntötték: a közvetlen tapasztalatcsere elősegítése céljából korlátozzák a résztvevők számát, a szakmai színvonalat pedig a beküldött előadások szigorú válogatásával őrzik meg. Az alapötlet bevált; bár a szimpóziumok témaköre alkalomról alkalomra változik, a színvonala változatlanul magas. Így volt ez Budapesten is: a mintegy 320 résztvevő — kétharmadrészt külföldiek — közel 100 előadást hallgatott meg részint plenáris, részint szekcioulések keretében.

A Pesti Vigadóban tartott megnyitó keretében először Géher Károly, a Nemzeti Szervező Bizottság elnöke köszöntötte a résztvevőket, majd Lajtha György, a Nemzetközi Tudományos Bizottság elnöke adott keresztmetszetet a NETWORKS szimpózium eddigi rendezvényeiről. A sorozat a NETWORKS '79-cel indult, színhelye Párizs volt. A fókuszban akkor a hálózatok gazdaságos tervezését segítő számítástechnikai berendezések voltak. A következő, brightoni szimpózium után azonban már változtak a tendenciák. Innisbrook-ban a telek, az épületek, az infrastruktúra, általában a beruházási költségek optimalizálása állt a középpontban. A mallorcai rendezvény az életciklus költség minimalizálása, a bevétel optimalizálása, a hálózat folyamatos üzeme témakörökre koncentrált. Az ötödik — Kobében rendezett — szimpóziumon újra a technológia került előtérbe; ezt a rendezvényt a beszéd, szöveg, képátvitel integrációja uralta. Természetesen a budapesti rendezvény előadásai is besorolhatók egy összefoglaló irányzatba, ez pedig a szolgáltatói problémakör, fő meghatározó mozaikszava pedig a VIP, azaz a Video, Intelligencia és a Perszonalitás.

A konferencia résztvevőit ezután Lotz Károly, a KHVM minisztere üdvözölte. Beszédében megköszönte, hogy a szimpózium ezúttal Magyarországot tisztelte meg azzal, hogy a rendezvény házigazdája lehessen, majd rövid, de teljeskörű képet adott az elmúlt években a hazai távközlésben végbement változásokról. Lotz Károly beszéde végén kifejezte azon reményét, hogy az elhangzó előadások tovább segítik a már beindult folyamatokat.

A megnyitó hátralevő részében Horváth Pál, a MATÁV Rt. stratégiai igazgatója és Antal Mihály, a heidelbergi EURESCOM igazgatója adott áttekintést a távközlés trendjéről.

Horváth Pál néhány önmagáért beszélő ténnyel jellemezte a technológiai fejlődés sebességét. Az egy chipen kialakított tranzisztorok darabszáma három évenként megkétszereződik; a processzási kapacitás ára egy év alatt 50 %-kal csökken; a közeljövő milliárd tranzisztoros chipjének a teljesítménye 20 db CRAY 2 supercomputer teljesítményével lesz ekvivalens és ára nem fogja túllépni a 100 dollárt; 2000-re egy hatékonyabb munkaállomás 15 millió utasítást fog végrehajtani másodpercenként. Ez a hatalmas technológiai fejlődés a három legfejlettebb régióban, Észak-Amerikában, Japánban és az Európai Unióban is át-

fogó elképzelések kialakításához vezetett. Az USA-ban Al Gore által bejelentett „Information Superhighway”, Japánban a XXI. század intellektuális kreatív társadalmát vázoló jelentés keresi a válaszokat a technológiai kihívásra. Ebben az új környezetben az egyes államokra is új szerep vár, elsősorban a szabályozás segítségével kell megteremteniük a fejlődés lehetőségét. Horváth kitért a kelet-európai országokra is, ahol az infrastrukturális elmaradást most úgy célszerű behozni, hogy a legfejlettebb technológia importjával néhány fejlődési lépcső kihagyható.

Antal Mihály szintén abból indult ki, hogy a technológiai fejlődés átalakítja a társadalmat; egyre inkább haladunk a kétkezi társadalomból az információs társadalom felé. Ennek a fejlődésnek az egyik legdinamikusabb ága a távközlés. A távközlés megatrendjei közül a következőket emelte ki:

- a távközlés és az információtechnológia új szolgáltatásokat, alkalmazásokat és új piacokat fog létrehozni;
- a távközlés, az információtechnológia és a szórakoztató elektronika új médiapiacot fog kialakítani;
- az információs szupersztráda jelentősen megnöveli az elosztott alkalmazások számát;
- a szabályozási környezet szükségzerű megváltozása nagyfokú liberalizációt fog okozni a távközlési piacon;
- az új stratégiai szövetségek hatására kialakul néhány világméretű szuperszolgáltató és szupergyártó cég;
- a távközlés fejlődése alapvetően javítani fogja az életminőséget és a környezet állapotát.

Előadásában Antal Mihály azt mutatta be, hogyan igyekszik Európa — és ezen belül az EURESCOM (European Institute for Research and Strategic Studies in Telecommunications) — megküzdenni a fenti trendekből adódó feladatokkal.

A megnyitó utáni öt napon — magas részvételi létszám mellett — 99 előadás hangzott el. Ezekre a Híradástechnika folyóirat novemberi száma fog visszatérni, de a szimpózium teljes előadásanyaga is megvásárolható a Híradástechnikai Tudományos Egyesület titkárságán.

Bartolits István

■ AZ ANTENNA HUNGÁRIA ZEMPLÉNI KEREKASZTAL-MEGBESZÉLÉSE

Ez évben augusztus 23-24-én „Zempléni Kerekasztal” elnevezéssel került sor az Antenna Hungária Rt. szakmai napjaira Sárospatakon, a Rákóczi vár patinás lovagtermében. A nemzetközi szakmai megbeszélésre meghívott 36 szakértő között helyet kaptak a magyar távközlés és média neves képviselői, külföldi szakértők és az Antenna Hungária Rt. képviselői. A történelmi környezetben, magyar és angol nyelven folyó megbeszélésen a távközlés-privatizáció, a médiaszabályozás és a közép-európai műholdas távközlés aktuális kérdéseinek megvitatására került sor. A megbeszélés témáinak aktualitását az is igazolja, hogy éppen a nyitónapra készült el az új privatizációs és az új médiatörténet tervezete.

A távközlés-privatizáció vitaindításaként Sárközy Tamás jogász professzor az új privatizációs törvény kidolgozásának szükségességéről és a törvény főbb tételeiről adott tájékoztatást. Pap László, a Budapesti Műszaki Egyetem dékánja a MATÁV privatizációjának főbb tapasztalata-

it ismertette. Ismertetésre került a Magyar Elektronikai és Informatikai Szövetség és a Híradástechnikai Egyesülés elnökségeinek közös állásfoglalás tervezete a magyar távközlési szolgáltatók helyzetéről. Eszerint a távközlés-privatizálás eddigi gyakorlata a magyar távközlési infrastruktúra hatékonyságának növelése helyett drága, új infrastruktúrák kiépítésére ösztönöz, ami a távközlési szolgáltatások árainak növekedéséhez vezet.

A vitában felszólalók többsége üdvözölte a magyar távközlési piac kialakításának szándékát, de annak eredményével és gyakorlati megoldásaival kapcsolatban számos kedvezőtlen tapasztalatot soroltak fel. A kedvezőtlen tapasztalatok között nagy hangsúlyt kapott a gazdasági nagyságrendeket figyelmen kívül hagyó versenyeztetés, valamint a hiányos szabályozás káros hatása.

A médiaszabályozás témakör vitaindítójában Valdemar Persson, a svéd és a magyar médiahelyzet párhuzamait és eltéréseit vázolta fel. Ágoston György, a Magyar Televízió szakértője elmondta, hogy a médiaszabályozásban a sok előkészítő munka ellenére egységes álláspont még nem alakult ki. Ismertetésre kerültek az Antenna Hungária tézisei a médiatörvény alapvető kérdéseiről. Ebben a műsorszórásra felhasználható frekvenciáknak a mainál rugalmasabb biztosítására, valamint az új műsorterjesztési technológiák szélesebb körű elterjesztésére hívták fel a figyelmet.

A vitában megszólaló külföldi és hazai szakértők között egyaránt szerepeltek televíziós, rádiós, kábeltelevíziós és műholdas szakemberek. A hozzászólók a szűkös frekvenciakészlet ésszerű felhasználását sürgették.

Közép-Európa műholdas távközlésével kapcsolatban Amitzur Rosenfeld izraeli szakértő a regionális műholdak technológiai lehetőségeit és előnyeit ismertette. A MagyarSat-ot a közép-európai regionális műholdas rendszer létrehozásának legesélyesebb kezdeményezéseként említette. Sándor Polgár a francia műholdas távközlés műsorszórásra történő felhasználásának tapasztalatait tekintette át. Nagy László, az Antenna Hungária Rt. műholdas szakértője a MagyarSat előkészítési munkáiról számolt be.

A több órán át tartó vita résztvevői indokoltak, idősebbnek tartották a közép-európai regionális műhold létrehozásának gondolatát, mindenekelőtt a műsorszórási felhasználások területén.

Antenna Hungária Rt.

■ MÉRNÖKTÖVÁBBKÉPZŐ TANFOLYAM „AZ EZREDFORDULÓ TÁVKÖZLÉSE” CÍMMEL

A néhány éve végzett villamosmérnökök tanulmányaik során még nem találkoztak azokkal az elektronikai és optikai elemekkel, melyek ma már nélkülözhetetlen eszközei a távközlési berendezéseknek. Ugyancsak nem tanultak azokról a kapcsolástechnikai eszközökről, melyek lehetővé teszik a korszerű hálózat gazdaságos kiépítését. Számos olyan távközlési szolgáltatás is kialakult azóta, amely az üzleti élet, az adminisztráció és szórakoztatás vonalán új lehetőséget biztosít. A távközlő berendezések gyártóinak, beruházóinak, üzemeltetőinek sikeres működéséhez alapfeltétel, hogy az új eszközöket, berendezéseket és szolgáltatásokat, tendenciákat megismerjék.

A távközlésért felelős szakemberek többnyire olyan beosztásban dolgoznak, hogy hosszabb időtartamú tanfolyamokon nem tudnak résztvenni. Ezért a *BME Mérnöktovábbképző Intézet* „moduláris” felépítésű tanfolyamot szervez, mely egy félév alatt a legfontosabb korszerű ismeretekből olyan „menü” választékot kínál, amiből az érdeklődők céljaiknak megfelelően kiválaszthatják a számukra megfelelő tantárgycsoportokat. A tanfolyam elvégzése és a felkínált vizsgalehetőség teljesítése alapján a Mérnöktovábbképző Intézet bizonyítványt ad, mely a témakörben megszerzett ismereteket tanúsítja.

Főbb szakmai témacsoportok:

- Személyi távközlés
- Üzleti távközlés
- Távközlés és képátvitel
- Intelligens hálózatok
- A távközlés törvényi és szabványháttere
- Szoftver feladatok
- Gyakorlatok *Kapcsolódó általános témakörök:*
- Piacfelmérés, projektkezelés, beruházási gazdaságosság
- Mobiliszközök hullámterjedési kérdései
- Hálózattervezés
- Használhatóság és fenntartás
- Hálózatminőség
- Fénytechnika
- Távközlés és társadalom
- A távközlés szabályozása és a minőség

A tanfolyam részletes tematikájáról, költségfeltételeiről részletes információkkal szolgál:

BME Mérnöktovábbképző Intézet

Tanfolyamszervezési Osztálya, Lenténé

Cím: 1111 Budapest, Egy J. u. 20-22.

Levélcím: 1502 Budapest, Pf. 91. Telefon: 166-5432.

TÁJÉKOZTATÓ SZERZŐK RÉSZÉRE

A folyóirat egyes számai az elektronika egy-egy fontos témaköréről adnak átfogó képet. A tematikus cikkeken kívül a folyóiratnak a következő állandó rovatai vannak:

- EGYEDI CIKKEK: a kitűzött témakörön kívüli cikkek számára.
- TERMÉKEK-SZOLGÁLTATÁSOK: eszközökről, berendezésekről, szoftvertermékekről és szolgáltatásokról közöl információt.
- GAZDASÁG-KUTATÁS-OKTATÁS: gazdasági összefüggésekről, kutatási lehetőségekről, szakemberképzésről ad tájékoztatást.
- HÍREK-ESEMÉNYEK: elektronikai vállalatokról, fontosabb rendezvényekről számol be.
- NÉZETEK-VÉLEMÉNYEK: az olvasók észrevételeit, megjegyzéseit közli.

A cikkeket két példányban kell beküldeni a lap felelős szerkesztőjének címére (lásd a belső bortón). A cikkek max. terjedelme 30, kettes sortávolság gépelt oldal (minden ábrát 1 oldalnak számolva), a cikk elején 100–200 szavas magyar és angol nyelvű kivonattal. A szerzők rövid életrajzát és kontrasztos fényképét mellékelni kell. A TERMÉKEK-SZOLGÁLTATÁSOK és a GAZDASÁG-KUTATÁS-OKTATÁS rovatok cikkei legfeljebb 16, kettes sortávolság oldal terjedelműek lehetnek.

BHG Híradástechnikai Részvénytársaság
1119 Budapest, Fehérvári út 70.
Telefon: 181-3300
Fax: 166-7433, 166-7022

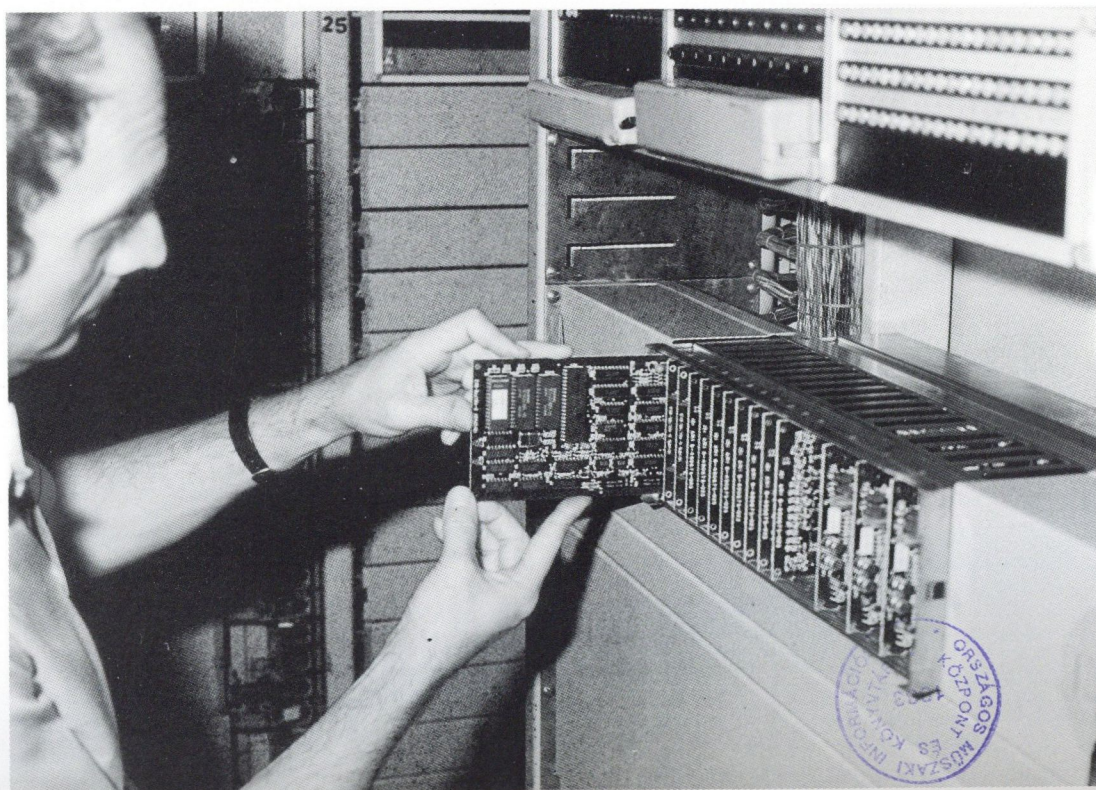


Az ARF központok korszerűsítése az előfizetők részére lehetővé teszi

- nyomógombos (DTMF) készülékek használatát, így akár a külföldi szám tárcsázásának másodpercekre való rövidítését, hívás ismétlését;
- kívánságra részletes számlázást;
- a számlával kapcsolatos panaszok korrekt rendezését;
- a rosszakaratú hívások gyors felderítését (a hívó fél meghatározását);
- a hívó fél azonosítását a hálózati MFC-R2 jelzésrendszerrel.

A BHG Rt. ezzel a megoldással a hazai távközléspolitikai stratégiai céljainak megvalósítását segíti elő. Így 1994. év végéig már 750 ezer vonal korszerűsítése valósul meg.

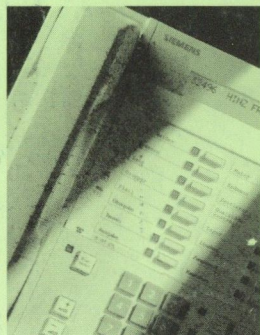
A Crossbar központok üzemvitelét ugyanakkor magasabb szintre emeli számítógépes támogatással és programokkal.



SIEMENS

Csak egy kapcsolás a világ!

Alközpontjaink tetszőleges kiépítésre alkalmasak, és optimális megoldást nyújtanak irodák, kis- és nagyvállalatok, bankok és szállodák részére. Komplex létesítmények megvalósítására is vállalkozunk. Szervizszolgálatunk mindig vonalban van – ha erre egyáltalán szükség lenne. Ma már Ön is megteheti, hogy egy gombnyomásra akár a világ másik felével teremtsen



Hicom
kapcsolatot terem

összeköttetést. Ha mégsem, lépjen velünk kapcsolatba.
Siemens Rt.
Telefonalközponti rendszerek
Tel.: 252-0222, 269-7455
Fax: 269-7475

