

OT 1



HÍRADÁSTECHNIKA

XLVIII. ÉVFOLYAM

1997. SZEPTEMBER-OKTÓBER

A DECT EURÓPÁBAN

Bevezető gondolatok	Szekeres B.	1
A DECT rendszer szabványosításának és piaci elterjedésének helyzete	Döbrössy G.	2
DECT – termékek és megoldások a globális zsinór nélküli piac számára	A. Schneider	15
Zsinór nélküli végberendezés-mobilitás és személyi távközlés	A. Villanueva	20
DRA 1900-as projektek Magyarországon	Szekeres G.	26
A DECT és WLL megvalósítása	M. Gentsch	29
A DECT/GSM integráció áttekintése	P. Lind	33
A DECT és GSM integrációjának lehetőségei	D. H. Williams	37
A DECT és a japán PHS összehasonlítása	Kiácz B.	41
DECT frekvenciák és frekvenciaengedélyek	L. Jeanty	44
A DECT és a szabályozás	Szilágyi S.	50
Multimédia alkalmazások DECT-en	A. Elberse	54
Vizsgálati stratégiák DECT berendezések és rádiós helyi hurok optimalizálására	P. Riedel	62
Rugalmasság a DECT protokoll szoftver tervezésében	T. Hughes	68

Hírek – Események

Menetel a Synergon	Bartolits I.	72
Megjelent a Norton Utilities 2.0 a Windows 95-re	Bartolits I.	72
Az Iridium bejelentette személyhívó rendszerét	Bartolits I.	72
Áttekintés a Telecom Interactive '97-ről	Bartolits I.	73
Lucent – HTCC együttműködés a berendezéspiacon	Bartolits I.	73
Sikeressé vált az I. Marketing Fórum	Bartolits I.	74
A SiliconGraphics nyerte a Matáv tendert	Bartolits I.	74
BCN Nap az üzleti kommunikáció jegyében	Bartolits I.	74
Motorola Napok már harmadszor	Bartolits I.	75

HÍRADÁSTECHNIKA
A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA
SZPONZOROK

Főszerkesztő

BARANYI ANDRÁS

Rovatvezetők

BATTISTIG GYÖRGY

BARTOLITS ISTVÁN

KÁSA ISTVÁN

PRÓRAY GÁBOR

SCHMIDEG IVÁN

SOMOGYI ANDRÁS

Szerkesztők

ELEKES JÓZSEF

KOVÁCS OSZKÁR

ANTALNÉ ZÁKONYI MAGDOLNA

KAPOVITS ÁDÁM

Munkatárs:

LESNYIK KATALIN

Szerkesztőbizottság

ZOMBORY LÁSZLÓ elnök

BERCELI TIBOR

CSAPODI CSABA

DROZDY GYÖZŐ

GORDOS GÉZA

GÖDÖR ÉVA

KAZI KÁROLY

PAP LÁSZLÓ

SALLAI GYULA

TÖLÖSI PÉTER

Szerkesztőség

Typotex Kft.

1024 Budapest, Retek u. 33-35.

Telefon/Fax: 316-3759

Lesnyik Lászlóné

hétfő-péntek 8-12 óra között

Előfizetési díj

Hazai közületi előfizetők részére

1 évre 8100,- Ft, egyes számok 700,- Ft

Hazai egyéni előfizetők részére

1 évre 1350,- Ft, egyes számok 130,- Ft

Külföldi előfizetők részére

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



SIEMENS

Siemens Telefongyár Kft

ERICSSON 

NOKIA



MOTOROLA



"AZ ÉPÍTÉS FEJLŐDÉSÉÉRT"
ALAPÍTVÁNY



Az elmúlt öt év Európában és Magyarországon a mobil távközlés látványos fejlődésének időszaka volt. Az érdem kétségtelenül a GSM rendszeré, mely Európa után a világot is meghódította, és jelenleg több, mint 100 ország közel 200 hálózatában több, mint 30 millió előfizető használja.

A közel 10 évig tartó szabványosító és fejlesztő munka eredményeként létrejött GSM sikerének titkát sokan, sokféleképpen magyarázzák. E sorok írója azok közé tartozik, akik a megvalósítás során alkalmazott legkorszerűbb technológiáknak, és az egyre inkább összekovácsolódó Európai Unió igényeit megjelenítő politikai akaratnak egyaránt nagy jelentőséget tulajdonítanak. Az áruk, szolgáltatások, a tőke és a munkaerő szabad mozgása révén kialakult egységes európai piac elsősorban az üzleti felhasználók számára szükségessé tette egy páneurópai mobil távközlő rendszer létrehozását, és egyben garantálta is annak páratlan üzleti sikerét. Ha a GSM fejlesztésének első éveiben megfogalmazott célkitűzéseket újra elolvassuk, akkor azok között a „mobil iroda” és a „páneurópai” a leggyakrabban előforduló kifejezések.

A GSM fejlesztésének kezdetét jelentő 80-as évek elejétől Európa és a világ sokat változott, új trendek jelentek meg és törtek maguknak utat feltartóztatathatatlannal. Közgazdászok, mérnökök, szociológusok próbálják megjósolni a jövőt, de minél több trendet fedeznek fel, annál bizonytalanabb lesz a kép. Most úgy tűnik, hogy csak két, trendek fölötti trend — metatrend — érvényesül kikezdetlenül, a gazdasági, társadalmi globalizációs és az ezt kiszolgáló, ezzel üzleti sikerét is megalapozó információtechnológia.

Az információtechnológia infrastruktúrája az egész világot behálózó nagy kapacitású, intelligens és olcsó hordozó hálózat, melyben a multiplexerek és forgalomirányítók okos szoftverei békésen egymás mellett terelgetik a telefonálók, internetezők és tv-nézők bitfolyamait vagy csomagjait. Ebben a hőmpolygó bitfolyamban egyesül az állandó helyű és mobil szolgáltatások, a közcélú és külön célú hálózatok nagyobb távolságú átvitelre szánt forgalma.

A korábban fizikailag és jogilag elkülönülő rendszerek határai virtualizálódnak, és csak a hálózati szoftverek a megmondható, hogy melyik bit éppen hová tartozik.

Az infosztráda előbb-utóbb kihalásra ítéli a külön hálózattal működő és ezért drága rendszereket. Az emberek

többségének olyan informatikai eszközök kellene, mint a walkman a szórakoztató elektronikában: többcélú, olcsó és mobil.

A jövő a mobil informatikáé, mely mindenki számára lehetővé teszi, hogy saját igényei és lehetőségei szerint, méltányos áron juthasson hozzá az új technológia által felkínált szolgáltatásokhoz, az üzleti élet, a szórakoztatás, az oktatás, az egészségügy és a magánélet minden területén. Ez az Európai Unióban kifejlesztett univerzális mobil távközlő rendszer (UMTS) alapelve, és ugyanezt a célt tűzte maga elé a Nemzetközi Távközlési Egyesület (ITU) az International Mobile Telecommunications 2000 (IMT2000) rendszer koncepciójának kidolgozásánál is.

A távközlés, az informatika hordozója, kétarcú technológia. A világméretű kompatibilitás érdekében alapfunkcióiban konzervatív. Ugyanakkor teret ad a páratlan gyorsasággal fejlődő elektronikai technológia legfrissebb termékeinek is. Ezt a kettősséget ellentmondásmentesen az interfészekben testet öltött funkcionális szemléletmód és a gyorsan alkalmazkodó szoftver megvalósítások teszik lehetővé. E kettősségnek köszönhető, hogy a távközlés páratlan fejlődése valójában evolúció, melyben a régi és az új egészségesen él együtt. Jelenleg vita folyik, hogy az UMTS, illetve az IMT2000 vajon gyökeresen új rendszer-e, vagy a meglévő rendszerek evolúciójának terméke. E sorok írója az evolúcióban hisz, és úgy gondolja, hogy ebben fontos szerepe van a DECT-nek.

A DECT hozzáférési technológia, és az első igazán szoftver rádió. Hardver része egyszerű, ezért nagy tömegben olcsón gyártható. A szoftverek révén megvalósítható alkalmazásainak csak az emberi fantázia — és a csatlakozó hálózat képessége — szab határt. Remélem, hogy a Híradástechnika e kettős számával sikerül e lehetőségeket felvillantani, és egyben hazai eredményeinket európai összehasonlításban is bemutatni.

A Híradástechnika e kettős számának gondolata Baranyi Andrásról, tőlünk korán eltávozott, szeretve tisztelt főszerkesztőnkől származik. Ő kezdte el a szervezést is, és neki köszönhető, hogy a Londonban ez év januárjában az IBC által rendezett DECT-97 konferencia előadóit cikkük publikálására felkérhettük.

A vendégszerkesztő hálás ezért a megbízatásért, és köszönetet mond mindazoknak, akik cikkükkel és munkájukkal e szám elkészüléséhez hozzájárultak.

SZEKERES BÉLA



Bizottságának elnöke.

Szekeres Béla 1961-ben szerzett oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán, ahol azóta is dolgozik. Jelenlegi szakterülete a távközlő rendszerek, mobil távközlés és a távközlés-politika. A HTE-nek 1964 óta tagja. Jelenleg a Magyar Mérnöki Kamara Híradástechnikai és Informatikai Mérnöki Minősítő Bizottságának, valamint a Magyar Szabványügyi Testület Távközlési Szabványosító Műszaki

A DECT RENDSZER SZABVÁNYOSÍTÁSÁNAK ÉS PIACI ELTERJEDÉSÉNEK HELYZETE

DÖBRÖSSY GÁBOR

MAGYAR TÁVKÖZLÉSI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BEFEKTETÉSI PORTFÓLIÓ, MOBIL TEAM
1541 BUDAPEST

Az elmúlt évtized alatt a zsinór nélküli távközlés igen jelentős fejlődésen ment keresztül, és vált a mobil távközlés egyik új, meghatározó ágává. Cikkünkben a legújabb digitális, zsinór nélküli távközlő rendszer sokoldalú alkalmazási lehetőségeivel, a szabványosítás, a piac, valamint a téma hazai vonatkozásaival ismertetjük meg az olvasót.

1. BEVEZETÉS

Európában a legszélesebb körben használt zsinór nélküli telefonrendszer ma még az ETSI (CEPT) CT1. A CT1, mely a kontinens első szabványosított rendszere volt (1983), az analóg technikán alapulva szinte kizárólag a távbeszélő-készülékek kézibeszélőjüktől történő 50–100 m-es körön belüli függetlenítésére szolgált.

A rendszer rendkívüli sikere ellenére az analóg technika egy idő után a további fejlődés akadályává vált. A széles körű elterjedés miatti kapacitásproblémák, a gyakori áthallások, a könnyű lehallgathatóság, valamint az újabb alkalmazások bevezethetőségének a hiánya mind egy újabb digitális rendszer kifejlesztésének szükségességét támasztotta alá.

Az analóg rendszer kiváltására egymástól függetlenül két rendszerjavaslat is született.

Az 1980-as évek végén először az angol támogatást élvező CT2/CAI rendszert fejlesztették ki. A rendszer az otthoni alkalmazáson kívül már nyilvános (például telepoint) alkalmazások kialakítását is lehetővé tette.

A másik digitális rendszerelképzelés a skandináv országok, elsősorban Svédország támogatásával született meg. Az új rendszernek a CT3 (DCT 900) nevet adták, és a CT2/CAI-val szemben új alkalmazásként a vezeték nélküli alközponti rendszerek kialakítását támogatta.

A szabványosítási hatóságok döntése alapján egyik digitális rendszerből sem vált teljes jogú európai szabvány. Ehelyett egy olyan új digitális, zsinór nélküli rendszer kidolgozását határozták el, amely az addig felmerült összes új alkalmazási lehetőség támogatására, illetve a beszédátvitelen kívül már széles körű adatátviteli szolgáltatások megvalósítására is képes.

Az ETSI (European Telecommunications Standards Institute) keretein belül kidolgozott, illetve kidolgozás alatt álló legújabb digitális, zsinór nélküli távközlő rendszer a DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications), amely jelenleg a legszélesebb szolgáltatásválasztékot nyújtó, kis teljesítményű mobil távközlő eszköz.

2. A DECT RENDSZER ISMERTETÉSE

A DECT a második generációs európai mobil rendszerek (GSM, TETRA, ERMES stb.) családjába tartozó, új, zsinór nélküli távközlési technológia, mely a hagyományos lakástelefon zsinór nélküli alkalmazáson túlmenően számos

új alkalmazási lehetőséget és egyedülállóan széles szolgáltatásválasztékot kínál.

A DECT szabványosításának kezdeti szakaszától a jó minőségű beszédszolgáltatás mellett a sokoldalú adatátviteli lehetőség kialakításának is nagy figyelmet szenteltek. Ennek a törekvésnek az eredménye, hogy a DECT az az egyedüli második generációs rádiós eszköz, amely teljesen ISDN transzparens.

Mint a zsinór nélküli rendszerekre általában, a DECT-re is jellemző a kis teljesítmény és az ebből következő rövid hatósugár. Ez azonban nem jelent feltétlenül kis ellátott területet, ugyanis a cellás elv alkalmazásával akár városrészek ellátása is megvalósítható, amelyen belül a felhasználók lassú, gyalogos haladási sebesség mellett férhetnek hozzá az igényelt szolgáltatásokhoz.

A rendszer nagy kapacitáskezelő képessége kis területen koncentrálódó nagy forgalmi igények kiszolgálását teszi lehetővé.

A dinamikus csatornakijelölő eljárásnak köszönhetően (DCS, Dynamic Channel Selection) a DECT a pillanatnyi interferenciahelyzetet figyelembe véve a rendelkezésre álló szabad csatornákat beszéd közben is automatikusan optimalisan osztja el a felhasználók között. Ebből következően a DECT esetében nincs szükség frekvenciaitervezésre. Természetesen a kívánt ellátottság kialakítása és a bázisállomások optimális számának meghatározása továbbra is gondos tervezést igényel.

A legfontosabb DECT jellemzők és tulajdonságok a következők:

- frekvenciasáv: 1880–1900 MHz
(10 vivő, vivőnként 2x12 időrés: 120 duplex csatorna);
- igen jó beszédminőség: 32 kbit/s ADPCM;
- rendkívül nagy kapacitás: >10 000 Erlang/km²/emelet (a C/I=10 dB 25 m bázisállomás-távolságot is megenged);
- széles körű adatátviteli lehetőségek: 24,6–552 kbit/s (BER<10⁻⁸);
- teljes alapsebességű ISDN transzparencia;
- G 3 és G 4 telefaxok kezelése;
- modern rádiós többszörös hozzáférési technika: MC/TDMA/TDD;
- dinamikus csatornakiválasztó eljárás (DCS);
- nincs szükség frekvenciaitervezésre;
- cellák közötti észrevehetetlen hívásátkapcsolás;
- nagyfokú adatbiztonság.

A DECT rendszer sajátossága, mely megkülönbözteti a legtöbb más mobil rendszertől, hogy nincs szabványosított hálózati háttér. A szabványosítók szándéka az, hogy ezzel lehetővé váljék a DECT és az olyan hálózatok együttműködése, mint amilyen például a PSTN, GSM, ISDN, PABX, LAN stb. A DECT ennek értelmében nem más, mint olyan rádió- és protokollspecifikációk összessége, amelyből különböző célú távközlő eszközök állíthatók elő.

Említésre méltó, hogy a DECT frekvenciasávjának 20 MHz-cel való bővítése (1900 – 1920 MHz) napirenden szerepel. A nagyobb kapacitást, valamint a nagyobb adatsebességet ígérő bővítés szükségességének alátámasztására műszaki tanulmányok készülnek. A DECT frekvenciabővítés a kidolgozás kezdeti szakaszában lévő UMTS (Universal Mobile Telecommunications Systems) frekvenciasávjával átlapolódik, ezért annak kimenetele egyelőre még bizonytalan, és az európai frekvenciaüggyel foglalkozó hatóságok döntésétől függ.

3. A DECT LEHETSÉGES ALKALMAZÁSI TERÜLETEI

A DECT legfontosabb jellemzőinek áttekintése után a következőkben röviden felsoroljuk a rendszer által megvalósítható legfontosabb alkalmazásokat. A DECT esetében az alkalmazások egy része a szabványosítás kezdetekor még nem körvonalazódott pontosan, és újabb, evolúciószerűen kialakuló alkalmazások megjelenése a jövőben sem kizárt.

A DECT legjellemzőbb alkalmazási területei a következők:

- Lakástelefon (intercom lehetőséggel)
Ez az alkalmazás a távbeszélő-készülék és a kézibeszélő között mintegy 20–300 m sugarú körön belüli mozgási lehetőséget biztosít.
- Vezetéknélküli alközpont (WPABX, Wireless PABX)
Ezzel a megoldással meglévő vagy új alközpontokhoz kapcsolódó, épületen belüli helyi vezetéknélküli alközponti hálózat létesíthető.
- Nyilvános hozzáférés a PSTN/ISDN-hez (telepoint, kertvárosi telepoint)
Telepoint alkalmazás esetén az előfizető egy szolgáltatással ellátott nyilvános helyen (például egy bevásárlóközpontban) kézi készüléke segítségével hozzáférhet a PSTN/ISDN hálózatokhoz.
A kertvárosi (neighbourhood) telepoint alkalmazás annyiban különbözik a telepointtól, hogy az előfizető egy külső hozzáférési ponton keresztül a lakóhelyén és annak szűk környezetében férhet hozzá a szóban forgó hálózatokhoz. Ez a megoldás különösen laza beépítésű, kertvárosi környezetben alkalmazható; innen származik a magyar elnevezés is.
- Hozzáférés cellás rádiótelefon-hálózathoz (DECT/GSM együttműködés)
A DECT/GSM együttműködés keretében a DECT felhasználók GSM előfizetőként férhetnek hozzá a GSM rendszer állandóhelyű hálózati részéhez.
- Rádiós helyi hurok (RLL, Radio Local Loop)
Az RLL alkalmazással a PSTN/ISDN utolsó elosztópontja és az előfizető közötti vezetékes szakasz rádióösszeköttetéssel helyettesíthető. Ily módon állandóhelyű

távbeszélő- és széles körű adatátviteli szolgáltatás alakítható ki.

- Vezetéknélküli helyi hálózatok (WLAN, Wireless LAN)
A WLAN alkalmazás hordozható személyi számítógépek és helyi számítógép-hálózatok közötti vezetéknélküli adatkommunikáció lehetőségét teremti meg.

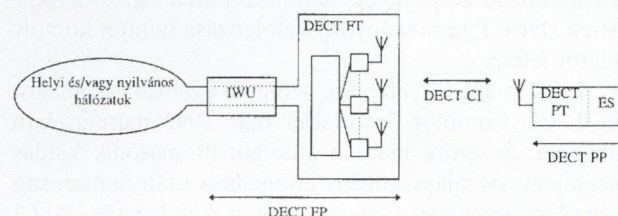
4. A DECT ÁLTALÁNOS RÁDIÓS HOZZÁFÉRÉSI MODELL

A DECT rendszerrel kapcsolatban említettük már, hogy az tulajdonképpen nem más, mint egy rövid hatósugarú, vezetéknélküli, távközlési célokra szolgáló, hálózati háttér nélküli általános rádiós hozzáférési technika.

Lényeges, hogy jól lássuk a különbséget a DECT és az olyan mobil rendszerek között, mint amilyen például az NMT, a TACS, az AMPS vagy a GSM/DCS1800.

Cellás rendszer esetén a teljes hálózat része a specifikációnak, és a mobil előfizetői berendezéssel csak a mobil rendszerhez szervesen hozzátartozó állandóhelyű hálózati részhez lehet hozzáférni. Ezzel szemben a DECT rendszert úgy alakították ki, hogy azzal helyi vagy nyilvános hálózatok széles választékához (PSTN, ISDN, GSM PLMN, X.25 stb.) lehessen hozzáférni.

A DECT szabványosítás a kapcsolódó hálózatokra értelemszerűen nem terjed ki. Az 1. ábra a DECT hozzáférési technika logikai építőelemeit ennek megfelelően mutatja.



1. ábra. Általános DECT hozzáférési modell

A DECT rádiós interfész (DECT CI, Common Interface) tehát alapvetően a DECT állandóhelyű rész (DECT FP, Fixed Part) és a hordozható rész (DECT PP, Portable Part) közötti kapcsolat meghatározására terjed ki (DECT FT, DECT Fixed radio Termination, DECT PT, DECT Portable radio Termination). A különféle hálózatok és a DECT állandóhelyű rész közötti kapcsolattartást biztosító együttműködési egység (DECT IWU, InterWorking Unit) hálózatspecifikus, így — hasonlóan a hordozható rész legutolsó logikai egységéhez (DECT ES, End System) — nem része a DECT CI specifikációnak. (Az ES a gyakorlatban például mikrofon, hangszóró, billentyűzet vagy kijelző lehet.) E részeknek csak olyan általános, végpontok közötti együttműködésre vonatkozó előírásoknak kell megfelelni, mint amilyenek például beszédösszeköttetés esetén szükségesek. Az IWU és az ES egységeknek természetesen a szóban forgó nyilvános hálózat (például PSTN/ISDN) általános együttműködésre vonatkozó követelményeinek is meg kell felelniük. A felhasználók számára minden kapcsolódó helyi vagy nyilvános hálózat speciális szolgáltatásai és sajátosságai a rádiós interfészen keresztül a DECT hordozható egységekkel hozzáférhetővé válnak. Mindez azt jelenti, hogy a rádiós kapcsolatból és a mobilitásból fakadó sajátosságokon kívül a DECT nem nyújt semmilyen speciális

szolgáltatást, helyett a kapcsolódó hálózat szolgáltatásaihoz való transzparens-hozzáférést teszi lehetővé.

Az előbbiek értelmében a DECT CI szabvány a rádiós jellemzőkön kívül nem más, mint olyan protokollok és üzenetek eszköztára, amelyből az adott hálózati hozzáféréshez szükséges elemek kiválasztásával a piaci siker reményében olyan termékek állíthatók elő, mint az egyszerű otthoni zsinór nélküli telefon, vagy egy ISDN szolgáltatásokat is nyújtani képes bonyolult irodai rendszer.

5. A DECT SZABVÁNYOSÍTÁSA

A DECT szabványosítása korábban az ETSI STC RES-03 Cordless Communications műszaki albizottságában, a közelmúltbeli ETSI átszervezést követően pedig jelenleg a DECT Project keretén belül folyik. Az ETSI más területeihez hasonlóan a DECT projektben kidolgozott dokumentumok alapvetően három csoportra oszthatók:

- európai távközlési szabványok (ETS, European Telecommunications Standard);
- a szabályozás műszaki alapjai (TBR, Technical Basis for Regulation);
- műszaki tanulmányok (ETR, ETSI Technical Reports).

A munka jelentősebb részét a DECT ETS szabványok kidolgozása teszi ki, emellett azonban a kijelölt európai mérőlaboratóriumokban folyó típusvizsgálatok alapját képező DECT TBR-ek, valamint a szabványosítás irányait és más kapcsolódó kérdéseket didaktikusan feldolgozó DECT ETR-ek (DECT tanulmányok) kidolgozása szintén komoly feladatot jelent.

Az ETSI a DECT alapjául szolgáló szabványcsomagot (DECT CI, Common Interface) már 1992 márciusában jóváhagyta, és azóta már az átdolgozott második kiadás is megjelent. Az alapszabvány elfogadása után hamarosan a szükséges vizsgálati szabványokat is kidolgozták. A CI szabványt, illetve a DECT protokollstruktúráját az OSI (Open Systems for Interconnection) modellhez illeszkedően alakították ki (2. ábra). Az OSI modellhez képest az elterjedt többszörös hozzáférési technika miatt szükségessé váló MAC réteg jelenti.

hálózati réteg (NWL, Network Layer)	OSI 3.
adatkapcsolat-vezérlés réteg (DLC, Data Link Control Layer)	OSI 2.
közeghozzáférés-vezérlés réteg (MAC, Medium Access Control Layer)	
fizikai réteg (PHL, Physical Layer)	OSI 1.

2. ábra. A DECT protokollstruktúrája

A kilenc részből álló CI alapszabvány a protokoll rétegek szabványosításával, az azonosító struktúra, címzési módok, jogosultságvizsgálat, valamint a beszédkódolás és -továbbítás meghatározásával foglalkozik. A CI egy része a DECT nyilvános alkalmazásai esetén igénybe vehető beszédszolgáltatásokkal foglalkozik (PAP profil).

A CI szabványcsomag által meghatározott rádiós interfész tartalmazza mindazokat a szükséges elemeket, amelyek az előzőekben részletezett alkalmazásokban használható, zsinór nélküli hozzáférési eszközök kialakítását lehetővé teszik.

A DECT alkalmazások mindegyikére egyaránt érvényes szabványt a CI alapszabványon kívül először az EMC témakörben dolgoztak ki. A DECT EMC szabvány részletesen meghatározza az európai típusengedély megszerzéséhez szükséges EMC követelményrendszereket és azok ellenőrzésének módját.

A DECT szabványosítás történetében fontos lépés volt a chipkártyás előfizetőazonosítást lehetővé tevő szabvány kidolgozása is. A chipkártyás azonosítási megoldás önmagán túlmutató jelentősége, hogy a GSM rendszerben használatos SIM kártyákkal a DECT azonosítókártyák (DAM, DECT Authentication Module) kompatibilisek lesznek.

Mint említettük, a DECT kis teljesítményű, ebből következően kis hatósugarú eszköz. Számos alkalmazás (különösen a nyilvános alkalmazások) esetén felmerült a besugárzott terület viszonylag olcsó módon való növelésének szükségessége. Erre az igényre válaszul dolgozták ki a DECT ismétlőállomásokra vonatkozó szabványt (WRS, Wireless Relay Stations). A WRS-ek alkalmazása csökkenti ugyan a DECT kapacitását, a legtöbb esetben azonban ez egyáltalán nem jelent problémát, és az ellátott terület növelésére egy új bázisállomás üzembe helyezésénél lényegesen olcsóbb megoldást kínál.

5.1. DECT profilok

A DECT alapszabványok önmagukban is igen széles, általános alapot adnak a különböző hálózatokkal való együttműködésre, emellett azonban az együttműködés speciális mechanizmusait is kidolgozták, amelyek nevei különböző profilokként jelennek meg. Az OSI terminológiából ismert *profil* egy vagy több alapszabvány olyan kombinációját jelenti, ahol a különböző alrendszerek, változatok és paraméterek oly módon vannak meghatározva, hogy egy adott funkció, például a különböző rendszerek közötti együttműködés, biztosított legyen.

Ha a CI szabvány egy adott DECT alkalmazás vagy termék vonatkozásában kétértelmű vagy hiányos, akkor a rádiós interfész „testre szabása” érdekében a profilokban mindez tisztázható vagy pótolható. A profilok kialakítása így módon a DECT szabvány továbbfejlesztését, illetve új alkalmazások és szolgáltatások evolúciószerű bevezetésének lehetőségét jelenti.

A DECT profilok különböző távközlő-hálózatokkal való együttműködésre, illetve alkalmazási területre vonatkozó szabványcsomagok. A szabványosítás e jellegzetes, más mobil rendszerek szabványosításához nem hasonlítható egyedi irányát nagyrészt a háttérhálózat nélküli DECT hozzáférési technika rugalmas és sokoldalú felhasználási lehetősége jelenti.

A még részben kidolgozás alatt álló DECT profilok a következők:

- nyilvános hozzáférés profil (PAP, Public Access Profile);
- alaphozzáférés profil (GAP, Generic Access Profile);
- DECT/ISDN együttműködés profilok – IAP, IIP (DECT/ISDN Interworking Profile);
- DECT/GSM együttműködés profil (GIP, DECT/GSM Interworking Profile);
- DECT adatszolgáltatás profilok – DIP (DECT Data Services Profile);
- RLL hozzáférés profil (RAP, RLL Access Profile);
- CTM hozzáférés profil (CAP, CTM Access Profile).

A DECT CI alapszabványból összeállítható profilok tiszta, egyértelmű követelményrendszert határoznak meg az adott alkalmazások számára.

A következőkben röviden ismertetjük a DECT profilok legjellemzőbb sajátosságait.

Nyilvános hozzáférés profil (PAP)

A PAP szabvány a PSTN/ISDN hálózaton keresztül nyújtható nyilvános hozzáférésű beszédszolgáltatások kialakítását teszi lehetővé. A PAP a CI szabvány része, azzal egy időben fogadták el. A szabvány a mobilitás támogatásához szükséges funkciókon kívül a páneurópai bolyongással (roaming) kapcsolatos kérdéseket is tárgyalja. A PAP-nek való megfeleléség külön TBR és vizsgálati előírás alapján ellenőrizhető.

Alaphozzáférés profil (GAP)

A GAP profil szükségessége már a PAP megalkotása után merült fel. A PAP-pel sok rokon vonást mutató profil szintén a 3,1 kHz-es távbeszélő-szolgáltatásokra vonatkozó együttműködési kérdéseket szabályozza. A profil általános érvényű, alkalmazása független a kapcsolódó háttérhálózat típusától. A GAP megalkotásának célja emellett a kölcsönös együttműködés szintjének tisztázása is volt. A PAP esetében például a túl sok változat miatt nehézkes a különböző gyártók termékeinek együttműködése. A GAP ezzel szemben minimális követelményként jól körülhatárolja a szükséges együttműködés feltételeit. A GAP számos változatot enged meg a különböző alkalmazások bázisállomásainak kialakítására, a kézi készülék esetében azonban az egyértelmű meghatározásra törekszik. Ily módon lehetővé válik, hogy ugyanazokkal a GAP kézi készülékekkel bármelyik alkalmazás GAP bázisállomásához hozzá lehessen férni, miközben a különböző alkalmazások bázisállomásai bonyolultságban és ezáltal árban eltérhetnek egymástól.

A GAP legfontosabb sajátosságait az alábbiakban foglaljuk össze:

- minimális követelményt támaszt;
- elsődleges a beszédátvitel;
- együttműködést biztosít a különböző gyártójú DECT berendezések között;
- lehetővé teszi más hálózatok mobilitásfunkcióihoz való hozzáférést.

A piac szempontjából a GAP-nek óriási jelentősége van. Egyrészt megnyitja annak lehetőségét, hogy a DECT hálózati infrastruktúra különböző elemei más és más gyártótól legyenek beszerezhetők, másrészt biztosítja, hogy a felhasználók ugyanazt a kézikészüléket a legkülönbözőbb alkalmazási környezetekben (otthon, nyilvános helyen, munkahelyen stb.) egyaránt használhassák.

A GAP hamarosan kiváltja a PAP-et (a CTR 22 hatályba lépése után), és kötelező érvényű lesz a 3,1 kHz-es sávszélességű beszédszolgáltatásokra. A GAP egyben az összes DECT beszédprofilnak is az alapját képezi.

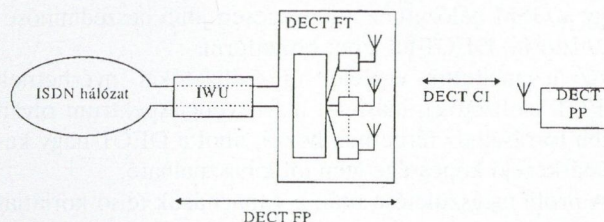
DECT/ISDN együttműködés profilok (IAP és IIP)

A DECT/ISDN együttműködés-profil célja ISDN szolgáltatások biztosítása DECT rendszeren keresztül. Ennek elérése érdekében két különböző ISDN referenciaelrendezést is meghatároztak.

Az egyik ezek közül az ún. DECT végrendszer (End System), a másik a DECT közbenső rendszer (Intermediate System).

Noha a két megközelítési mód a szolgáltatásválaszték és a szóba jöhető alkalmazási lehetőségek tekintetében jelentősen eltér egymástól, az igénybe vehető ISDN szolgáltatások teljes transzparenciája mégis mindkét esetben egyaránt teljesül.

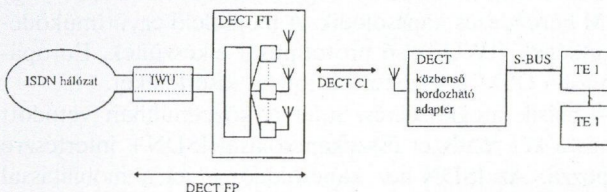
A végrendszer elrendezés (IAP) esetében az ISDN a DECT állandóhelyű részében végződik, a rádiós kapcsolat állandóhelyű és hordozható része ISDN végberendezésnek (TE1) is tekinthető. A DECT állandóhelyű rész (FP) az ISDN referenciamodell szerint mind az S-, S/T-, mind a P-interfészhez csatlakoztatható (3. ábra).



3. ábra. DECT/ISDN végrendszer elrendezés

A közbenső rendszer esetén (IIP) az S interfészt a DECT hordozható részében regenerálják, így a legkülönbözőbb ISDN végberendezések (TE1) csatlakoztatására nyílik lehetőség.

Az ISDN közbenső rendszer profil logikai felépítése a 4. ábrán látható.



4. ábra. DECT/ISDN közbenső rendszerelrendezés

Az alábbi szolgáltatások mindkét elrendezésben megvalósíthatók:

- 3,1 kHz-es távbeszélő;
- 7 kHz-es távbeszélő (minőségi duplex hangátvitel);
- videotelefon;
- beszédsvá adátvitel (G 3 telefax, modemek stb.);
- digitális adátvitel (például X.25 az ISDN-en keresztül);
- telematikai szolgáltatások (például G 4 telefax, telex, videotex stb.).

A DECT végrendszer konfiguráció legtipikusabb alkalmazási területe az ISDN alközponti alkalmazás, míg a közbenső rendszerelrendezés kézenfekvő alkalmazási területe például az ISDN szolgáltatást nyújtó rádiós helyi hurok.

A DECT/ISDN profilok spektrumfelhasználás szempontjából optimalizáltak, a lefoglalt csatornák száma a felajánlott teleszolgáltatástól függően változik. Egy 3,1 kHz-es aktív beszédcsatornát egy időrés szolgál ki, míg minden egyes aktív 64 kbit/s-os csatorna átviteléhez két időrés tartozik. Az ISDN D csatorna átvitele csak abban az esetben igényel pótlólagos spektrumfelhasználást (legfeljebb 1 időrés), ha az FP és a PP között nem található aktív csatorna.

A DECT/ISDN profil oly módon kompatibilis a GAP-pel, hogy egy GAP hordozható rész képes együttműködni egy DECT/ISDN állandóhelyű résszel, illetve egy ISDN hordozható rész képes együttműködni egy GAP állandóhelyű résszel.

DECT/GSM együttműködés-profil (GIP)

A DECT/GSM együttműködés-profil a DECT és a GSM hálózat állandóhelyű részének összekapcsolási módját, valamint a szükséges rádiós interfész-funkciókat határozza meg.

A két mobil rendszer integrálása a rendszerek felhasználói és üzemeltetői számára egyaránt hasznos lehet.

A felhasználók szempontjából előnyös, hogy a GSM nagy területen mobilitást nyújt a DECT-nek, valamint az, hogy a GSM hálózathoz a lényegesen jobb beszédminőséget biztosító DECT-tel lehet hozzáférni.

Az üzemeltetők egyfelől új előfizetőket nyerhetnek (DECT előfizetők), másfelől a frekvenciaspektrum olyan újabb forrásaihoz férhetnek hozzá, ahol a DECT nagy kapacitáskezelő képessége igen jól kihasználható.

A profil megszületése után a kapacitásuk felső korlátját elért GSM hálózatok, a nagy forgalomsűrűségű helyekre telepített DECT/GSM infrastruktúra kiépítésével az igen költséges mikrocellásítást elkerülhetik.

A DECT és a GSM rendszerek összekapcsolására irányuló törekvések alapvetően két irány mentén haladnak. Az első, gyakorlatilag kidolgozottnak tekinthető esetben a DECT a GSM hálózat A-interfészén keresztül csatlakozik a GSM MSC-hez oly módon, hogy a GSM hálózat felől nézve nem eldönthető, hogy a hálózathoz DECT vagy GSM berendezés kapcsolódik. A megfelelő együttműködési egységek (IWU) első prototípusai elkészültek, Európában több GSM üzemeltető is folytat kísérleteket.

A másik megközelítési mód a közelmúltban vetődött fel, és a két rendszer összekapcsolását ISDN+ interfészre alapozza. Az ISDN-hez kapcsolódó + jel a mobilitással összefüggő feladatok kezelésének képességére utal.

Az ISDN+ interfész alkalmazásának legfontosabb előnyei a következők:

- a mobilitással összefüggő feladatok rugalmasabb kezelésének lehetősége (például a hívásátadást a DECT és a GSM alapvetően más módon hajtja végre);
- az adatkapacitás jelentős mértékű javulása;
- az interfész más alkalmazások esetén is használható;
- az ISDN használható lenne a DECT szigetek és a GSM hálózat összekapcsolására is.

A GIP profillal kapcsolatban fontos még megjegyezni, hogy a GSM hálózathoz való DECT hozzáférés a jövőben nem csupán önálló DECT kézi készülékkel, hanem kettős módú DECT/GSM végberendezéssel is lehetséges lesz. A kettős módú hozzáférést megkönnyíti a DAM szabványban rögzített chipkártyás azonosítási mód, amely kompatibilis lesz a GSM SIM kártyával. A felhasználó szempontjából rendkívül előnyös kettős módú készüléket először Genfben, a Telecom '95 kiállításon mutatták be. Az azóta eltelt időben több gyártó is jelezte, hogy már kifejlesztett hasonló készülékeket.

Adatszolgáltatás-profil (DIP)

A DECT széles körű adatátviteli lehetőségei elsősorban

a különböző adathálózatokkal való integráció megvalósítása révén kamatoztathatók. A DECT adatszolgáltatásai szolgáltatástípusok és mobilitás-osztályok szerint rendszerezhetők.

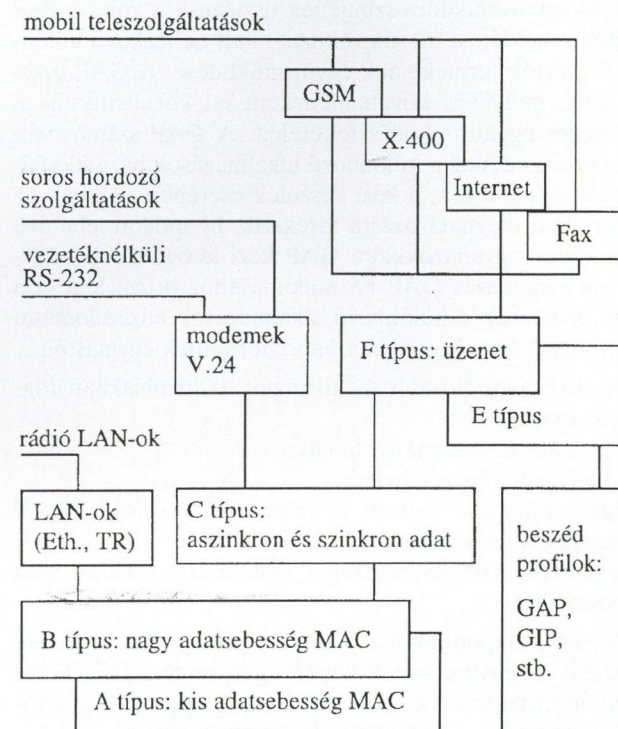
Szolgáltatástípusok:

- A kis sebességű frame relay, 24,6 kbit/s adatsebességig (DECT MAC);
- B nagy sebességű, komplex frame relay, 552 kbit/s adatsebességig (DECT MAC);
- C Link Access Protocolt (LAP) igénylő adatátvitel;
- D transzparens és izokrón összeköttetésekhez;
- E nyugtázható vagy nyugtázás nélküli személyhívóhoz hasonló rövid üzenetváltás;
- F teleszolgáltatások támogatása fax, E-mail, WWW hozzáféréssel.

Mobilitás-osztályok:

1. kis területű helyi alkalmazások esetén, ahol a végberendezések állandó nyilvántartásban vannak;
2. olyan nyilvános és magánhálózatok esetén, ahol bolyongási lehetőség mellett a végberendezésekkel szabadon lehet mozogni a hálózati jogosultságtól függően.

Az 5. ábra az adatprofilok architektúráját mutatja.



5. ábra. A DECT adatprofilok architektúrája

A fenti szolgáltatástípusok és mobilitás-osztályok tet- szés szerinti csoportosításával számos adatátviteli lehetősé- g alakítható ki. Minden ilyen kombináció egy-egy DECT adatszolgáltatás-profilnak feleltethető meg. A kombinációk némelyike iránt nagyobb az érdeklődés, ezért elsőként az A/B.1, majd pedig a C.2 és A/B.2 adatprofilok születtek meg. Ezeket követően a D (mindkét mobilitás-osztály), az E.2, F.2, valamint a C.1 profilok kidolgozásáról született megállapodás.

A DECT esetében elvileg lehetőség van arra is, hogy mind az állandóhelyű, mind pedig a hordozható részben

több rádiós egységet is elhelyezzenek, és ezáltal még nagyobb adatsebességeket érjenek el. Az elv hasonló a GSM GPRS szolgáltatásánál alkalmazotthoz. Mivel az ilyen megoldások csupán a rádiós réteg módosítását jelentik, ezért a berendezések nem drágulnak jelentősen.

RLL hozzáférés profil (RAP)

A DECT rádiós helyi hurokban történő alkalmazásának lehetősége már a szabványosítás korai szakaszában felvetődött. Az RLL hozzáférés profil kidolgozására vonatkozó döntés azonban csak a közelmúltban született meg. A RAP profil kidolgozása azért is váratott magára, mert egyrészt a PSTN-hez kapcsolódó RLL alkalmazás megvalósítására az alapszabvány alapján is lehetőség volt, másrészt a mind szélesebb szolgáltatásválaszték elérése érdekében célszerű volt megvárni az ISDN és a különböző adatprofilok megszületését.

A RAP profil két részből áll:

1. rész: alap távbeszélő-szolgáltatás, POTS, 64 kbit/s hordozószolgáltatások, távoli (over-the-air) üzemeltetési (OA&M) szolgáltatások;
2. rész: ISDN és szélessávú szolgáltatások.

A szolgáltatások általában egy állandóhelyű adapter (CTA, Cordless Terminal Adapter) szabványos távbeszélő-csatlakozóján keresztül vehetők igénybe.

Az előfizetői végberendezés és az FP látóhatáron belüli kapcsolata, és a legfeljebb 12 dBi engedélyezett nyereségű antenna alkalmazása esetén 5 km távolság áthidalása lehetséges, amely ismétlőállomásokkal (WRS) további 5 km-rel meghosszabbítható.

Nyilvános alkalmazások esetén (RLL, CTM) 6–12 DECT rádiós egységet tartalmazó, szektorizált antenna-rendszerrel ellátott DECT hozzáférési hely (DAS, DECT Access Site) alakítható ki, 40–60 Erlang forgalom kiszolgálására (400–600 felhasználó 100 mE és 1% GOS mellett).

DECT CTM hozzáférés profil (CAP)

A DECT rendszer egy foltszerű, DECT cellákból álló ellátottsági területen belül magától értetődően biztosítja a felhasználó által észrevehetetlen hívásátadás és bolyongás lehetőségét. Kiterjedt (például országos) mobilitás azonban csak egy mobilitási funkciókkal rendelkező gerinchálózattal való együttműködés kapcsán képzelhető el. A mobilitást biztosító gerinchálózatnak természetesen képesnek kell lennie az előfizetők azonosításával, jogosultságvizsgálatával, valamint a számlázással összefüggő feladatok ellátására. Mindezen követelmények kielégítéséhez a DECT sokrétű és rugalmas azonosítóstruktúrája adja meg a lehetőséget.

A nagyobb fokú mobilitás biztosítása érdekében célszerű egy cellás hálózat (például GSM, NMT 450) mobilitás-kezelő képességére támaszkodni. Ez a megoldás a már tárgyalt DECT/GSM együttműködési profil keretén belül vagy annak mintájára válik lehetővé.

Egy másik lehetőség az állandóhelyű hálózat bővítése a szükséges mobilitás-funkciókkal. Ez a megoldási irány az UPT (Universal Personal Telecommunications) elképzelés továbbgondolása, ahol az előfizetőnek már lesz személyhez köthető mobilitása. Az állandóhelyű hálózaton keresztül biztosított DECT mobilitást általánosan CTM-nek (Cordless Terminal Mobility) nevezik.

Az ETSI CTM projektjének feladata az ISDN hozzáférés jelésszabványainak felruházása végberendezés mobilitás-kezelési képességekkel (DSS1+), azaz a DECT hozzáférési technika és az állandóhelyű hálózat összekapcsolásának szabványosítása a felhasználói végberendezések mobilitásának biztosításával.

A projekt keretében kidolgozás alatt levő szolgáltatások UPT alapú IN funkciókon keresztül DECT hozzáféréseken alapulnak. Kifelé és befelé irányuló hívások esetén egyaránt teljes körű bolyongást és hívásátadást biztosítanak a zsinór nélküli hozzáférési hálózatokon belül vagy azok között.

Részben a kapcsolódó szabványok hiánya miatt a CTM-et több fázisban dolgozzák ki. Az első fázisban a CTM a GAP-re alapulva valósul meg. A GAP ily módon történő alkalmazása rendkívül előnyös, ugyanis ez egy kész, széles körű alkalmazás előtt álló szabvány, mely a CTM korai bevezetését teszi lehetővé. A GAP alkalmazása ugyanakkor kompromisszumokkal is jár. Az első fázisú CTM esetében a GAP sajátosságai miatt nem lesz lehetséges a külső hívásátadás, a segélyhívás, valamint a DECT végberendezés kijelzőjének távoli kezelése.

Az előbb felsorolt hiányosságok megszüntetése érdekében határozták el a CTM hozzáférés profil (CAP) kifejlesztését. A CAP nagymértékben a GAP-en alapul, ugyanakkor figyelembe veszi és teljesíti a CTM projekt által kidolgozott szolgáltatásválasztékot.

A CTM természetesen nem fog egy cellás hálózathoz hasonlóan országos rádiós ellátottságot biztosítani, mert értelmetlen és drága lenne. Ehelyett a jobb minőség, a kisebb költségek, valamint az egyéni DECT végberendezés széles körű elfogadásának előnyét kínálja majd. Új gerinchálózat kiépítésére a DECT CTM esetén nem lesz szükség, mivel a szükséges infrastruktúra e megoldás esetén gyakorlatilag készen van. A CTM így lényegesen olcsóbb megoldást jelenthet majd, mint a cellás hálózatok.

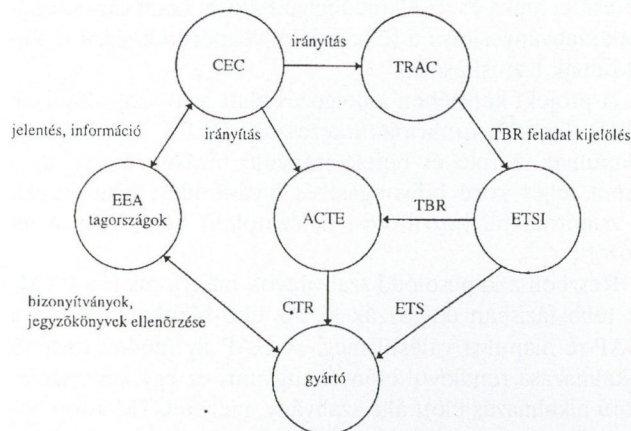
Megjegyezzük, hogy a helyi mobilitás a vezetékes hálózathoz való kapcsolódás esetén a CTM-en kívül más megoldással is megvalósítható. Egy zsinór nélküli rendszer ellátottsági területén belül egy rádiós központ és vezérlőegység biztosíthatja a mobilitást. A jelenleg üzemelő nyilvános DECT kísérletek, feltehetőleg a CTM hiányából fakadólag is, ma még az utóbbi megoldáson alapulnak.

5.2. DECT szabályozási dokumentumok

A kialakulóban lévő európai piacon egy felhasználó bárhol is vásároljon egy távközlési berendezést, azt Európában korlátozások nélkül bármelyik országban használhatja. A távközlési berendezések területén az európai típusvizsgálati rend biztosítja a fenti elv minél szélesebb területen való érvényesülését.

A távközlésben használt végberendezéseknek ki kell elégeíteniük az EU direktívákban megfogalmazott követelményeket. A típusengedély szempontjából a különféle végberendezésekre érvényes műszaki előírásokat, azok ellenőrzésének módját az ún. CTR-ekben (Common Technical Regulations) rögzítik. A CTR-ek általában az Európai Unió iránymutatása szerint az ETSI-ben kidolgozott TBR-eken alapulnak.

A TBR-ek és a CTR-ek, illetve az európai távközlés szabványosításával és szabályozásával foglalkozó testületek viszonyát a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra. Az európai szabályozással foglalkozó testületek és azok kapcsolata. CEC: Commission of the European Community; EEA: European Economic Area

A TRAC (Technical Recommendations Applications Committee) kezdeményezésére az ETSI elkészíti a javasolt TBR-t, amit az ACTE (Approval Committee for Terminal Equipment) később CTR rangra emelhet.

A DECT-re vonatkozóan eddig az alábbi CTR/TBR dokumentumokat dolgozták ki:

- CTR 6, rádiós jellemzők;
- CTR 10, beszédjellemzők;
- CTR 11, (PAP, Public Access Profile);
- A közeljövőben a PAP-et a GAP-pel helyettesítik, és ez értelem szerűen a követelményrendszer változását is maga után vonja majd. A GAP vizsgálatához kifejlesztett TBR 22 már CTR rangra emelkedett, a követelmény betartása hamarosan, várhatóan 1998 elejétől kötelező érvényű lesz.

Mivel minden együttműködési profil egyben egy nyilvános interfészt is meghatároz, ezekkel kapcsolatban szabályozási dokumentumok kidolgozása is szükségessé válik. Jelenleg az alábbi témakörökhöz kapcsolódóan dolgoznak ki TBR-eket:

- TBR 36, DECT/GSM rádiós hozzáférés;
- TBR 40, DECT/ISDN hordozható rész;
- TBR 39, DECT/GSM kettős módú hordozható rész.

A teljesség kedvéért a 2. mellékletben a típusengedéllyel kapcsolatos dokumentumokon kívül az európai testületek (EC, ERO, ERC) legfontosabb DECT vonatkozású szabályozási dokumentumait is megadjuk.

5.3. A szabványosítás helyzete

A DECT CI szabványcsomagot már 1992-ben elfogadták és publikálták. A rendszerrel kapcsolatos szabványosítási tevékenység azonban még korántsem fejeződött be. Az alapszabvány elfogadása óta eltelt időben a szabályozási alapküldokumentumok (TBR/CTR előírások), a vizsgálati előírások, valamint a DECT alkalmazásokra vonatkozó szabványcsomagok (profilok) kidolgozása jelentette a fő feladatot. Az 1. mellékletben megadjuk az ETSI RES-03 albizottságban kidolgozott, illetve kidolgozás alatt álló szabványok listáját és azok státusát az 1997. júniusi állapot-

nak megfelelően. A táblázat jól mutatja a DECT szabványosítás szerteágazó irányait, és a szabványok számán keresztül az eddig elvégzett munka nagysága is érzékelhető.

A szabványosítás főbb ágai szerint a DECT kidolgozásának helyzete a következők szerint foglalható össze:

- a DECT alapszabvány csomag második kiadását is elfogadták;
- a DECT/ISDN együttműködést kidolgozták;
- a DECT/ISDN együttműködés közbelső rendszerét részben kidolgozták;
- a DECT/GSM együttműködés A-interfészét kidolgozták;
- a DECT/GSM együttműködés ISDN+ interfészét részben kidolgozták;
- a DECT adatszabvány sorozatból többet már kidolgoztak;
- vizsgálati előírás szabványok az alkalmazások többségéhez léteznek;
- TBR/CTR: 7 kidolgozott, 2 véglegesítés alatt, több folyamatban;
- az RLL hozzáférést részben kidolgozták;
- CTM: 1. fázis kidolgozott, 2. fázis folyamatban;
- a DECT ismétlőállomást (WRS) kidolgozták;
- a DECT jogosultságvizsgálati egységet (DAM) kidolgozták;
- az EMC-t kidolgozták.

6. EURÓPAI DECT SZERVEZETEK

A 6. ábrán már feltüntettük a DECT szabványosítási és szabályozási kérdéseivel foglalkozó európai testületeket és azok egymáshoz való viszonyát.

A rendszer szabványosítása jelenleg az ETSI DECT projekt keretén belül folyik, korábban az ETSI RES-03 albizottságában folyt. A projektben dolgozó európai üzemeltetők, berendezésgyártók és szabályozási testületek képviselői a DECT szabványosítás különböző aspektusaival foglalkozó munkacsoportokban tevékenykednek (például Radio, Network, DECT/GSM, Testing, DAM stb.). A projekt munkájában 1993 vége óta a Matáv Rt. képviselője is részt vesz.

A szabványosítás előrehaladtával, a széles körű piaci bevezetést megelőzően mind nagyobb jelentőséget kapnak a szabályozással összefüggő kérdések is. Európában az ACTE-n kívül a TRAC (Terminal Regulations Approval Committee) foglalkozik a távközlés szabályozási vetületével. A TRAC egyik alcsoportja a DTAAB (DECT Type Approval Advisory Board), amely kizárólag a DECT-tel kapcsolatos típusengedélyezéssel összefüggő kérdésekkel foglalkozik. A bizottság többek között CTR-ek értelmezésével kapcsolatban nyújt iránymutatást, és szükség esetén új CTR-ek kidolgozására tesz javaslatot. A DECT alkalmazásai igen szerteágazóak és egymással sok tekintetben átlapolódnak. Az alkalmazásfüggő szabályozás kialakításához az alkalmazások jogilag értelmezhető meghatározása szükséges, melynek kidolgozása szintén a DTAAB feladatai között szerepel. A DECT minél szélesebb körű elterjedésének előmozdítása érdekében az említett szervezeteken kívül még két fontos szervezetet alapítottak.

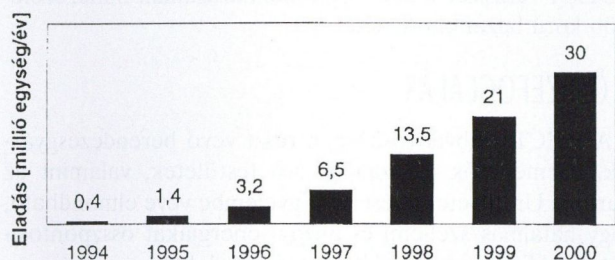
Az egyik a DECT Forum, amely a gyártók érdekszövetsége, a másik a DECT üzemeltetési csoport (DECT

Operators Group), amely főleg a nyilvános DECT hálózatüzemeltetőket vagy ilyen hálózatokat létesíteni kívánókat tömöríti. A két érdekképviselői testület időközben DECT Forum néven egyesült, és hatékony támogatója lett a DECT piaci terjedésének. A DECT Forumnak piaci, alkalmazási (RLL, CTM, DECT/GSM), műszaki és az Európán kívüli piacok meghódítása érdekében létrehozott helyi DECT fórumokkal kapcsolatot tartó állandó bizottságai működnek.

7. A DECT PIACI HELYZETE

Az első DECT berendezés 1993 nyarán jelent meg a piacon, mára a legtöbb jelentős elektronikai gyártó cég (Alcatel, DeTeWe, Ericsson, Nokia, Olivetti, Philips, Siemens stb.) kifejlesztette saját DECT készülécsaládját.

Azzal együtt, hogy a szabványosítás üteméhez képest a termékek piaci megjelenése jelentős lemaradásban van, a DECT eddigi és jövőben becsült piaci elterjedése imponáló képet mutat (7. ábra).



7. ábra. A DECT piaci elterjedésének jelenlegi és várható helyzete

Az eddig eladott mintegy 7 millió egységgel messze a DECT lakástelefon-alkalmazása nevezhető a legsikeresebb terméknek. A siker titka, hogy több európai országban a lakástelefon-alkalmazásra szánt DECT berendezések ára a CT0, illetve CT1 készülékek árával sikeresen veszi fel a versenyt. A felhasználók tömegeinek a DECT jelenti az első reális lehetőséget, hogy az elavult analóg berendezéseiket teljesen digitálissra cseréljék, és további kézi készülékek hozzáadásával tetszés szerint „otthoni PABX-re” bővítsék.

A DECT az eladott 10 ezer rendszert figyelembe véve még a tipikusan konzervatívnak számító professzionális vezeték nélküli alközponti piacon is szép sikereket könyvelhet el magának.

A DECT-tel kapcsolatos általános érdeklődés újabban a nyilvános alkalmazások területe felé terelődik. Számos országban (például Dánia, Finnország, Franciaország, Németország, Norvégia, Svédország, Spanyolország stb.) az üzemeltetők a rendszer nyilvános alkalmazásainak vizsgálatára kísérleti DECT rendszereket állítottak üzembe, időközben azonban már több országban is megkezdődtek a kereskedelmi jellegű szolgáltatások is. Az állandóhelyű vagy korlátozott mobilitást kínáló (RLL, CTM) rendszerek iránt megnyilvánuló fokozódó igényt jelzi a mintegy 1 millió eladott végberendezés (kézi készülékek és állandóhelyű állomás).

A DECT/GSM együttműködés elméletileg komoly piaci lehetőségeket rejt magában.

A megoldás piaci sikere mégis bizonytalan. A tömeggyártásban kibocsátott, alacsony árú DECT/GSM kettős módú készülékek hiánya, a GSM 1800 (DCS 1800) orien-

táció és az előre nem megjósolható piaci fogadtatás ma még kétségessé teszi a széles körű elterjedést.

A DECT/GSM együttműködésre vonatkozó kísérleti rendszereket a Swiss Telecom PTT, a Telia Mobitel, valamint a T-Mobil üzemeltetett. Ismereteink szerint a Mannesmann Mobilfunk (D2) tervezi a megoldás széles körű megvalósítását.

Érdeklőségként említjük meg, hogy az első piaci DECT termék kizárólag adatátviteli célokra volt alkalmazható. A termék szűk professzionális piaci szegmenst (WLAN) megcélózva elégtette ki, megelégedésre a felhasználók igényeit. A különböző adat- és ISDN profilok megszületése nyomán várhatóan még az idén megjelennek a 64 kbit/s adatsebességű V.34, V.42bis és V.120 protollokat támogató termékek. Ezeket követően várható a multimédia szolgáltatásokat 552 kbit/s adatsebességig támogató termékek piacra hozatala is.

A piaci elterjedés szempontjából lényeges fejlemény lesz a CTR 22 (DECT GAP) közeli hivatalos megjelentetése, mely után hat hónappal minden DECT távbeszélő-berendezés megfeleléséért a szabvány szerint kéri számon.

Végezetül megemlíti, hogy Európa mellett a világ számos más országa (Ausztrália, Argentína, Dél-Afrika, Egyesült Arab Emírátsok, Hongkong, India, Indonézia, Izrael, Kína, Kolumbia, Szingapúr, Venezuela) is a DECT rendszerek számára jelölte ki az 1880–1900 MHz frekvenciatartományt.

Argentína, Kanada, Mexikó és az USA a DECT szabvány fizikai rétegét kivéve (más rádiós interfésszel) ugyancsak a DECT bevezetése mellett döntött. Az észak-amerikai PWT (Personal Wireless Telecommunications) és a PWT/E (TIA) rendszerek a DECT-tel megegyező szolgáltatásválasztékot, keretstruktúrát, MAC, DLC és NWK rétegeket és azonosítókat tartalmaznak, a különbség pusztán a modulációs technikában és a kijelölt frekvenciákban van.

8. MAGYARORSZÁGI HELYZET

Az új európai mobil rendszerek egyre kisebb követési idővel, vagy gyakorlatilag a nyugat-európai bevezetéssel egy időben jelennek meg a hazai környezetben is. Ennek háttérében a jelentős felhasználói igények mellett végbenő kedvező politikai és szabályozási változások (európai orientáció), valamint az ezzel egyidejű általános technológiai generációváltás húzódik.

Magyarországon az első DECT rendszerrel kapcsolatos munkát az 1993 elején elkezdődött és több mint egy évig tartó DECT PAV (Public Access Validation) kísérleti projekt keretében végezték. Az Európai Közösségek által támogatott projekt keretében a rendszer RLL, telepoint és kertvárosi telepoint alkalmazásainak vizsgálata történt. A műszaki és gazdaságossági kérdéseket egyaránt vizsgáló közös munkában a cambridge-i székhelyű Scientific Generics vezetésével a Cordless Technology AS, a Siemens AG, a Quotient Communications Ltd., valamint vezető nyugat-európai üzemeltetők, a Deutsche Bundespost Telekom, a British Telecom, a Swedish Telecom és a Matáv Rt. vettek részt.

A projekthez kapcsolódóan a PKI-FI Budapesten mérésekkel és számításokkal igazolta a DECT számára kijelölt frekvenciasáv zavarmentes alkalmazhatóságát, ami igen fontos megállapítás, ha figyelembe vesszük, hogy közvetlenül a DECT sáv felett zártcélú mikrohullámú összeköttetések működnek.

A projekt lezárását követően a Matáv Rt. tovább folytatta a DECT-tel kapcsolatban megkezdett tevékenységét. A PKI-FI-ben folyó műszaki fejlesztési terv keretében WPABX és RLL kísérleti DECT rendszerekhez kapcsolódóan folynak a műszaki sajátosságokra és az előfizetői szokásokra is kiterjedő vizsgálatok.

A szigorú koncessziós előírások több helyi telefontársaság (LTO) — Déltáv, Digitel 2002 stb. — figyelmét is a korszerű rádiós technikák alkalmazása felé terelték. Az érintett helyi társaságok az Ericsson (DRA 1900) és a Siemens (DECTlink) típusengedélyezett RLL rendszereivel kívánják felgyorsítani hálózatfejlesztésük ütemét. Mindez, a telepítések nagyságrendjét és újszerűségét tekintve, példaként szolgál más európai és Európán kívüli üzemeltetőnek.

A Westel Rádiótelefon Kft. az NMT 450i és a DECT rendszer együttműködésével kapcsolatban folytatott kísérleteket. Az ötletet felvető Westel Rádiótelefon Kft. a meglévő NMT 450i infrastruktúra minél nagyobb mértékű újrafelhasználásával tervezte a DECT-en alapuló kertvárosi telepoint alkalmazás új szolgáltatásként való bevezetését. A DECT/NMT450 kísérletek két berendezésgyártó bevonásával Vaszaron és Budapesten folytak. A kísérletek műszaki szempontból sikeresnek mondható befejezése után a kereskedelmi jellegű üzemeltetésre egyéb okok miatt nem került sor.

A DECT vezetéknélküli alközponti alkalmazása, más európai országokhoz hasonlóan, Magyarországon is sikeres számíthat. Irodaépületekben, bankokban, gyárakban jelenleg is több ilyen rendszer üzemel már az országban. A DECT WPABX rendszerek szállítói elsősorban az alközpontokat is gyártó cégek köréből kerülnek ki.

Magyarországon a hagyományos lakástelefon CT alkalmazásban (hivatalosan) kizárólag a 80-as évek közepétől elterjedt ETSI CT1 berendezések működnek. Az analóg CT1 berendezések kiváltásának folyamata még nem kezdődött el, a DECT megjelenése azonban ezen a területen is változást hozhat. Jelenleg több típusengedélyezett készüléket kínálnak kereskedelmi forgalomban. Megjegyezzük, hogy a DECT lakástelefon-alkalmazásának elterjedése komolyan hozzájárulhat a nyilvános alkalmazások sikeréhez is.

A GSM rendszerhez hasonlóan a DECT típusengedélyezési folyamata is kijelölt európai mérőlaboratóriumokból származó mérési eredmények elfogadásán alapul, a hazai sajátosságok figyelembe vételével (például RLL). A példaként említett DECT berendezésgyártó cégek többsége már korábban kezdeményezte a magyarországi típusengedély megszerzését. A gyártók képviselői típusengedély iránti kérelemmel eddig DECT WPABX, DECT RLL és DECT lakástelefon-rendszerekkel kapcsolatban fordultak a hatósághoz.

A DECT-re vonatkozó átfogó szabályozás Magyarországon kidolgozás alatt van; a viták keresztüztüzetében állt frekvenciadíj-rendeletet már elfogadták. A magyar hatóságok szabályozási törekvéseiből azonban már most kitűnik, hogy a hazai szabályozás a liberalizálás felé mutató európai irányvonalat és gyakorlatot fogja követni. Ennek értelmében mind a vezetékes, mind pedig a cellás hálózatok üzemeltetői saját hálózataikhoz kapcsolva felhasználhatják majd a DECT hozzáférési technikát, segítve ezáltal a DECT rendszer különböző alkalmazásainak minél szélesebb körű hazai elterjedését.

9. ÖSSZEFOGLALÁS

A DECT szabványosításban részt vevő berendezésgyártók, üzemeltetők és szabályozási testületek, valamint az Európai Unió befektetéseit is figyelembe véve elmondható, hogy hatalmas szellemi és anyagi energiákat összpontosítottak eddig a rendszer kifejlesztése érdekében.

A befektetés első gyümölcsei napjainkban kezdenek beérni. A szabványosítás nagyobb részét már befejezték, és a még elvégzendő munka is körvonalazódott. Az első DECT berendezések megjelenése (1993) óta több mint 50 gyártó 7 millió berendezése került a felhasználókhoz. A mind több alkalmazási terület előtt megnyíló széles piac, az európai szabványon alapuló egységes technológia, valamint a verseny folyamatosan csökkenő berendezésárakat eredményez.

A DECT szervesen illeszkedik más távközlési hálózatokhoz. Az ISDN, DECT/GSM és CTM stb. profilokon alapuló rendszerek a személyi távközlés megvalósulásának irányába mutatnak.

Magyarország a korszerű mobil távközlő rendszerek bevezetése szempontjából sikerországnak számít. A DECT-tel kapcsolatos magyarországi kísérletek pozitív visszhangjai, és az első piaci eredmények a DECT sikeres hazai elterjedését vetítik előre, amelyre az európai irányvonalnak megfelelő szabályozási környezet kialakulása nyomán joggal számíthatunk.

1. melléklet. A DECT szabványok helyzete (1997. június)

DOKUMENTUM SZÁMA	RÖVIDÍTETT CÍM	ÁLLAPOT
ETSI műszaki tanulmányok		
ETR 015	DECT reference document	kiadott (91. március)
ETR 041	DECT, transmission aspects, 3,1 kHz telephony	kiadott (92. július)
ETR 042	Guide to features that influence traffic capacity	kiadott (92. július)
ETR 043	DECT services and facilities	kiadott (92. július)
ETR 056	DECT system description document	kiadott (93. július)
ETR 056 Ed.2	DECT system description document	megkezdett
ETR 139	Radio in the Local Loop (RLL)	kiadott (94. november)
ETR 183	Conformance test specification for DECT	kiadott (95. november)
ETR 159	DECT wide area mobility services using GSM	kiadott (95. július)
ETR 178	A high level guide to the DECT standardisation	kiadott (95. október)
ETR 178 Ed.2	A high level guide to the DECT standardisation Ed. 2	kiadott (97. január)
ETR 185	Data services profile, overview	kiadott (95. december)
ETR 246	Application of DECT Wireless Relay Stations (WRS)	kiadott (95. november)
ETR 341	DECT/GSM interworking profile overview	kiadott (97. január)
ETR 308	Radio local loop Access Profile (RAP)	kiadott (96. augusztus)
ETR 310	Traffic capacity and spectrum requirements	kiadott (96. augusztus)
ETR 310/C1	Corrigenda to ETR 310	kiadott (96. október)
	RLL projekt	abbahagyott
	DECT/GSM; Integration based on dual-mode terminals	elfogadási fázis
	DECT/GSM; Advanced integration of dual-mode terminals	megkezdett
	Reuse of DECT standards	nem megkezdett
DECT rádióinterfész szabványok		
ETS 300 175-1 to 9	DECT Common Interface (CI), parts 1 to 9	hatálytalanított (92. okt.)
ETS 300 175-1 to 9 Ed.2	DECT Common Interface (CI), parts 1 to 9 (second edition)	kiadott (96. szeptember)
ETS 300 175-5/A1	DECT Common Interface (CI), Use of Long and Short Identities	abbahagyott
ETS 300 175-6/A1	DECT Common Interface (CI), Use of Long and Short Identities	elfogadási fázis
ETS 300 175-5 Ed.3	DECT Common Interface (CI), Update of annex H	elfogadási fázis
ETS 300 175-7 Ed.3	DECT Common Interface (CI), Update of annex L	elfogadási fázis
I-ETS 300 176	Approval test specification	kiadott (92. október)
ETS 300 176-1,2 Ed.2	Approval test specification (upgrade to ETS)	kiadott (96. november)
ETS 300 176-1 Ed.3	Approval Test Specification (added support for 2 Mbit/s services)	megkezdett
ETS 300 323-1	PAP test specification, parts 1 to 7	kiadott (95. december)
ETS 300 323/A1 Ed.2	Updates of ETS 300 323, some parts are amendments, some new editions	kiadott (95. március)
ETS 300 476-1 to 7	CI PICS, parts 1 to 7	kiadott (96. augusztus)
EN 300 476-1 to 7 Ed.2	CI PICS, parts 1 to 7, second edition	megkezdett
ETS 300 497-1 to 9	DECT CI Test Case Library (TCL) (9 parts)	kiadott (96. augusztus)
ETS 300 497-1 to 9, Ed.2	DECT CI Test Case Library (TCL); updates based on DTAAB work DECT 2 Mbit/s specification	elfogadási fázis megkezdett
ETS 300 700	Wireless Relay Stations (WRS)	kiadott (97. március)
DECT jogosultságvizsgálati modul szabványok		
ETS 300 331	DECT Authentication Module (DAM)	kiadott (95. november)
ETS 300 825	DECT Authentication Module (DAM), 3 Volt specification	elfogadási fázis
ETS 300 760	DAM ICS	elfogadási fázis
ETS 300 759	DAM test specification	elfogadási fázis
	DAM IWP, test specification for DAM/PP (higher layers)	megkezdett
DECT alaphozzáférés profil szabványok		
ETS 300 444	Generic Access Profile (GAP)	kiadott (95. december)
ETS 300 444/A1	Generic Access Profile (GAP), amendment 1, Synchronisation	megkezdett
EN 300 444 version 2.1.1	Generic Access Profile (GAP), modified subclause 8.29	elfogadási fázis
ETS 300 474-1,2	GAP PICS, parts 1 and 2	kiadott (96. augusztus)

EN 300 474-1,2 Ed.2	GAP PICS, parts 1 and 2, second edition	megkezdett
ETS 300 494-1,2,3	GAP test specification, parts 1 to 3	kiadott (96. augusztus)
ETS 300 494-1/A1	GAP test specification, parts 1 to 3; updates resulting from DTAAB work	elfogadási fázis
ETS 300 494-2,3/A1	GAP test specification, parts 1 to 3; updates resulting from DTAAB work	elfogadási fázis

CTM hozzáférés profil szabványok

ETS 300 824	CTM Access Profile, CAP	elfogadási fázis
ETS 300 824/A1	CTM Access Profile, CAP, amendment 1, Synchronisation	megkezdett
	CTM Access Profile, CAP, Approval Test Specification	nem megkezdett
	CTM Access Profile, CAP, PICS	nem megkezdett

DECT adatszabványok

ETS 300 435	Data Services Profile, base standard including interworking with connectionless networks (Service Types A and B, Class 1)	kiadott (96. február)
EN 300 435 Ed.2	Data Services Profile, base standard including interworking with connectionless networks (Service Types A and B, Class 1)	nem megkezdett
ETS 300 701	Data Services Profile, generic frame relay service with mobility (Service Types A and B, Class 2)	kiadott (96. október)
ETS 300 699	Data Services Profile, generic data linkservice for closed user groups (Service Type C, Class 1)	kiadott (96. október)
ETS 300 651	Data Services Profile, generic data link service (Service Type C, Class 2)	kiadott (96. szeptember)
	Data Services Profile, Bearer services for CUGs (Service type D, Class 1)	megkezdett
	Data Services Profile, Isochronous Bearer, mobility (Service type D, Class 2) Phase 2	megkezdett
	Data Services Profile, Isochronous Bearer, mobility (Service type D, Class 2)	nem megkezdett
	Data Services Profile, Isochronous Bearer, mobility (Service type D, Class 2), Phase 2	megkezdett
ETS 300 757	Data Services Profile, low rate messaging service (Service type E, Class 2)	kiadott (97. április)
ETS 300 755	Data Services Profile, multimedia messaging service with specific provision for facsimile services (Service type F, class 2)	elfogadási fázis
	DECT Data Service Change (data multimedia)	megkezdett
	Conformance testing for DECT base data profile	megkezdett
	Point-to-Point Protocol (PPP) interworking for internet access and general multi-protocol datagram transport	megkezdett

DECT-GSM együttműködés-szabványok

ETS 300 370	DECT-GSM IWP, 3,1 kHz speech	kiadott (95. július)
ETS 300 370 Ed.2	DECT-GSM IWP, 3,1 kHz speech (second edition)	elfogadási fázis
ETS 300 466	DECT-GSM IWP, General description of service requirements	kiadott (96. július)
ETS 300 499	DECT-GSM IWP, FP to MSC interconnection	kiadott (96. szeptember)
ETS 300 704-1,2	DECT-GSM IWP, Implementation of 3,1 kHz speech, PICS	kiadott (97. március)
ETS 300 702-1	DECT-GSM IWP, 3,1 kHz speech, test specification	kiadott (96. október)
ETS 300 702-2,3	DECT-GSM IWP, 3,1 kHz speech, test specification	kiadott (97. március)
ETS 300 703	DECT-GSM IWP, Implementation of GSM phase 2 supplementary services	elfogadási fázis
ETS 300 756	DECT-GSM IWP, Implementation of bearer services	kiadott (97. március)
ETS 300 764	DECT-GSM IWP, Implementation of GSM SMS	kiadott (97. május)
ETS 300 792	DECT-GSM IWP, Implementation of fax group 3	elfogadási fázis
	DECT-GSM IWP, Enhanced bearer services	megkezdett
ETS 300 787	DECT access to GSM via ISDN+ interface, service description (stage 1)	elfogadási fázis
ETS 300 788	DECT access to GSM via ISDN+ interface, functional capabilities and information flows (stage 2)	elfogadási fázis
	DECT access to GSM via ISDN+ interface (bearer and SMS services)	nem megkezdett
	DECT access to GSM PLMN via ISDN+ interface, basic call and mobility management	megkezdett

	DECT access to GSM via ISDN+ interface, GSM supplementary services	megkezdett
	Implementation of General Packet Radio Service (GPRS)	nem megkezdett
	DECT-GSM, Basic Dual Mode specification	megkezdett
	Implementation of High Speed Circuit switched Data (HSCD)	nem megkezdett
DECT-ISDN együttműködés-szabványok		
ETS 300 434-1,2	DECT/ISDN IWP end system, part 1 and 2	kiadott (96. április)
ETS 300 705-1,2	DECT/ISDN IWP end system, PICS (2 parts)	elfogadási fázis
EN 300 705-1,2 Ed.2	DECT/ISDN IWP end system, PICS (2 parts), second edition	nem megkezdett
ETS 300 758-1,2,3	DECT/ISDN IWP end system, test specification (3 parts)	kiadott (97. április)
EN 300 758-1,2,3 Ed.2	DECT/ISDN IWP end system, test specification (3 parts), second edition	nem megkezdett
	DECT/ISDN IWP end system, Interworking Specification	megkezdett
	DECT/ISDN IWP end system, Access Profile	megkezdett
ETS 300 822	DECT/ISDN IWP, intermediate system	elfogadási fázis
	DECT/ISDN IWP, intermediate system, PICS	nem megkezdett
	DECT/ISDN IWP, intermediate system, PTS	nem megkezdett
DECT RLL szabványok		
ETS 300 765-1	Radio local loop Access Profile (RAP) part 1	elfogadási fázis
ETS 300 765-1/A1	Radio local loop Access Profile (RAP) part 1, amendment 1, Synchronisation and CRFP	megkezdett
ETS 300 765-2	Radio local loop Access Profile (RAP) part 2	elfogadási fázis
	Radio local loop Access Profile (RAP) test specification	nem megkezdett
	Radio local loop Access Profile (RAP) PICS	nem megkezdett
DECT EMC szabványok		
ETS 300 329	EMC standard for DECT equipment	kiadott (94. november)
ETS 300 329/A1	EMC standard for DECT equipment	elfogadási fázis
DECT szabályozás műszaki alapjai		
TBR 006	General terminal attachment requirements	kiadott (93. december)
TBR 006 Ed.2	General terminal attachment requirements, second edition	elfogadási fázis
TBR 010	General terminal attachment requirements, telephony applications	kiadott (93. december)
TBR 010 Ed.2	General terminal attachment requirements, telephony applications, second edition	elfogadási fázis
TBR 011	PAP attachment for terminal equipment	kiadott (94. szeptember)
TBR 011/A1	PAP attachment for terminal equipment/A1	kiadott (95. március)
TBR 022	GAP attachment for terminal equipment	elfogadási fázis
TBR 022/A1	GAP attachment for terminal equipment; update based on DTAAB work	elfogadási fázis
TBR 022/A2	GAP attachment for terminal equipment; further update	megkezdett
TBR 036	DECT/GSM radio access	elfogadási fázis
TBR 039	DECT/GSM dual mode portables/mobiles	nem megkezdett
TBR 040	TBR for DECT ISDN portable parts	nem megkezdett

2. melléklet. A DECT-tel kapcsolatos fontosabb európai szabályozási dokumentumok listája

1. Általános mobil szabályozási dokumentumok:

- Green Paper on a common approach in the field of mobile and personal communications in the European Union COM (94) 145, 27.04.94
- Frequency band 960 MHz to 105 GHz and associated European table of frequency allocations and utilisations ERC report 25
- 96/2/EC of 16 February 1996 regarding Mobile and personal communications (OJ L 20/59, 26.01.96)
- Communication to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the further Development of Mobile and Wireless Communications COM (97) 217 final, 29.05.97
- Status Report on European Union Telecommunications Policy: DGXIII/A/1 (Update: April 1997)
- Universal Service for Telecommunications in the Perspective of a Fully Liberalised Environment COM(96)73, 14/3/96
- COMMISSION DIRECTIVE 96/2/EC of 16 January 1996, amending Directive 90/388/EEC with regard to mobile and personal communications

2. Specifikus szabályozási dokumentumok:

- COUNCIL DECISION of 18 July 1994 on a common technical regulation for general terminal attachment requirement for Digital European Cordless Telecommunications (DECT) (94/471/EEC)
- COMMISSION DECISION of 18 July 1994 on a common technical regulation for telephony application requirements for Digital European Cordless Telecommunications (DECT) (94/472/EC, OJ L194/91, 29.07.94)
- COUNCIL RECOMMENDATION of 3 June 1991 on the co-ordinated introduction of digital European cordless telecommunications (DECT) into the Community (91/288/EEC; OJ L144/47, 08.06.91)
- COUNCIL DIRECTIVE of 3 June 1991 on the frequency band to be designated for the co-ordinated introduction of digital European cordless telecommunications (DECT) into the Community (91/287/EEC; OJ L 144/45, 08.06.91)

IRODALOM

- [1] Wally, H. W. Tuttlebee (Ed.): „Cordless Telecommunications in Europe”, Springer-Verlag, 1990.
- [2] Olanders, P.: „DECT Standardisation and Product Status”, DMR VI., Stockholm, 1994.
- [3] DECT'96, IBC Conference, London, 1996. január.
- [4] Rashidzadeh, B. and Sanders, P.: „Validation of Digital European Cordless Telecommunications (DECT) Standard in Public Access Applications, Results and Demonstration”, Budapest Marriott Hotel, 1994. április 21.
- [5] Hendy, J.: „The case for DECT”, *Telecommunications*, 1994. március.
- [6] DECT System Description Document, ETR 056.
- [7] A high level guide to the DECT standardisation, ETR 178.
- [8] DECT Common Interface (CI), parts 1 to 9, ETS 300 175.
- [9] ETSI DECT projekt (RES-03) belső dokumentumok, szabványtervezetek.
- [10] Telecomeuropa's Advanced Cordless Communications, 1994-1997.
- [11] DECT Forum News Letter, 1997. június.
- [12] DECT Forum: „The standard explained”, 1997. február.
- [13] Ökrös, T-né, Schmittererné dr. Bausz, A., Döbrössy, G. és Kiácz, B.: „A közcélú, valamint a zárt- és különcélú mobil távközlés fejlődésének irányai”, PKI tanulmány, 1995. december.
- [14] Balogh, B. és Veres, J.: „Hálózatpótlástól a végleges megoldásig – Vezetéknélküli helyi hurok”, *Magyar Távközlés*, 1995. június.
- [15] Döbrössy, G.: „DECT bemutató Budapesten, 1994. április”, *Magyar Távközlés*, 1994. május.
- [16] Döbrössy, G.: „A DECT rendszer a személyi távközlésben”, *Magyar Távközlés*, 1997. február.
- [17] Döbrössy, G. és Schmittererné dr. Bausz A.: „Vezetéknélküli előfizetői hálózatok”, *Híradástechnika*, 1996. október-november.
- [18] Legal measures in the field of telecommunication, <http://www.ispo.cec.be/infosoc/legreg/telecom.html>.
- [19] European Radiocommunications Office, <http://www.ero.dk>.

DECT STANDARDISATION AND MARKET STATUS

G. DÖBRÖSSY

HUNGARIAN TELECOMMUNICATIONS COMPANY, INVESTMENT PORTFOLIO, MOBILE TEAM
H-1541 BUDAPEST

During the past decade cordless telecommunication has undergone a very significant development and became one of the new characteristic branch of mobile telecommunications. This paper is dealing with the versatile application and service possibilities, the standardisation and market status of the latest digital cordless telecommunications and provides up to date overview about the domestic aspects as well.



Döbrössy Gábor 1989-ben fejezte be tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán. 1989 és 1990 között a Frekvenciagazdálkodási Intézetben helyi műsorszóró rádióadók tervezésével foglalkozott. 1990-től 1996 júniusáig a PKI Távközlésfejlesztési Intézet stratégiai fejlesztési ágazat mobil és szélessávú osztályának munkatársa, később főmunkatársa. Szakterülete: a mobil és személyi távközlő rendszerek, vezetéknélküli előfizetői hálózatok volt. Jelenlegi munkahelye a Matáv Rt. Vezérigazgatóságán nemrégiben alakult mobil team, ahol műszaki tanácsadóként tevékenykedik. A szerző 1993 vége óta részt vesz a DECT szabványosításában.

DECT – TERMÉKEK ÉS MEGOLDÁSOK A GLOBÁLIS ZSINÓRNÉLKÜLI PIAC SZÁMÁRA

ANDREAS SCHNEIDER

SIEMENS AG
PN AN MO 6
HOFMANNSTR. 51.
D-81359 MÜNCHEN, DEUTSCHLAND

A cikk először áttekinti a zsinórnélküli telefon felhasználóinak igényeit, valamint az ezeket kielégítő DECT gyártmányokat és alkalmazásokat, majd bemutatja a termékcsalád támogatására alakult DECT Fórumot, és végül felméri a továbbfejlesztés lehetőségeit.

1. A FELHASZNÁLÓK IGÉNYEI – A SIKER TÉNYEZŐI

Az 1992-ben publikált DECT, melyet az ETSI definiált és specifikált a szabályozó testületek, üzemeltetők és gyártók segítségével, digitális rádió hozzáférési szabvány, mely a rádiós spektrum igen hatékony felhasználása mellett a vezeték nélküli távközlés számos új alkalmazására teremt lehetőséget otthoni, munkahelyi és nyilvános környezetben. A felhasználó számára jó minőségű és üzembiztos kommunikációs lehetőséget nyújt.

1.1. A felhasználók felosztása

A zsinórnélküli felhasználókat lakóhelyi, üzleti és nyilvános szegmensekre lehet felosztani. A felhasználók tipikus távközlési szokásainak megfelelően a különböző szegmensekben a szabványok, termékspecifikációk és szállítói szolgáltatástámogatások sajátos követelményei alakulnak ki.

1.1.1. Lakóhelyi szegmens

Ennek a szegmensnek tipikus felhasználója egyedülálló személy vagy család, amely egycellás, zsinórnélküli telefont vagy kisméretű zsinórnélküli rendszert használ egy bázisállomással.

A felhasználó fő követelménye az alapvető távbeszélő funkciók biztosítása, a vezetékes telefonhoz hasonló hangminőség, a kezdeti konfiguráció későbbi bővítési lehetősége járulékos kézibeszélővel és a belső hívások ingyenes lehetősége. A termékeknek könnyen kezelhetőnek és könnyen üzembe helyezhető „dugaszold be és használd” típusoknak kell lenniük, egyszerű áron.

1.1.2. Üzleti szegmens

Ez a szegmens minden üzleti alkalmazást magában foglal a kis irodától (például egy közjegyzői iroda) az igen nagyszámú mobil felhasználót tartalmazó szervezetekig, például kiállítási központokban.

A kis üzleti alkalmazások rendszereinek támogatniuk kell a több kézibeszélős és több regisztrációs üzemeltetést és adatátvitelt, valamint faxszolgáltatást kell kínálniuk az alapvető hívási funkció mellett. A már meglévő távközlési berendezések, például telefax integrálhatósága a zsinórnélküli rendszerbe alapkövetelmény a kezdeti befektetési, működési és üzemfenntartási költségek csökkentésére. A cégek belső költségszámításának támogatásához a vona-

lankénti és mobil készülékenkénti díjszámlálást is fel kell kínálnia a rendszernek.

További követelményeket támasztanak az üzleti rendszerek számára a nagy üzleti alkalmazások. A cégek nagy területű telepeit többcellás konfigurációban kell lefedni beltéri és kültéri bázisállomások segítségével. A mobil felhasználók megszakadásmentes kommunikációt igényelnek akkor is, ha mérsékelt sebességgel közlekednek egy cellán belül, vagy egyik rádiós cellából a másikba. A zsinórnélküli távközlési rendszereknek integrálhatónak kell lenniük a vállalati hálózatokba automatikus bolyongási funkcióval együtt.

A zsinórnélküli kézibeszélőknek integrálódniuk kell a belső telefon hívószámozási rendszerbe, ami lehetővé teszi az együttműködést a PBX hívási funkcióval és a jövőben a GSM-mel vagy más nyilvános földi mobil hálózattal. Ez fontos tényező a vállalatok belső és külső kommunikációjának javításában.

1.1.3. Nyilvános szegmens

A nyilvános szegmens zsinórnélküli rendszereit szolgáltató üzemelteti, aki felelős az infrastruktúra létesítéséért és ajánlja a szolgáltatást a felhasználónak. A felhasználók lehetnek természetes személyek vagy üzleti felhasználók a nyilvános mobil vagy állandóhelyű hozzáférésű, DECT rádiós technológiát alkalmazó szolgálatokban.

A következő néhány példában az üzleti és lakóhelyi felhasználók, valamint nyilvános szolgáltatók különböző igényeit fogalmazzuk meg:

- A nyilvános üzleti mozgószolgálati felhasználók egy bizonyos terület teljes lefedését igénylik az elérési lehetőség (automatikus bolyongási funkció) biztosításához, megkövetelik a szolgáltatások kiváló színvonalát (nagy forgalmi kapacitást és zavartalan átadást), valamint jó hang- és adatminőséget.
- Az állandóhelyű hozzáférésű nyilvános lakóhelyi szolgáltatás felhasználója általában elvárja a hang- és adatátviteli szolgáltatásnak a vezetékes távközlésével azonos, jó színvonalát, és azzal összemérhető alacsony költségszinttel.
- A nyilvános szolgáltatók érdeke az, hogy nyereségre tegyenek szert a lakóhelyi vagy üzleti felhasználók számára felkínált távközlési szolgáltatásokból. Ezért fő követelményük a beruházások gyors megtérülése, amely nagyszámú előfizető számára kis telepítési és üzemeltetési költséggel nyújtott nagy forgalmi kapacitással érhető

el. Ezenfelül a rendszer legyen könnyen és rugalmasan bővíthető nagyobb adatsebességre és ISDN funkciókra.

1.2. Felhasználói igények, közös szempontok

A zsinór nélküli távközlési felhasználók közös igényei minden szegmensben az alábbiak:

- Jó minőségű és megbízható kommunikáció.
A hangminőség azonos legyen a vezetékes rendszerével. A rádiós átviteli hálózat hatása észrevehetően legyen a felhasználók számára a lefedett területen belül.
- Szolid árak és kis üzemeltetési költség.
- Könnyű üzemeltetés, telepítés és bővítés.
A felhasználó a mobil készüléknek a vezetékes telefonhoz hasonló kezelését igényli. A telepítést és bővítést a felhasználó vagy kiképzett személyzet végezhesse egyszerű telepítési szabályok követésével, frekvenciatervezés nélkül.
- Biztonság.
A rendszer védett legyen illetéktelen lehallgatás ellen, és megfelelő mechanizmussal kell rendelkeznie az illetéktelen hozzáférés elkerülésére.
- Beszéd- és adatátvitel.

1.3. A DECT sikertényezői

A DECT olyan szabvány, amely az alkalmazások teljes skáláját támogatja az egycellás otthoni zsinór nélküli telefontól a többcellás, vezetéknélküli PBX rendszeren keresztül a vezetéknélküli helyi hurokig, állandóhelyű vagy helyileg mozgó előfizetők számára. Egyformán alkalmas egyvonalas, zsinór nélküli telefonhoz vagy nagy rendszerhez, számos telephelyen több ezer felhasználó számára. A DECT szabvány olyan hozzáférési és együttműködési követelményrendszereket foglal magába, melyek lehetővé teszik a szabvány alkalmazását integrált kommunikációs megoldásokban, például GSM-ben vagy ISDN-ben.

1996 végéig több mint ötmillió DECT végberendezést szállítottak, és a szabványt 40 országban fogadták el. A DECT stabil és kipróbált platform a zsinór nélküli forgalom számára.

A lakóhelyi zsinór nélküli telefonok képezik a tömeggyártás bázisát, és nyújtanak elfogadható költséget az alkalmazások széles körében. A szabványosított alap hozzáférés profil (GAP) együttműködési lehetőséget biztosít a különböző gyártók zsinór nélküli végberendezései között különböző alkalmazásokban.

2. DECT ALKALMAZÁSOK ÉS TERMÉKEK

A különböző DECT szegmensek számára a Siemens által választott gyártmánystratégia alulról felfelé építkező jellegű, azaz először a nagy mennyiségű, olcsó Gigaset termékszállal lépett be a zsinór nélküli lakóhelyi szegmens piacára. A mobil készülék támogatja a GAP protokollt és a GAP-on alapuló járulékos funkciókat lakóhelyi, üzleti és nyilvános célokra. A funkció- és kezelésszerű különbségeket a különböző felhasználók számára a szoftver és a tervezés alakítja ki.

A stratégia kiegészítése, hogy a zsinór nélküli infrastruktúra egyes elemeit, mint például a rádiós bázisállomásokat

(RBS) és a PBX-be integrálható rádiós központokat, úgy tervezték, hogy azok értékesíthetők legyenek a tömegpiacon, mint lakóhelyi vagy nyilvános hozzáférésű hálózatok, vagy könnyen adaptálhatók legyenek különböző platformokhoz (PBX, zsinór nélküli szerver, nyilvános központ) szoftver módosítások segítségével.

2.1. Lakóhelyi alkalmazások

Egy egycellás DECT zsinór nélküli telefon a felhasználók számára lényegesen jobb beszédminőséget, nagyobb hatósugarat és biztonságot nyújt, mint a zsinór nélküli telefonok korábbi generációi, és egyben biztosítja az ingyenes házon belüli kommunikációt a bázisállomás és a zsinór nélküli telefon között.

Egy példa a lakóhelyi alkalmazásokra a DECT Gigaset 1000 rendszercsalád DECT-GAP protokollal. Az egész rendszercsalád egyedülálló bázisállomásokat, illetve a bázisállomások különböző kombinációit tartalmazza, az üzenetrögzítő telefonoktól egészen a kis ISDN telefonrendszerekig. A felhasználó dönthet egy egyszerű vagy kényelmi funkciókkal ellátott kézi telefonkészülék között, illetve választhat zsinór nélküli adaptert közönséges telefonhoz, faxhoz vagy modemhez való csatlakozásra.

Egy zsinór nélküli DECT telefon alapkonfigurációban egy mobil kézi készüléket és egy bázisállomást tartalmaz beépített vagy adapteres töltővel egy kézibeszélő számára. A legnagyobb hatósugár kültérben 300 méter, beltérben 50 méter. Az alapkonfiguráció legfeljebb 6 mobil készülék regisztrációját teszi lehetővé, és ingyenes belső hívási lehetőséget és kényelmi funkciókat is kínál, mint például csoportos hívást.

A kényelmesebb DECT zsinór nélküli telefonrendszerek kombinálják a zsinór nélküli funkciókat a tipikus lakóhelyi vezetékes alkalmazásokkal, mint például a vezetékes telefonnal és az üzenetrögzítővel. A DECT rádió adó-vevő és az üzenetrögzítő integrálása a telefonba egyszerű telepítést és üzemeltetést kínál.

A kényelmesebb DECT készülék, például a Siemens Gigaset 1000C, menüvezérelt útmutatást ad a felhasználónak az egyszerű üzemeltetéshez és támogatást ad a rendszerfunkciókhoz. Ezenfelül olyan komfortfunkciókat is kínál, mint belső telefonkönyv alfanumerikus regiszterrel, vagy külső kézibeszélő csatlakoztatási lehetőség üzleti alkalmazásokhoz.

Hagyományos vezetékes telefon, faxkészülék, üzenetrögzítő vagy modem zsinór nélküli csatlakoztatásához a Gigaset rendszercsalád egy Gigaset 1000 TAE zsinór nélküli adaptert tartalmaz. Ez a termék támogatja a beszédátvitelt, valamint az adatátvitelt a beszédcsatornában 9600 bit/s sebességgel.

A zsinór nélküli DECT telefonok és rendszerek csatlakoztathatók a nyilvános kapcsolt telefonhálózat egy trónkonvonalához, vagy közvetlenül egy PBX környezetbe, amely külső impulzus-, vagy DTMF tárcsázást alkalmaz. Az Euro-ISDN alapsebességű interfészhez illeszkedő zsinór nélküli rendszerek már ISDN szolgáltatásokat nyújtanak a zsinór nélküli felhasználó számára. A hagyományos eszközök (telefon, fax, modem) járulékos csatlakoztatása ezeket a rendszereket kis irodai alkalmazásokra is alkalmassá teszi.

2.2. Üzleti alkalmazások

2.2.1. A zsinór nélküli DECT megoldások üzleti szegmense

A teljes üzleti zsinór nélküli piac három szegmensre osztható:

- Kis irodai – otthoni irodai (SOHO, Small Office, Home Office) piaci szegmens legfeljebb 10 mobil készülékkel és 2–4 bázisállomással.
- Közepes üzleti szegmens közepes méretű vállalati alkalmazásokra, legfeljebb 64 mobil készülékkel és kb. 8–16 bázisállomással.
- Nagy üzleti szegmens nagyvállalati alkalmazásokra vállalati hálózatokhoz és legfeljebb 2500 mobil készülékhez.

2.2.2. SOHO üzleti szegmens

A SOHO üzleti szegmenseket a Siemens a Gigaset termékcsaláddal látja el, amely megfelel a magánorvosi, konzultánsi, ügyvédi irodák, gépkocsi-kereskedők, szervizek és mások igényeinek.

A kisvállalati irodák általában több szobából állnak, amelyek szeparálhatók, de egy nagyobb közös területet is alkothatnak. Ezek a felhasználók közvetlenül elérhető, professzionális zsinór nélküli megoldásokat keresnek, számos mobil előfizetővel és több hívószámmal. A telepítésnek gyorsnak és egyszerűnek kell lennie (dugaszold be és használd) járulékos kábelezés nélkül, fax-, üzenetrögzítő- és modemcsatlakozással.

Egy megoldási lehetőség az ISDN S0 busz adottságainak kihasználása, amelyet könnyű telepíteni, és ISDN zsinór nélküli többcellás szolgáltatásokat nyújt, elérhető áron.

A Siemens által kínált megfelelő zsinór nélküli megoldás a Hicom 100E rendszercsalád számára a Hicom Cordless S, amely lényegében megegyezik a Gigaset 1054isdn gyártmánnyal.

2.2.3. Közepes üzleti szegmens

A közepes méretű üzleti szegmenst legfeljebb 400 alkalmazottat foglalkoztató vállalatok alkotják, minden további külön besorolás nélkül. Európában 16 millió közepes méretű vállalkozás van, a fémfeldolgozó ipartól a szabadidős szolgáltatásokon keresztül az egészségügyig és a nyomtatott médiáig.

A legtöbb ilyen vállalkozásnál a vállalat belső és külső kommunikációjának alapját az alközpont (PBX) alkotja. Ezek az alközpontok, melyek a vezetékes gerinchálózati infrastruktúrát jelentik, csatlakozó elemül szolgálhatnak a zsinór nélküli megoldások számára is.

Egy zsinór nélküli rádiós központ vezérli a többszínheyes zsinór nélküli rendszert, és felelős a regisztrált mobil készülékek mobilitásának szervezéséért, például az automatikus bolyongásért, és a rádiós bázisállomások közötti zavartalan hívásátadásért. A zsinór nélküli rendszerek rádiós központjainak integrálása a PBX-ekbe egyrészt kínálja a PBX-en keresztüli hívás lehetőségeit a mobil készülékeknek, másrészt az egész rendszer adminisztrációja, mint például a mobil készülékek azonosítása és jogosultságának ellenőrzése kényelmesen lebonyolítható az alközpont adminisztrációs eszköztárával.

A távtáplált bázisállomások (rádiós cellák), amelyek adókként és vevőkként működnek, a rádiós központhoz

csatlakoznak, és biztosítják a behatárolt vállalati terület rádiós lefedését. A cellák a hézagmentes lefedés érdekében átlapolják egymást.

A közepes üzleti szegmens számára a Siemens ajánlata a Hicom Cordless 150 E, amely kielégíti ennek a szegmensnek az igényeit, melyek: PBX funkciók integrált DECT zsinór nélküli megoldásokkal, modularitás a 8, vagy a jövőben 16 bázisállomásra, szolid ár a tömeggyártási piacra készült Gigaset mobil készülékek alkalmazásának köszönhetően.

2.2.4. Nagy üzleti szegmens

A nagy üzleti szegmens piacát a múltban a PBX-hez analóg vagy digitális interfészen csatlakozó megoldások uralták. Egy másik nagyon ígéretes megközelítés ebben a szegmensben például a média üzletágban a csatlakozó megoldások átmenete az integrált megoldásokba. Ez igen könnyű bővítési lehetőséget kínál a PBX-ek számára mind a már működő, mind az új alközpontoknak, zsinór nélküli DECT mobilitással és a teljes ISDN PBX szolgáltatáscsomag megjelenésével a mobil készülékekben.

Ezt a megoldást választotta a Hicom Cordless E., mely rádiós hálózati szolgáltatást kínál a Hicom termékcsalád számára, támogatja a zavartalan hívásátadást és az automatikus bolyongási lehetőséget. A választott megoldással a rádiós hálózat könnyen bővíthető, amit az alkalmazott PBX platform határol be.

A megoldás zsinór nélküli mobilitást nyújt a hatékony PBX hálózati protokollt használó PBX hálózatoknak, és lehetővé teszi a zsinór nélküli PBX vagy hálózat üzemelését ugyanazokkal a módszerekkel és eszközökkel, mint amelyek a PBX-ben rendelkezésre állnak (például hálózattfelügyelet).

A DECT mobil készülékekben a teljes ISDN PBX szolgáltatáscsomag hozzáférhetővé válik, azonos felhasználói interfészekkel, mint a vezetékes digitális telefonoké, így semmiféle járulékos kiképzés nem szükséges az alkalmazottak számára a mobil készülék használatához.

2.2.5. Vezetéknélküli DECT szerver

Ez a megközelítés akkor megfelelő, ha egy meglévő vagy konfigurálni kívánt alkalmazást hibrid megoldásként (PBX vezetékes, illetve vezetéknélküli előfizetőkkel) bővíteni kívánnak egy meghatározott legnagyobb méretű DECT megoldással. A méretet az előfizetők számaránya, az előfizetők átlagos mobilitása, a támogatni kívánt rádiós bázisállomások száma és a PBX-nek a megoldástól elvárt eredő szolgáltatásai határozzák meg.

Az ilyen magas színvonalú követelményeknek egy vezetéknélküli szervert alkalmazó megoldás felel meg, amely a felhasználónak teljes szolgáltatáshozzáférést kínál. A szervert a PBX-hez szabványos hálózati protokollokkal illesztik.

A vezetéknélküli PBX vagy DECT hub-megoldások könnyen konfigurálhatók a Hicom PBX szabványosított trónk- és hálózati interfészeinek és protokolljainak használatával, a közös vezérlő szoftverrel együtt. Az eredményül kapott termékekkel a meglévő állandóhelyű, vezetékes vállalati hálózatra a vállalati DECT gerinchálózati infrastruktúra könnyen felépíthető.

2.3. DECT nyilvános hozzáférés

A DECT technológia kis költségű, jó minőségű alternatívát kínál a vezetékes előfizetői helyi hurok számára is, azaz elviszi a nyilvános hálózat beszéd- és adatátviteli szolgáltatásait a lakóhelyi előfizetőkhez, biztosítja a szükséges lefedettséget és csökkenti az üzemeltető kezdeti beruházási szükségletét.

A DECT szabványon alapuló, költségtakarékos RLL (rádiós helyi hurok) rendszerek ugyancsak gazdaságosan alkalmazzák a tömegpiaci elemeket. Az állandóhelyű RLL alkalmazásokban a DECT rendszerek olyan rádiós hatósugarat tesznek lehetővé, amely meghaladja a szokásos mobil alkalmazásokét. Érzékeny vevők és nagy nyereségű antennák használatával jó minőségű szolgáltatásokat értek el 4,8 km rádiós hatósugárral megfelelő terjedési (átláthatósági) viszonyok között.

A Siemens által ajánlott megoldás a DECTlink. Legfontosabb tulajdonságai a gyors telepíthetőség, az egyidejűleg nyújtott állandóhelyű és költségtakarékos mobil szolgáltatás. A DECTlink hálózat egyszerűen telepíthető, azaz nem szükséges cellatervezés, és kis fogyasztású, távtáplált hálózati elemeket alkalmaz.

3. GLOBÁLIS DECT TÁMOGATÁS

A DECT további sikerei a teljes körű elterjedés útján az intézmények, szabályozó, típusjóváhagyással foglalkozó és szabványosító testületek, valamint a gyártók támogatásától függenek.

A lakóhelyi, üzleti és nyilvános szegmensek piaci jelzőszámai ígéretes üzleti lehetőséget mutatnak. Ennek megfelelően számos gyártó fejleszt és gyárt elemeket és berendezéseket a különböző szegmensek számára. Ma világszerte több mint 40 gyártó hirdet DECT termékeket a jelenlegi és potenciális „DECT országokban” Európában és Európán kívül.

A DECT szabvány további fejlesztésének közös platformjaként a gyártók, szállítók és távközlési szolgáltatók megalkottak egy világméretű DECT Fórumot. A DECT Fórum teret ad az információk és tapasztalatok cseréjéhez a szabályozó és szabványosító testületek, szolgáltatók, felhasználók és gyártók között a DECT biztonságos, hosszú távú fejlődése érdekében, amely az Univerzális Mobil Távközlési Rendszer (UMTS) felé irányul.

4. TOVÁBBI FEJLESZTÉSEK ÉS PERSPEKTÍVÁK

4.1. A DECT-GAP-on alapuló mobilitás

A DECT-GAP olyan protokollcsomag, amely a különbö-

ző felhasználói szegmensekben a különböző gyártók végberendezéseit használó alkalmazások között az együttműködést támogatja. A lakóhelyen, üzleti hálózatokban és DECT nyilvános hálózatokban alkalmazott egyedi zsinór nélküli készülékek jövőbeli széles körű mobilitását a többszörös regisztráció teszi lehetővé.

A CTM (zsinór nélküli végberendezés-mobilitás) elnevezésű DECT technológia egy mobil készülék használatát mind otthon, mind irodai vagy nyilvános környezetben lehetővé teszi, ahol a lefedettség biztosítva van. A CTM az automatikus bolyongási lehetőséget egy hívószám felhasználásával támogatja, és megadja a mobil készülékek hasonló működési koncepcióját különböző rendszerekben és hálózatokban.

4.2. DECT/GSM együttműködés

A DECT rendszerek összekapcsolási lehetőségei PSTN, ISDN és PLMN rendszerekkel biztosítják a mobilitást és a legkisebb költséget a különböző szolgáltatók által lebonyolított telefonhívások számára.

A DECT és GSM hálózatok kombinálhatók egymással a két szabvány előnyeinek kihasználására annak érdekében, hogy az előfizetők számára integrált beltéri és kültéri mobil hozzáférést nyújtsanak, kettős üzemű mobil készülékek alkalmazásával.

A felhasználók számára az optimális lehetőséget a kombinált hálózatokon belül a kettős üzemű mobil készülék nyújtja, melynek nagytávolságú mobilitását a GSM, zsinór nélküli végberendezés-mobilitását a DECT-GAP támogatja.

4.3. Adatátviteli alkalmazások

A beszédcsatornában lebonyolított adatátvitelre alkalmas első termékek már hozzáférhetők. Ezek szolgálnak alapul az adatátviteli piac további követelményeinek felméréséhez.

A DECT lehetővé teszi a GAP-hoz hasonló követelményrendszer specifikálását adatátviteli célokra nagyobb átviteli sebességekkel, például az ISDN 64 kbit/s, vagy ennél is nagyobb sebességekkel, egynél több átviteli időrés felhasználásával.

5. ÖSSZEGEZÉS

A DECT szabványt kezdettől fogva a távközlési hálózati üzemeltetők, üzleti szervezetek és felhasználók valós igényeinek kielégítésére fejlesztették ki. A jó minőség, a biztonság és a nagy kapacitás, valamint a frekvenciaspektrum igen gazdaságos kihasználása a különböző termékek és alkalmazások számára garantálja a jövőbeli sikereket.

DECT – PRODUCTS AND SOLUTIONS FOR THE GLOBAL CORDLESS MARKET

A. SCHNEIDER

SIEMENS AG
PN AN MO 6
HOFMANNSTR. 51.
D-81359 MÜNCHEN, DEUTSCHLAND

The paper first reviews the requirements of various user segments of cordless telephony and then the products and applications satisfying specific user needs are also presented. Then the DECT Forum organized to support the product family is introduced and finally possible future developments and perspectives are discussed.

Andreas Schneider 1993-től 1996-ig a Rohde & Schwarz vállalat-csoport mobil hírközlő rendszerek részlegénél értékesítési menedzser. Feladata a nyálábolt rádiórendszerek európai marketing és eladási tevékenysége. 1996-tól a Siemens Rt. Németország mobil rendszerek részlegének termékmenedzsere, ahol a DECT üzleti rendszerek és alkalmazások területén a termékmenedzsment és a marketing felelőse Közép-Kelet-Európában.

ZSINÓRNÉLKÜLI VÉGBERENDEZÉS-MOBILITÁS ÉS SZEMÉLYI TÁVKÖZLÉS

ALFONSO VILLANUEVA

ALCATEL CIT
CENTRE DE VILLARCEAUX
NOZAY, 91625 LA VILLE DU BOIS CEDEX
FRANCE

A cikk bemutatja, hogy a mobil szolgáltatásoknál korlátozottabb igényű, zsinórnélküli végberendezés-mobilitás hogyan szolgálhatja ki egy kisebb igényű, de szélesebb előfizetői réteg igényeit.

1. BEVEZETÉS

A mobil távközlés látványos fejlődése az elmúlt években azt mutatja, hogy a mobilitás a távközlési szolgáltatások felhasználóinak kívánságlistáján előkelő helyet foglal el. A piac fejlődésével a hangsúly az egyszerű mobilitásról a sajátosabb igényeket kielégítő személyi távközlés felé tolódik el. Ez a trend azt tükrözi, hogy a távközléssel kapcsolatos igények között a nagyobb szabadságfok általános követelmény. A rádiótechnika a vezetékes szemben természetes alternatívát jelent a mobilitás révén elérhető többlétszolgáltatásokra. Az igények egyértelmű növekedése biztosítani fogja, hogy a rádiós megoldásokat előnyös áron lehet forgalomba hozni. Végül is a személyi távközlés nem egyetlen technológiára épül majd, hanem valószínűleg a PSTN, ISDN, GSM, CDMA, DCS 1800, DECT, PACS, PHS stb. hibridje lesz. A végső megoldást a felhasználók döntenek el, tehát a piac lesz a meghatározó, és nem a technológiai előítéletek.

Ez a cikk elsősorban a DECT zsinórnélküli technológiával foglalkozik, és azt szeretné bemutatni, hogy miként vezet el a zsinórnélküli végberendezés mobilitás (CTM, Cordless Terminal Mobility) elve a személyi távközlési szolgáltatásokhoz. Ismerteti továbbá a piac fejlődését meghatározó legfontosabb tényezőket is.

2. SZEMÉLYI TÁVKÖZLÉSI RENDSZEREK ÉS A ZSINÓRNÉLKÜLI VÉGBERENDEZÉS-MOBILITÁS ELVE

2.1. Felhasználói elvárások

Alapvetően minden felhasználónak az az érdeke, hogy bárhol és bármikor tudjon hívást kezdeményezni és fogadni, jó minőséggel, alacsony tarifával, egy számlával, és ha lehetséges, egyetlen hívószámmal. Ezenkívül szeretné az igénybe vett szolgáltatásokat — a szolgáltatásprofil — saját maga valamilyen kényelmes, lehetőleg kis súlyú és hordozható, eszközzel, igen könnyen beállítani.

Fontos megemlíteni, hogy a profil beállítása lehetővé teszi, hogy a felhasználó választása szerint megőrizhesse magánéletét.

2.2. Üzemeltetői elvárások

Az üzemeltető számára egy adott új szolgáltatásválaszték megteremtésének kulcskérdése, hogy a beruházási és üzemeltetési költség minden újabb előfizetőre a legkisebb

legyen. Ezért a meglévő infrastruktúra, eljárások és protokollok ismételt felhasználása elengedhetetlen. Ezenkívül a hozzáférési és hálózati (átviteli és kapcsolási) technológiákkal a nyílt hálózati hozzáférés útját követve szeretne jövőálló megoldásokat is létrehozni. További fontos szempont a megtámadhatatlan számlázás, a hatékony üzemeltetés, ügyvitel és fenntartás. Az üzemeltetők számára versenykörnyezetben a szolgáltatások megújításának és megkülönböztetésének gyors lehetősége is alapvető jelentőségű.

2.3. A zsinórnélküli végberendezés-mobilitás szolgáltatás

A zsinórnélküli végberendezés-mobilitás elve a fent felvetett követelményekre választ adhat. Lehetővé teszi, hogy a DECT technológián alapuló személyi zsinórnélküli végberendezéseket kompatibilis bázisállomásokon keresztül egyetlen előfizetéssel használják.

Noha a zsinórnélküli végberendezés-mobilitás nem éri el azt a mobilitási szintet, amelyet egy tipikus cellás távközlési rendszer nyújt, mégis várható, hogy az üzleti és lakossági előfizetők többsége számára a szolgáltatás elegendően jó, vonzó és megfizethető lesz. Ráadásul a zsinórnélküli végberendezés-mobilitás olyan tömegpiaci mobil távközlési szolgáltatás nyújtására ad lehetőséget, melyet a hagyományos mobil távközlés azonos piacméret mellett csak lényegesen nagyobb spektrumfoglalással tudna kielégíteni. A zsinórnélküli végberendezés-mobilitást tehát inkább úgy tekinthetjük, mint a cellás mobil távközlés kiegészítését, és nem úgy, mint versenytársát.

Elvben a zsinórnélküli mobilitás minden olyan távközlési szolgáltatás támogatására képes, amilyen a támogatandó állandóhelyű hálózaton rendelkezésre áll. Ezenkívül a felhasználók számára lehetővé teszi, hogy hívás közben mozogjanak a bázisállomások között, a cellák között (bolyongás), és a rádiós lefedésen belüli bázisállomás-csoportok között (hívásátadás).

A zsinórnélküli mobilitás úgy tekinthető, mint a személyi távközlési szolgáltatások, illetve a személyi mobil távközlési szolgáltatások felé vezető út. Ez a koncepció a jelenlegi állandóhelyű és mobil hálózatok fejlődésének végét jelentő egységes integrált technológiához vezet, mely az átvitelt, a szolgáltatást és a mobilitás-vezérlést minden hozzáférési hálózatra (vezetékes, optikai és mind a négy szintű hierarchikus digitális mobil hálózatra) kiterjeszti. A mobilitás

a személyi mobil távközlés koncepciójában nem korlátozódik csak a rádiós hozzáférésre (végberendezés-mobilitás vagy folytonos mobilitás), hanem lehetővé teszi, hogy a felhasználó bármilyen (vezetékes vagy vezeték nélküli) végberendezések között mozogjon (személyi mobilitás vagy nem folytonos mobilitás), és a személyre szabottság által úgy használja azt, mint az otthoni környezetben (virtuális otthoni környezet). A jövőben a szolgáltatások az egész világra érvényesek lesznek, és a szolgáltatók a hozzáférés módjától függetlenül a jelenlegi állandóhelyű és mobil szolgáltatásokból teljesen szabadon állíthatnak össze szolgáltatáscsomagokat. Az egyszerűség kedvéért a személyi mobil távközlés az alábbiak funkcionális kombinációjaként tekinthető:

- vezeték nélküli és vezetékes hozzáféréshez közös, személyi mobilitást és szolgáltatás-mobilitást biztosító, intelligens hálózat alapú szolgáltatás-logika és igazgatási lehetőségek;
- intelligens hálózat alapú végberendezés-mobilitási képességek, tetszőleges típusú földi cellás rádió hozzáférési (második és harmadik generációs, azaz CTM, FPLMTS/UMTS földi elemekből álló) rendszerek támogatására;
- személyi és mobil távközlést nyújtó TMN hálózati platform, a hozzáférési hálózatoknak megfelelő kiegészítő berendezésekkel;
- FPLMTS/UMTS rádiós hozzáférési hálózati elemek.

A végberendezések időszakos személyre szabását támogató vezetékes és optikai hozzáférési hálózat.

Az univerzális személyi távközlés, a zsinórnélküli végberendezés-mobilitás, és néhány észak-amerikai személyi távközlési rendszer az első lépése lehet a meglévő rendszereken alapuló, a személyi mobil távközlést célzó migrációnak. A fentiek elősegítik a személyi mobil távközlés piacvezérelt bevezetését a szükséges piaci igények és tapasztalatok megszerzésével, és a kellő piacméret elegendően korai elérésével ahhoz, hogy az az egységes technológiai alapon nyugvó, bővített hozzáférésű szolgáltatás felé fejlődhesen.

3. MIÉRT A DECT ZSINÓRNÉLKÜLI TECHNOLÓGIA?

A DECT-nek olyan robusztus rádiós interfész jellemzője van, amelyet már sokféle környezetben, hivatalokban, lakónegyedekben, nyilvános hozzáférési rendszerekben és vezeték nélküli helyi hálózatokban, kiépítettek. Egy egyszerű DECT adó-vevő 12 egyidejű kapcsolatot kezel, ami a DECT infrastruktúra kiépítésének jó költséghatékonyságát jelzi. A DECT további előnye a rugalmas frekvenciahasználat, annak köszönhetően, hogy a csatornaválasztást a kézi készülék végzi, amely a folyamatos dinamikus csatornakijelölési (CDCA) mechanizmusnak megfelelően valós időben pásztázza végig a 120 csatornát és választja ki a legjobbat. Az eljárás szerint, ha egy csatorna forgalma

zavart lesz, akkor a készülék automatikusan, a felhasználó beavatkozása nélkül egy másik szabad csatornára kapcsol át. Ez a megoldás teszi lehetővé a zökkenőmentes hívásátadást, és a bontást megelőző átkapcsolást a benne rejlő, elsősorban az adatátvitel számára fontos előnyökkel.

Az alaphozzáférés profil (GAP) protokollja eltérő szolgáltatási környezetek közös üzemeltetését teszi lehetővé, továbbá szavatolja különböző gyártású hálózatelemek és hordozható készülékek helyes üzemeltetését. További szabványosított profilek biztosítják a DECT együttműködését az ISDN és a GSM hálózatokkal.

4. A ZSINÓRNÉLKÜLI VÉGBERENDEZÉS-MOBILITÁS HÁLÓZATI ARCHITEKTÚRÁJA

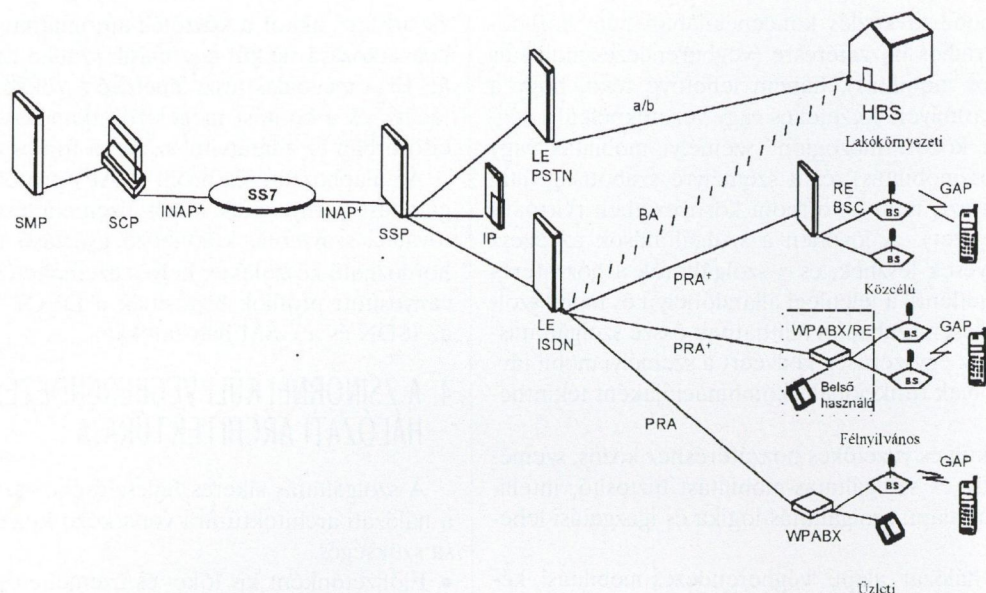
A szolgáltatás sikeres fejlesztéséhez számos, elsősorban a hálózati architektúrára vonatkozó kulcsfeladat megoldása szükséges.

- Előfizetőként kis tőke- és üzemeltetési költségek.
- A zsinórnélküli végberendezés-mobilitás bevezetése egyszerű kézi készülék használatával, eltérő szolgáltatási (nyilvános, félig nyilvános, üzleti, lakóhelyi) környezetekben.
- A hozzáférés foka és az átviteli jellemzők (beszédműködés, késleltetés, visszhang stb.) szempontjából az állandóhelyű hálózatokénak megfelelő szolgáltatásminőség megvalósítása és a zökkenőmentes hívásátadás biztosítása.
- A teljes vertikális szolgáltatáskészlet biztosítása a zsinórnélküli végberendezés-mobilitás előfizetője számára, a lehetőségekhez képest maximális mértékben illeszkedve a PSTN/ISDN hálózatokéihoz.

E célok a PSTN/ISDN infrastruktúrák és az intelligens hálózatok jellemzőinek és lehetőségeinek kihasználásával valósíthatók meg. E szempontból kulcsfontosságú szerepet játszanak a telefonközpontok és az intelligens hálózatok.

Az 1. ábrán egy intelligens hálózati elemeket is tartalmazó, ISDN/PSTN gerinchálózat jellemző felépítése látható.

A szolgáltatás-környezet megkülönböztetett fajtái: nyilvános, üzleti, lakóhelyi, félig nyilvános. A korábban említettek szerint a zsinórnélküli végberendezés-mobilitás egyik fő jellemzője, hogy a felhasználó ugyanazzal a hordozható készülékkel bolyonghat különböző szolgáltatás-szigetek és különféle szolgáltatás-környezetek között, és az üzemeltetési területen belül szabadon kezdeményezhet vagy fogadhat hívásokat. Ha akkor érkezik hívás, amikor az előfizető éppen a szigetekeken kívül tartózkodik, ennek fogadásáról hangpostafiók, vagy ahhoz hasonló intelligens periféria gondoskodik. Amint a felhasználó ismét az üzemeltetési területre lép, a hálózat automatikus helyzetinformáció-frissítéssel felismeri új helyét, hangbemondással tájékoztatja, s így lehetővé teszi a hívás viszonzását.



1. ábra. Hálózati architektúra.

SSP, Service Switching Point — szolgáltatáskapcsolási pont; SCP, Service Control Point — szolgáltatásvezérlési pont.

A nyilvános szolgáltatási környezet hozzáférési eleme a nyilvános rádió-bázisállomások és a rádióközpont (RE, Radio Exchange), amely neve ellenére mindenfajta kapcsolási képesség nélkül bázisállomás-vezérlőként működik, még abban az esetben is, ha ugyanabban a cellában hívja két hordozható készülék előfizetője egymást.

A kétfajta elem közötti interfészre nincs ETSI szabvány, viszont a távközlési igazgatóságok egyértelmű igénye, hogy az elemek legalább 2,5 km sugarú területet lefedjenek, hogy a már korábban lefektetett réz-érpárokat ki lehessen használni. Ez a hozzáférési infrastruktúrához szükséges befektetés csökkentését szolgálja.

Másrészt a rádiós központ és a gerinchálózat, pontosabban a helyi központ közötti interfész (a referenciapont) a szabványosítástól függ, amelynek a szükséges mobilitás-vezérlési üzenetek (DSS1+) támogatásához a nyilvános rádióhozzáférés (PRA) DSS1 jelzésrendszerét tökéletesítenie kell.

A rádiós interfésznél az alaphozzáférés profil (GAP) az eltérő szolgáltatási környezetek közös üzemeltethetőségének biztosítására írják elő. Ebből eredően a rádiós bázisállomásoknak meg kell felelniük legalább a nyilvános környezet alaphozzáférés profiljára előírt jellemzőknek, a kézi készüléknek pedig mindenfajta szolgáltatás-környezet előírt jellemzőinek.

A mobilitás vezérlése a gerinchálózatról történik. A hívásfüggetlen jellemzők közé tartozik az automatikus előfizetés-regisztrálás és törlés, valamint a végberendezések hitelesítése. Tekintettel arra, hogy az előfizetők tartózkodási helye és előfizetési profilja a szolgáltatásvezérlő pont szintjén ismert, a bolyongás a teljes üzemeltetési területen lehetséges.

Üzleti környezetben, definíciószerűen, az előfizetők csak a vezetéknélküli alközpont szolgáltatási körzetében ismeretek. Az alközpont a fejlett szolgáltatásokat és a mobilitás vezérlését biztosítja az adott üzleti előfizetők számára. E célra az alközpontokhoz egy házi adatbázis (HDB, Home Data Base) csatlakozik. A rádiós interfésznél természetesen

szükséges az alaphozzáférés profil alkalmazása, de a vezetéknélküli alközpont és a helyi központ közötti nyilvános rádiós hozzáférési interfész nem igényel változtatást.

Félig nyilvános környezetben egy speciális berendezés egyesíti magában a rádiós központ és a vezetéknélküli alközpont funkcióit, mégpedig úgy, hogy a saját előfizetők számára az utóbbiként működik, míg az ún. látogató előfizetők számára olyan rádiós központként, amelyben a zsinór nélküli végberendezés mobilitás-szolgáltatások elérése a nyilvános környezetével megegyezik.

A félig nyilvános környezet különösen repülőterek, nagy áruházak, nagy üzleti központok stb. esetén alkalmas.

Tekintettel az ISDN kis előfizetői sűrűségére, a lakóhelyi környezet jelenleg a PSTN gerinchálózatra összpontosít, amely némileg eltérő mechanizmust igényel az előfizető és az intelligens hálózat közötti párbeszéd biztosítására. Ez a D csatorna hiányának, vagyis annak a következménye, hogy csak az a/b vezetékpár létezik. Emiatt a párbeszéd az előfizető felé hangbemondással, a központ felé pedig DTMF jelekkel történik. Az otthoni rádiós bázisállomásnak ezért az ilyen DTMF jeleket át kell engednie, és át kell alakítania az a/b ágon, valamint a rádiós interfésznél szükséges alaphozzáférés profilon megjelenő jellemzőket. A legtöbb esetben nincs szükség a felhasználó közbeavatkozására, mivel a hálózat még akkor is képes az előfizető tartózkodási helyének követésére, ha az az állandóhelyű vonalára kapcsolódik.

A gerinchálózatban a helyi központok a hálózat topológiájától függően tranzit központokhoz csatlakozhatnak.

Az intelligens hálózatok területén egy szolgáltatásvezérlő ponthoz számos szolgáltatáskapcsolási pont csatlakozhat. Tömeges kiépítésben sok szolgáltatásvezérlő pont létezhet. Az adott körzetet ellátó szolgáltatásvezérlő pontot helyi szolgáltatásvezérlő pontnak nevezik. Azt a szolgáltatásvezérlő pontot, amely egy adott zsinór nélküli végberendezés-mobilitást felhasználó előfizetési adatait tárolja, a felhasználó otthoni szolgáltatásvezérlő pontjának hívják. A helyi és az otthoni szolgáltatásvezérlő pont mindaddig

a személyi mobil távközlés koncepciójában nem korlátozódik csak a rádiós hozzáférésre (végberendezés-mobilitás vagy folytonos mobilitás), hanem lehetővé teszi, hogy a felhasználó bármilyen (vezetékes vagy vezetéknélküli) végberendezések között mozogjon (személyi mobilitás vagy nem folytonos mobilitás), és a személyre szabottság által úgy használja azt, mint az otthoni környezetben (virtuális otthoni környezet). A jövőben a szolgáltatások az egész világra érvényesek lesznek, és a szolgáltatók a hozzáférés módjától függetlenül a jelenlegi állandóhelyű és mobil szolgáltatásokból teljesen szabadon állíthatnak össze szolgáltatáscsomagokat. Az egyszerűség kedvéért a személyi mobil távközlés az alábbiak funkcionális kombinációjaként tekinthető:

- vezetéknélküli és vezetékes hozzáféréshez közös, személyi mobilitást és szolgáltatás-mobilitást biztosító, intelligens hálózat alapú szolgáltatás-logika és igazgatási lehetőségek;
- intelligens hálózat alapú végberendezés-mobilitási képességek, tetszőleges típusú földi cellás rádió hozzáférései (második és harmadik generációs, azaz CTM, FPLMTS/UMTS földi elemekből álló) rendszerek támogatására;
- személyi és mobil távközlést nyújtó TMN hálózati platform, a hozzáférési hálózatoknak megfelelő kiegészítő berendezésekkel;
- FPLMTS/UMTS rádiós hozzáférési hálózati elemek.

A végberendezések időszakos személyre szabását támogató vezetékes és optikai hozzáférési hálózat.

Az univerzális személyi távközlés, a zsinórnélküli végberendezés-mobilitás, és néhány észak-amerikai személyi távközlési rendszer az első lépése lehet a meglévő rendszereken alapuló, a személyi mobil távközlést célzó migrációnak. A fentiek elősegítik a személyi mobil távközlés piacvezérelt bevezetését a szükséges piaci igények és tapasztalatok megszerzésével, és a kellő piacméret elegendően korai elérésével ahhoz, hogy az az egységes technológiai alapon nyugvó, bővített hozzáférésű szolgáltatás felé fejlődhesen.

3. MIÉRT A DECT ZSINÓRNÉLKÜLI TECHNOLÓGIA?

A DECT-nek olyan robusztus rádiós interfész jellemzője van, amelyet már sokféle környezetben, hivatalokban, lakónegyedekben, nyilvános hozzáférési rendszerekben és vezetéknélküli helyi hálózatokban, kiépítettek. Egy egyszerű DECT adó-vevő 12 egyidejű kapcsolatot kezel, ami a DECT infrastruktúra kiépítésének jó költséghatékonyságát jelzi. A DECT további előnye a rugalmas frekvenciahasználat, annak köszönhetően, hogy a csatornaválasztást a kézi készülék végzi, amely a folyamatos dinamikus csatornakijelölési (CDCA) mechanizmusnak megfelelően valós időben pásztázza végig a 120 csatornát és választja ki a legjobbat. Az eljárás szerint, ha egy csatorna forgalma

zavart lesz, akkor a készülék automatikusan, a felhasználó beavatkozása nélkül egy másik szabad csatornára kapcsol át. Ez a megoldás teszi lehetővé a zökkenőmentes hívásátadást, és a bontást megelőző átkapcsolást a benne rejlő, elsősorban az adatátvitel számára fontos előnyökkel.

Az alaphozzáférés profil (GAP) protokollja eltérő szolgáltatási környezetek közös üzemeltetését teszi lehetővé, továbbá szavatolja különböző gyártású hálózatelemek és hordozható készülékek helyes üzemeltetését. További szabványosított profilok biztosítják a DECT együttműködését az ISDN és a GSM hálózatokkal.

4. A ZSINÓRNÉLKÜLI VÉGBERENDEZÉS-MOBILITÁS HÁLÓZATI ARCHITEKTÚRÁJA

A szolgáltatás sikeres fejlesztéséhez számos, elsősorban a hálózati architektúrára vonatkozó kulcsfeladat megoldása szükséges.

- Előfizetőnként kis tőke- és üzemeltetési költségek.
- A zsinórnélküli végberendezés-mobilitás bevezetése egyszerű kézi készülék használatával, eltérő szolgáltatási (nyilvános, félig nyilvános, üzleti, lakóhelyi) környezetekben.
- A hozzáférés foka és az átviteli jellemzők (beszédműködés, késleltetés, visszhang stb.) szempontjából az állandóhelyű hálózatokénak megfelelő szolgáltatásminőség megvalósítása és a zökkenőmentes hívásátadás biztosítása.
- A teljes vertikális szolgáltatáskészlet biztosítása a zsinórnélküli végberendezés-mobilitás előfizetője számára, a lehetőségekhez képest maximális mértékben illeszkedve a PSTN/ISDN hálózatokéihoz.

E célok a PSTN/ISDN infrastruktúrák és az intelligens hálózatok jellemzőinek és lehetőségeinek kihasználásával valósíthatók meg. E szempontból kulcsfontosságú szerepet játszanak a telefonközpontok és az intelligens hálózatok.

Az 1. ábrán egy intelligens hálózati elemeket is tartalmazó, ISDN/PSTN gerinchálózat jellemző felépítése látható.

A szolgáltatás-környezet megkülönböztetett fajtái: nyilvános, üzleti, lakóhelyi, félig nyilvános. A korábban említettek szerint a zsinórnélküli végberendezés-mobilitás egyik fő jellemzője, hogy a felhasználó ugyanazzal a hordozható készülékkel bolyonghat különböző szolgáltatás-szigetek és különféle szolgáltatás-környezetek között, és az üzemeltetési területen belül szabadon kezdeményezhet vagy fogadhat hívásokat. Ha akkor érkezik hívás, amikor az előfizető éppen a szigetekeken kívül tartózkodik, ennek fogadásáról hangpostafiók, vagy ahhoz hasonló intelligens periféria gondoskodik. Amint a felhasználó ismét az üzemeltetési területre lép, a hálózat automatikusan helyzetinformáció-frissítéssel felismeri új helyét, hangbemondással tájékoztatja, s így lehetővé teszi a hívás viszonzását.

egy, amíg a felhasználó a szolgáltatásvezérlő pont körzetén belül bolyong. A szolgáltatásvezérlő pontokat az SS7 jelzészálózat köti össze. A szolgáltatást a szolgáltatás-vezérlő hálózatban (SMN, Service Management Network) hozzák létre és ott is vezérlik.

A korábban említettek szerint az elsőként célba vett hálózat a zsinór nélküli végberendezés-mobilitási szolgáltatások bevezetésére a nyilvános ISDN, de a DECT zsinór nélküli technológia jó kiegészítője lehet olyan más cellás technológiáknak is, mint a GSM, azáltal, hogy a „forró” pontokban kiegészítő forgalomkapacitást, illetve épületen belül kis költséggel biztosít lefedettséget biztosít.

5. A SZEMÉLYI TÁVKÖZLÉSI SZOLGÁLTATÁSOK MEGHATÁROZÁSA A ZSINÓRNÉLKÜLI VÉGBERENDEZÉS-MOBILITÁSBAN

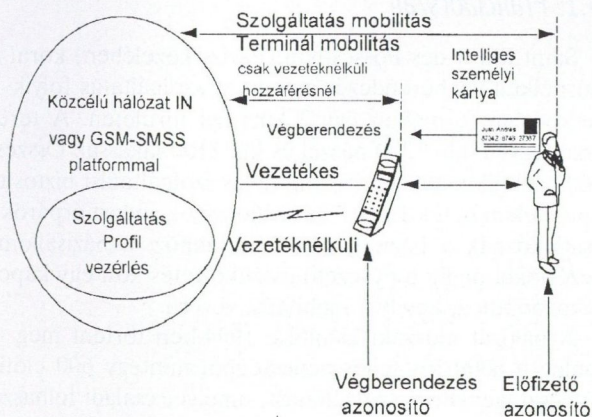
A zsinór nélküli végberendezés-mobilitáson belül a mobilitás-vezérlési képességek logikai alapon szolgáltatásfüggetlen funkciókra oszthatók fel. A felosztás hasznos lehet speciális szolgáltatások mobilitás-vezérlési lehetőségeinek meghatározásakor a redundancia elkerülésére, továbbá az általános és közös hálózati funkciók és a hozzájuk tartozó protokollok optimumának elérésére is.

Személyi mobilitás (PM, Personal Mobility): a hálózat azon képessége, hogy támogassa a felhasználó mobilitását a vezeték nélküli, illetve a vezetékes hozzáférésben, és egy személyi hívószám alapján tegye lehetővé, hogy a felhasználó bármilyen végberendezésen fogadhasson hívásokat.

Szolgáltatás-mobilitás (SM, Service Mobility): a hálózat azon képessége, hogy biztosítsa a felhasználó egyéni szolgáltatásprofilját, és a végberendezés, illetve a személyi mobilitás támogatásával a felhasználót tetszőleges hozzáférési helyén azonosítsa.

Végberendezés-mobilitás (TM, Terminal Mobility): a végberendezés és a hozzátartozó hálózat azon képessége, hogy mozgás közben, akár hívásátadáskor is biztosítsa a szolgáltatás-hozzáférést, és tegye lehetővé, hogy a hálózat követni tudja a végberendezést, vagyis végezze el a végberendezés helyzetének regisztrálását és törlését.

A 2. ábra grafikus formában mutatja a fenti mobilitás-vezérlési képességeket.



2. ábra. Mobilitás-vezérlési képességek

6. SZOLGÁLTATÁSOK

A zsinór nélküli végberendezés-mobilitás szolgáltatásai keretében az alábbi szolgáltatások nyújthatók:

- Telefonátvitel támogatása, beleértve a telefax-szolgáltatást, sürgősségi hívást és adatátviteli szolgáltatásokat is.
- Többkörnyezetű (lakóhelyi, munkahelyi, kisvállalkozói és nagy sűrűségű területek) bolyongás, helyi, regionális és országos viszonylatban.
- Gyalogos sebességre korlátozott végberendezés-mobilitási lefedettség.
- Személyi mobilitás (végberendezések között) a zsinór nélküli végberendezés-mobilitás és az univerzális személyi távközlés felhasználóinak szánt intelligens személyi szolgáltatási kártyák segítségével.
- Olcsó mobil hívások.
- Kiegészítő szolgáltatások növekvő támogatása a teljes hálózati átlátszóság eléréséig.

A hívásátadási tartomány az ETSI-ben továbbra is munkatéma. Ez pillanatnyilag a hozzáférési hálózatra korlátozódik, anélkül, hogy befolyással lenne a gerinchálózatra, ami azt jelenti, hogy a hívásátadást földrajzilag a bázisállomások szempontjából a bázisállomásvezérlő képességei korlátozzák. Ennek ellenére vannak üzemeltetők, akik további hívásátadási tartományokat igényelnek, és a helyi központok közötti átadást kérelmezik.

A DECT területén többféle hívásátadás létezik: készülékhasználati átadás, kapcsolati átadás és külső átadás. Az első két típust az általános hozzáférési profil előírja, ezek átadási tartománya 128 bázisállomásra korlátozott. A külső hívásátadás teljes definíciója még hiányzik az ETSI-n belül; ez lesz a földrajzilag nagy tartományokra alkalmazható átadási típus.

7. STRATÉGIAI ELŐNYÖK

A korábban említettek szerint a zsinór nélküli végberendezés-mobilitás az első fejlődési lépésnek tekinthető a mobil távközlési rendszerek következő generációja felé.

Ennek megvalósulásához különleges figyelmet kell fordítani egy jövőálló és hatásos mobilitás-vezérlési modell megfogalmazására. Ténylegesen ennek a modellnek kellene megteremtenie a szolgáltatási, illetve személyi mobilitás és a végberendezés-mobilitás logikai szétválasztását úgy, hogy az a vezetékes és vezeték nélküli hozzáférésnek egyaránt megfeleljen. A hozzáférési, csomópontok közötti és hálózatok közötti interfészekhez általános mobilitásvezérlési jelzési protokollok és eljárások kidolgozása szükséges. Alapelv lehet az univerzális személyi távközlés és az intelligens hálózatok eljárásainak ismételt alkalmazása.

E feltételek mellett megszülethet egy olyan jövőálló megoldás, amely a létrehozó szereplőket (üzemeltető, szolgáltató) komoly versenyelőnyökhöz juttatja.

Ráadásul a már meglévő távközlési igazgatóságok számára a zsinór nélküli végberendezés-mobilitás olyan üzleti lehetőséget jelent, amely teljes szolgáltatáskínálatot biztosít (a kiegészítő szolgáltatások területén alkalmasint teljes átlátszóságot) fejlett zsinór nélküli technológiával, igen figyelemre méltó tarifákkal, olyan kiválasztott földrajzi tartományok lefedésével, amelyekben az emberek többsége az

idő nagy részében tartózkodik. Mivel a mobilitás-vezérlési üzenetekhez az általános személyi távközlési protokollokon kívül csak kis változtatások szükségesek, az ilyen távközlési igazgatóságok számára a beruházási költség a már tulajdonukban lévő nyilvános infrastruktúra újrafelhasználásával igen vonzó lehet, az előző részben megismertek szerint. Másrészt ez egyben természetes reakciójuk is lehet a piaci részesedésért versenyző cellás mobil üzemeltetők által képviselt fenyegetésre.

A cellás frekvenciaengedéllyel nem rendelkező üzemeltetők számára a zsinórnélküli végberendezés-mobilitás egyedi lehetőséggé válhat abban, hogy a DECT frekvenciasáv felhasználásával hatékony, megkötöttségek nélküli megoldást adjon.

Tisztán műszaki szempontból szemlélve a DECT technológia alkalmazásából további előnyök meríthetők, ugyanis a DECT lényegesen leegyszerűsíti az általában tetemes mennyiségű rádiós tervezést, mivel — szemben a GSM-mel és a DCS 1800-zal — frekvenciatervet nem igényel. Ez utolsó szempont kulcsfontosságú, általában épületen belüli területek megfelelően jó rádiós lefedésének elérésében. Ráadásul a DECT forgalmi kapacitása lényegesen nagyobb cellás versenytársaiénál, ami üzleti környezetben alapvető fontosságú.

8. A ZSINÓRNÉLKÜLI VÉGBERENDEZÉS-MOBILITÁS PIACA

A mobil távközlés látványos fejlődése az elmúlt években azt mutatja, hogy a mobilitás a távközlési szolgáltatások felhasználóinak kívánságlistáján előkelő helyet foglal el. Ezenkívül növekszik az igény a távközlési szolgáltatások nagyobb testreszabottsága és a felhasználó egyedi azonosítása iránt, hogy a teljes hálózaton bárhol és bármikor egyetlen hívószám segítségével elérhető legyen.

A mobilitás iránti igény különböző fokú lefedettséggel elégíthető ki: világméretben (műhold útján), országosan (makro- vagy mikrocellás rendszerekkel), helyileg, illetve épületen belül (zsinórnélküli hálózattal), de még két állandóhelyű végberendezés között is (személyi mobilitással).

A lefedettség különböző szinteken valósítható meg: épületekben, főleg lakóhelyi és üzleti környezetben, helyi területeken, olyan szolgáltatásszigeten belül, ahol a felhasználó él vagy dolgozik, nagy forgalmú nagyvárosi területeken (például belvárosban, pályaudvarok, repülőtereken, földalatti megállóhelyeken, bevásárlóközpontokban stb.) és országosan, folyamatos lefedettséget biztosítva, például mobil cellás rendszerekkel.

A szolgáltatások a felkínált lehetőségekkel változhatnak. Eltérő piaci hatás érhető el olyan lehetőségek meglététől függően, mint a szigetek közötti helyzetmeghatározás, nagy sebességű járművek mobilitás-vezérlése, és a nem folyamatos lefedettségre való felkészülés céljából a szolgáltatás integrálása rádió személyhívó hálózattal vagy központi postafiokkal.

Az országos szolgáltatásokkal összehasonlítva a helyi mobilitást a kis rendszerköltségek és a következetesen megvalósított árdifferenciálás teszi vonzóvá. A távbeszélő alapszolgáltatás jellemző szintjeihez hasonló helyi területi mobilitás korlátozott áron történő megajánlása olyan piaci szegmenseket is ösztönözhet, amelyeket egy magasabb

szintű mobilitás-szolgáltatás nem vonzott volna. Ezek az ügyfelek készek arra, hogy növekvő összeget fizessejenek a nekik nyújtott többletszolgáltatások növekedésével összhangban. A japán PHS (Personal Handy System) tapasztalatok, amelyekben több mint 3 millió előfizető jelentkezett a szolgáltatás első évében, tiszta példái e trendnek. Ezt a piacot veszi célba a zsinórnélküli végberendezés-mobilitás.

Másrészt ha az üzembe helyezési költségek megengedik, hogy széles profilú mobilitás-szolgáltatásokat alacsony áron kínáljanak, az erőteljesebben korlátozott teljesítőképességű szolgáltatások számára nem maradna számottevő hely. Stratégiai fontosságú az új szolgáltatások elindítását megelőző piacra kerülési idő lerövidítése, valamint azoknak a piaci szegmenseknek felajánlott szolgáltatások testre szabása, amelyek a legtöbbet nyerik a fenti mobilitás-modellből.

A piac értékelésében további fontos szerepet játszik a végberendezések ára, amely — elsősorban az alacsonyabb profilú — mobil szolgáltatásokban kezdeti akadályt jelent.

Az otthoni és hivatali zsinórnélküli végberendezéseket a végfelhasználók igen vonzóknak találták, így elterjedtségük több országban gyorsan nő.

Különböző országokban végzett üzemi kísérletek azt jelzik, hogy a zsinórnélküli végberendezésen alapuló alkalmazásoknak tömegpiaci lehetőségei vannak.

Összefoglalva elmondható, hogy — azt az összeget alapul véve, amelyet a felhasználók a mobil távközlési szolgáltatási díjak kifizetésére szánnak — a nagyon mozgékony, nagy kommunikációigényű és fizetőképés előfizetők felismerik a mobil távközlés értékeit, ha a szerzett előnyök meghaladják a költségeket. A piac előretörésével azonban csökken a mobil távközlés érzékelhető értéke, és így az egy előfizetőre eső potenciális bevétel is csökken. Azoknak felhasználóknak a kiszolgálása érdekében, akik érdeklődnek a mobil távközlési szolgáltatások iránt, de a cellás árat nem képesek megfizetni, vagy nincsenek a költségeket igazoló mobilitásigényeik, kedvezőbb árú, mégis vonzó szolgáltatásra van szükségük. A zsinórnélküli végberendezés-mobilitás várhatóan teljesíti ezt az igényt.

9. PÉLDÁK A VILÁGBAN ZSINÓRNÉLKÜLI VÉGBERENDEZÉS-MOBILITÁS MEGVALÓSÍTÁSÁRA

9.1. Franciaország

Saint Maur des Fosses-ban (Párizs közelében) korai zsinórnélküli végberendezés-mobilitási szolgáltatás folyik kereskedelmi formában egy 2 km²-nyi területen. A terület lakónegyed, kb. 1200 házzal és kb. 1100 lakással. Összesen 400 bázisállomás üzemel, ami teljes szolgáltatást biztosít az épületeken belül. Ezek a bázisállomások sodort érpárokkal csatlakoznak a bázisállomás-vezérlőkhöz, a bázisállomás-vezérlőket pedig fényvezető összeköttetés köti egy kapcsolóközpont-hoz, amely a mobilitást vezérli.

A hálózat műszaki kiépítése 1994-ben történt meg. Jelenleg a 6000 fős teljes népességből mintegy 600 előfizető veszi igénybe a szolgáltatást, amelyet családi felhasználók számára szabtak testre. A gazdag szolgáltatáskészletben rendelkezésre áll hangposta, rövidített tárcsázás, három résztvevős konferenciabeszélgetés, név szerinti tárcsázás stb. A szolgáltatások zöme egyszerűen, gombnyomás-

sal elérhető. Kialakítottak egy speciális családi szolgáltatásválasztékot is, amely a személyi hívószámmal rendelkező felhasználót egyetlen szám tárcsázására azonnal összeköti családjá valamennyi tagjával, fizikai tartózkodásuktól függetlenül. A család egy tagjához küldött megválaszolatlan hívások automatikusan átirányíthatók más családtaghoz vagy egy hangpostafiókba. E szolgáltatás fő felhasználói tinédzserek voltak.

9.2. Spanyolország

Néhány hónapja hasonló rendszer működik Madridban. Az előző esettől eltérően, amelyben a lefedettséget egy lakóközreztet korlátozták, itt egy nagy bevásárlóközpont — sok étteremmel, bárakkal, mozikkal és kis üzletekkel — terjedt ki a lefedettség, továbbá a közelben lakókat is DECT végberendezésekkel látták el. E kísérlet legfontosabb eredménye az átlagos telefonhasználat megnövekedésének megfigyelése, ami egyes esetekben kétszerese volt a megfelelő állandóhelyű telefonvonalakénak.

9.3. Olaszország

Az első valószínű, tömegpiacot célzó zsinór nélküli végberendezés-mobilitás szolgáltatás 1997 januárjában indult meg Olaszországban. Az év folyamán a 30 legnagyobb olasz város lakói fokozatosan élvezhetik a helyi mobilitást és intelligens hálózat alapú jellemzőket is biztosító szolgáltatást. A lefedettség meglehetősen sűrű lesz, és a legtöbb esetben a teljes nagyvárosi körzetet magában foglalja.

Azokban az esetekben, ahol a rádiós lefedettség nem folyamatos, a belvárosi terület ellátása, továbbá olyan nagy sűrűségű területek pontoszerű lefedése a cél, mint a vasútállomások, repülőtér, bevásárlóközpontok stb. A további figyelemfelkeltést célozza a szolgáltatás bevezetése a turisztikailag fontos területekre.

A szolgáltatást az állandóhelyű telefonvonalakhoz kapcsolódó kiegészítő szolgáltatásként vezetik be, amely lehetővé teszi, hogy a felhasználó otthonából vagy városából kényelmes, és a zsinór nélkülihez hasonló telefonkészülék segítségével kommunikáljon. Az előfizetők megtartják jelenlegi, állandóhelyű hálózati hívószámukat, és akár ott, akár a városban ezen a számon hívhatók. Igény esetén minden kézi készülékhez egy további számot kaphatnak, s így valószínű személyi hívószám jön létre. Az ottani állandóhelyű telefon intercom szolgáltatással kommunikálhat a lefedett területeken bolyongó készülékekkel. A Fidonak nevezett szolgáltatás megfizethető áron teljes szabadságot ígér.

10. KÖVETKEZTETÉSEK

A cikk bemutatta, hogyan használható a PSTN, az ISDN és cellás hálózatok mögött rejlő zsinór nélküli végberendezés-mobilitás elvét felhasználó DECT technológia személyi távközlési szolgáltatások biztosítására az intelligens hálózati technológiákkal együtt. Számos kísérlet folyik a világban, és a tömeges kiépítés is megkezdődött. A következő év kulcsfontosságú lesz annak meglátásában, hogy a piac hogyan fogadja a tömegpiaci használatra kialakított olcsó mobilitás-csomagok elvét.

CTM AND PERSONAL COMMUNICATIONS SERVICES

A. VILLANUEVA

ALCATEL CIT
CENTRE DE VILLARCEAUX
NOZAY, 91625 LA VILLE DU BOIS CEDEX
FRANCE

The paper shows how cordless terminal mobility built onto ISDN and PSTN networks and offering more restricted services than that of land mobile systems, could satisfy the needs of a wide user segment with limited requirements.

Alfonso Villanueva az Alcatel Telecom hozzáférési rendszerek részlegénél a CTM gyártmányok igazgatója. Négy éve az Alcatel cégnél a DECT gyártmányok fejlesztésének felelőse. Az Alcatel részéről a DECT szabványosítási bizottsága tagja volt. A DECT Fórum munkájában szintén részt vesz.

DRA 1900-AS PROJEKTEK MAGYARORSZÁGON

SZEKERES GÁBOR

ERICSSON TÁVKÖZLÉSI KFT.
ÜZLETI KOMMUNIKÁCIÓS IGAZGATÓSÁG
1146 BUDAPEST, HUNGÁRIA KRT. 162.

A cikk három hazai DRA 1900-as projekt alapján elemzi a DECT rendszerek használhatóságát a hozzáférési hálózatokban és összegzi a projektekkal szerzett tapasztalatokat.

1. ELŐZMÉNYEK

1996-ban a hazai közcélú távközlési hálózatokban látványosan megnövekedett az igény az RLL (Radio in the Local Loop) technológián alapuló hozzáférési hálózatok alkalmazására. A jelentkező igény azon az egyszerű tényen alapult, hogy az egyes hálózatüzemeltetők felismerték, hogy csak az RLL rendszerű berendezések telepítésével lehet ésszerűen kielégíteni a koncessziós szerződés követelményeit. Az elérhető technológiák közötti választást az is megkönnyítette, hogy a szóban forgó területeken a szolgáltatók által a múltból örökölt hálózatok kiépítettsége csekély, műszaki színvonala alacsony volt. A rendelkezésre álló rövid idő alatt olyan hozzáférési hálózatot kellett kiépíteni, amely egyaránt alkalmas a gyakran már évek óta meglévő, illetve a beruházás által indukált új távközlési igények egyidejű kielégítésére anélkül, hogy a hálózatba felesleges kapacitások beépítését tenné szükségessé. A rendszer kiválasztásánál figyelemmel kellett lenni arra, hogy az adott területeken a választott megoldásnak hosszabb időre szavatolnia kell a távközlési ellátást, különös tekintettel az igényelt szolgáltatások terén várható változásokra (adatátvitel, ISDN). A fenti igények kielégítésére választott DECT rendszerű RLL hálózatok, mint pl. az Ericsson DRA 1900 típusú (DECT Radio Access) rendszere is, a gyakorlatban bizonyították be, hogy az irántuk támasztott követelményeknek képesek megfelelni.

2. AZ ALKALMAZOTT MŰSZAKI MEGOLDÁS

A 80-as évek második felében az egyre népszerűbb cellás mobil távközlés mintegy melléktermékeként, de a rézvezetékes hozzáférési hálózatok növekvő árai miatt is az RLL megoldások egyre nagyobb teret kaptak az előfizetői hozzáférési hálózatokban. A rádiós megoldásból számos előny származik.

- Az előfizetői igények a rövid telepítési idő miatt gyorsan kielégíthetők.
- Az előfizetők gyorsabb telepítése miatt a beruházás korábban kezd megtérülni.
- A később jelentkező előfizetők miatt szükséges tartalékolás a bázisállomásban és a központi egységben történik, és nem kell olyan mértékben megelőlegezni, mint rézhálózat esetében. Gondoljunk csak az alépítményekre, a törzs- és elosztóhálózatra, ami a teljes távközlési beruházás 40–50%-át is kiteszi. RLL esetén a bekötés tényleges költsége az előfizetői egység telepítésekor jelentkezik.
- A lefedési területen belül bárhol jelentkező előfizető

csatlakoztatható a hálózathoz. Az előfizetői vonal áthelyezése nem okoz nehézséget.

1992-től a DECT szabvány megalkotásával lehetőség nyílt olyan mikrocellás digitális RLL kifejlesztésére, amely jó alternatívát kínált a vezetékes hálózatokkal szemben. A technológia használhatóságát a zsinór nélküli üzleti kommunikációs hálózatokban alkalmazott változatok már bebizonyították.

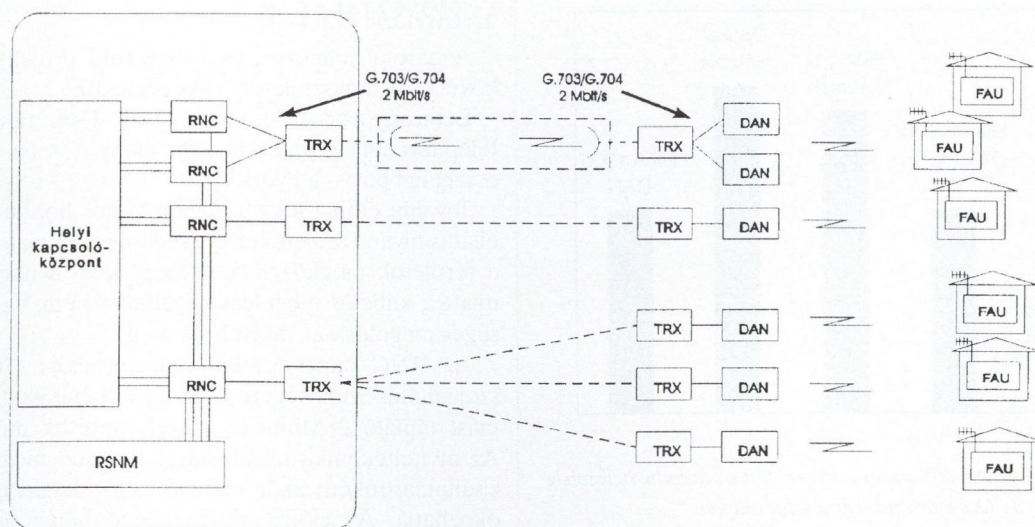
- A beszédminőség a 32 kbit/s-os ADPCM kódolás miatt jobb, mint a hagyományos analóg rádiós rendszereknél, és megközelíti a vezetékes megoldás beszédminőségét.
- A szabvány lehetővé teszi nagyobb adatátviteli sebesség kielégítését. Időrés-összevonással a szolgáltatók integrációjára is alkalmas (ISDN).
- A folyamatos dinamikus csatornaválasztásnak (CDCS, Continuously Dynamic Channel Selection) köszönhetően nem szükséges frekvenciatervezés, a rendszer akár hívás közben önmaga választja ki a legalkalmasabb csatornát. A rendelkezésre álló csatornák megosztása több szolgáltató azonos berendezése között is automatikus.
- Biztosított a jogtalan használat és a lehallgatás elleni védelem.

Az Ericsson DRA 1900 típusú rendszere négy fő egységből áll (1. ábra).

A bázisállomás-vezérlő központi egység (RNC, Radio Node Controller) biztosítja a kapcsolatot a bázisállomás(ok) és a kapcsolóközpont között. A kapcsolat legfeljebb 20 db CAS-ESM 2 Mbit/s-os összeköttetést jelent a központ irányában és 1-1 db (redundancia esetén +1) 2 Mbit/s-os ADPCM összeköttetést a bázisállomások felé. Az RNC koncentrálor funkciója miatt a forgalom méretezése alapvetően befolyásolja a kiépülő hálózat minőségi paramétereit.

A DECT bázisállomás (DAN, DECT Access Node) képezi az interfészt az RNC és az előfizetői egységek (FAU, Fixed Access Unit) között. A bázisállomás tartalmazza a körsugárzó antennákat, a szinkronizációt végző GPS-vevőt, a rádió adó-vevő egységeket, a tápegységet és a teljes vezérlő elektronikát. Kis és nagy kapacitású változatai csak a kiszolgálható forgalom nagyságában különböznek. Az egy bázisállomással lefedhető terület legnagyobb sugara 0,5–5 km, ami a természetes és mesterséges akadályoktól, illetve a terület hullámterjedési sajátosságaitól is függ.

A FAU, az előfizetőnél telepített végberendezés, két egységből áll. A beltéri egység biztosítja a szünetmentes áramellátást, és a kültéri egység végzi az összes rádiós, kódoló és vezérlő funkciót. A kültéri egység kéthuzalos analóg vonalon kapcsolódik az előfizetői készülékhez.



1. ábra. DRA 1900-as hálózat tipikus felépítése. TRX: átviteltechnikai berendezés

Az RSNM (RLL Subnetwork Manager) végzi a rendszer teljes felügyeletét, segítségével lehet az előfizetői egységeket programozni és a hálózatba integrálni.

3. A PROJEKTEK

Három koncessziós társaság — a Déltáv Rt., a Hungarotel Rt., valamint a Pápatel Rt. — területén a DRA 1900-as hálózatok kiépítése 1996 augusztusában kezdődött meg, miután a szegedi három bázisállomást tartalmazó pilotprojekt megkezdte a szolgáltatást. A kulcsrakész projektek tartalmazták a rendszerméretezést, az infrastruktúra, az átviteltechnika és a hozzáférési hálózat tervezését és teljes kivitelezését. A kiépített hálózatok együttes mérete nemzetközi viszonylatban is jelentős. A világon számos helyen épültek legfeljebb néhány bázisállomást tartalmazó pilotrendszerek, de a több bázisállomást tartalmazó rendszerek gyakorlati próbája itt történt meg először (1. táblázat).

1. táblázat. A DRA 1900-as projektek méretei

Projekt	DAN BS száma	Vonalkapacitás	Bekapcsolt előfizető (fő)	Projekt időtartama (hó)*
Szeged	68	40 000	kb. 14 000	9
Pápa	4	1 800	1 023	7
Orosháza	15	6 096	6 025	8

* tartalmazza a tervezést és az engedélyezést is

A táblázat adataiból kitűnik, hogy mára már az orosházi és a szegedi területeken a DRA 1900 típusú rendszer — a vonalkapacitás és a bekapcsolt előfizetők száma alapján — a primer körzetek hozzáférési hálózatának jelentős részét adja. Magyarország távközlési fővonalainak ma már közel 1%-át DECT rendszerű RLL szolgáltatja.

4.1. A rendszer méretezése

A rendszer méretezése önmagában is több lépésből állt. Első lépésként az ellátandó terület jellemzői alapján meg kellett határozni az ellátás módját. Azokon a területeken, ahol a kis előfizetői sűrűség gazdaságtalanul megnövelte volna a DAN-ok számát, a DRA 1900

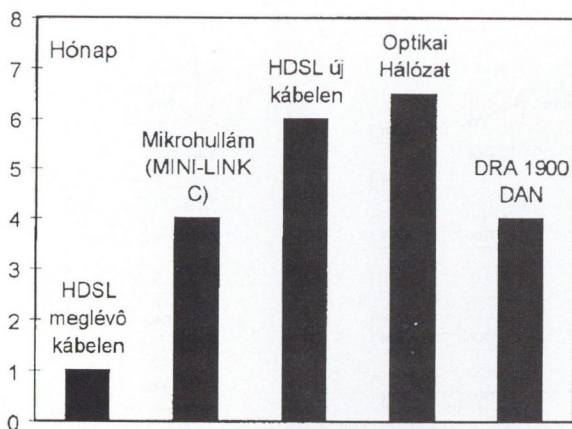
típusú rendszer helyett más, nagyobb RF teljesítményű RLL típusú rendszert (RAS 1000) alkalmaztunk. A meglévő vezetékes infrastruktúrával (aléptímeny-hálózat) rendelkező körzetekben a kapcsolóközponttól kis távolságban (legfeljebb 1 km) a rézhálózatos ellátás gazdaságosnak bizonyult. Ebben a speciális esetben a költségek a DRA 1900-as költségekkel összehasonlítva csak mintegy 40%-ot tettek ki. A távolság és a vonalkapacitás növelésével azonban ez a hányad ugrásszerűen növekszik, miközben a vezetékes hálózat még nem tartalmaz mobilizálható tartalékot, aminek beépítése további költségnövekedést jelent.

Második lépésként a bázisállomások forgalmi méretezése alapján meg kellett határozni a bázisállomások (DAN) és az RNC-k számát és kapacitását, valamint az ellátandó terület határait. A bázisállomás antennája hexagonális kör sugárzó, amelynek minden szegmense 12 hívást képes egyidejűleg lebonyolítani. A teljes forgalmi kapacitás kihasználása érdekében a DAN-t az ellátandó igények súlypontjába kell telepíteni. A tervezés későbbi fázisában jelentkező módosítás, mint pl. a bázisállomás helyének megváltozása, a rendszertervre is hatással van.

4.2. Tervezés, engedélyezés

A tervezés feladata volt a bázisállomások telepítési helyének meghatározása, az engedélyezési és kiviteli tervek elkészítése is. Frekvenciatervet a DECT rendszer „öntervező” tulajdonsága miatt nem kell készíteni, de a bázisállomás lefedési területét mérésel ellenőrizni kell. Az RNC-DAN közötti átviteli út kiépítésénél a gyorsabb telepíthetőség érdekében minden lehetőséget meg kell vizsgálni.

Az új építésű vezetékes átviteltechnikai megoldások a hosszabb megvalósulási idő miatt csak nehezen alkalmazhatók. De a meglévő szimmetrikus kábelekre telepített HDSL átvitel, illetve az új területeken a mikrohullámú összeköttetés jól illeszkedik a DRA 1900 típusú berendezések kiépítésének ütemezéséhez (2. ábra).



2. ábra. Megvalósulási időtartam a tervezéstől az üzembe helyezésig az Orosháza projekt adatai alapján

A bázisállomások kis teljesítményigénye, a kis méret és súly, az egyszerű elhelyezhetőség megkönnyíti a tervező munkáját. A minimális helyigény az ingatlan tulajdonosi hozzájárulások és engedélyek beszerzésekor is előnyt jelent. A bázisállomások infrastruktúrájának engedélyezése a helyi hatóságok jogköre. DECT rendszerek üzemeltetéséhez szükséges rádióengedély kiadását a HIF végzi. A vezeték nélküli hálózatokkal összehasonlítva a DECT RLL megoldások gyorsabb megvalósíthatóságának egyik oka a rövidebb tervezési idő és a gyorsabb engedélyezés.

4.3 Kivitelezés

A kivitelezés lépéseit párhuzamos tevékenységekre lehet bontani. Az átviteltechnika kiépítése és a bázisállomás telepítése egymástól függetlenül elvégezhető. A bázisállomás tornyainak telepítésekor a más RLL rendszereknél szerzett tapasztalatok adaptálhatók (földelés, villámvédelem, statikai tervezés követelményei). Az előfizetői egységek telepítését azonban nem lehet megkezdeni a bázisállomások beüzemelése nélkül. A területek domborzati sajátosságaitól függően a FAU-k 5–15%-át tetőtartóra kell helyezni, hogy a vétel helyén a kellő télerősség biztosítható legyen.

5. TAPASZTALATOK

A három befejezett és a még futó projektek alapján a következő tapasztalatok összegezhetők.

Bebizonyosodott, hogy a DRA 1900 típusú rendszer telepítésénél a legfontosabb előny — az elvárásokkal összhangban — a gyorsaság.

További előnyt jelent, hogy a rádiós hozzáférés miatt az ellátás olyan területeken is gazdaságosan biztosítható, ahol a területek megközelíthetősége, vagy a nagy távolságok miatt a kábeles megoldás egyáltalán nem, vagy csak költséges megoldással valósítható meg.

Az RNC nagymértékű koncentrációja (10:1) miatt a szolgáltatás minőségére legnagyobb hatással a bázisállomást tápláló 2 Mbit/s-os összeköttetések működése van. Az átviteltechnika instabilitásából eredő megszakadás bázisállomásként akár 600 előfizető ideiglenes kiesését is okozhatja. Az előfizetőknél fellépő hibák (rossz beszédminőség, megszakadás, leszakadás a bázisállomásról) túlnyomó részét az előfizetői berendezések hibás szerelése okozza, ami azt jelenti, hogy a felszerelés helyén a vételi télerősség nem megfelelő. A DECT RLL rendszerek nem alkalmaznak bonyolult hibajavító algoritmusokat. A rádiós átviteli útból fellépő hibák már 10^{-3} nagyságú keret hibaarány felett érezhető beszédminőség-romlást okoznak. A mobil rendszereknél az előfizetők nem is várják el minden helyzetben (pl. épületben, alagútban stb.) az alacsony minőséghez tartozó teljes lefedettséget, illetve az elégtelen lefedésből eredő minőségromlást helyváltoztatással kompenzálják. Ugyanez az állandó helyű RLL rendszereknél gondos telepítéssel megoldandó, és elérhető, hogy gyakorlatilag megközelítsék a vezeték nélküli összeköttetéssel megegyező minőséget.

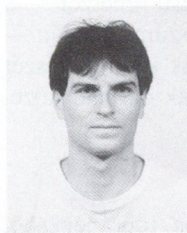
Nem utolsósorban a magyarországi tapasztalatok alapján az Ericsson minden előfizetői egységébe integrálta azt a télerősség-indikátort, amely megkönnyíti az előfizetői egységek kedvező helyének kiválasztását a telepítés során. A felügyeleti rendszer legújabb változata pedig már tartalmazza a minőségi paraméterek (RSSI, Received Signal Strength Indicator; FER, Frame Error Rate) figyelemmel kísérésére szolgáló statisztikai funkciókat is.

DRA 1900 PROJECTS IN HUNGARY

G. SZEKERES

ERICSSON COMMUNICATIONS LTD.
H-1146 BUDAPEST, HUNGÁRIA KRT. 162.

The paper based on three DRA 1900 projects in Hungary presents how to use a DECT system in the access network and sums up their experience.



Szekeres Gábor 1989-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen szerzett villamosmérnöki diplomát. Első munkahelyén, a POTIBERNél, később jogutódjánál mint távközlési hálózattervező részt vett az országos optikai gerinchálózat és számos település helyi hálózatának tervezésében. 1994-től dolgozik az Ericsson Kft.-nél. Rendszertervezőként bekapcsolódott a szekszárdi primer

körzet távközlési beruházásába. 1996-tól DRA 1900-as projektek megvalósításával foglalkozik. Az orosházi primer körzetben lezajlott távközlési beruházásban feladata volt a DRA 1900-as projekt szakmai irányítása.

A DECT ÉS WLL MEGVALÓSÍTÁSA

MICHAEL GENTSCH

SIEMENS AG
ON AND TP
HOFMANNSTRASSE 51, D-81359 MÜNCHEN, DEUTSCHLAND

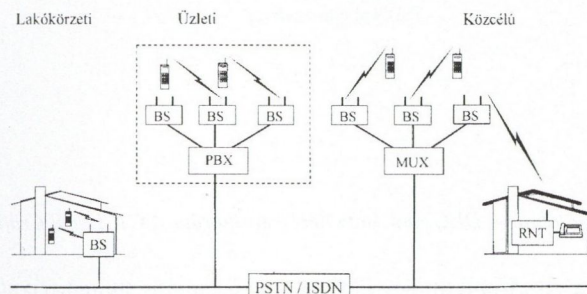
A DECT által megvalósítható széles szolgáltatásválasztéknak és a nagy kapacitáskezelő képességnek köszönhetően a rendszer előnyösen alkalmazható rádiós helyi hurok, illetve kis mobilitást biztosító hálózatok kialakítására. E cikk a PSTN/ISDN hálózatokhoz kapcsolódó DECT hozzáférés elméleti vonatkozásain túl kísérleti rendszerek üzemeltetése során szerzett gyakorlati tapasztalatokat és eredményeket is ismertet.

1. BEVEZETŐ

Jóllehet a DECT legáltalánosabban elterjedt alkalmazási területe jelenleg az otthoni célokra szolgáló zsinór nélküli telefon (manapság mintegy 7 millió DECT telefon van használatban), a DECT szabvány célja nemcsak az volt, hogy új technológiával valósítsa meg a hagyományos zsinór nélküli telefonkészülékeket, hanem az is, hogy olyan általános hozzáférési technológiát hozzon létre, mely több különböző alkalmazási területen is felhasználható, például irodai zsinór nélküli alközpontok és komplett zsinór nélküli adatkommunikációs rendszerek (LAN-ok) céljára, sőt a nyilvános távközlés különféle alkalmazásaira is (1. ábra).

A DECT-et az alábbiakban felsorolt néhány jellemzője ideálissá teszi a nyilvános zsinór nélküli hozzáférések megvalósítására:

- A vezetékes telefonoknál megszokott jó hangminőség, a 32 kbit/s-os ADPCM kódolásnak köszönhetően.
- A dinamikus csatornakijelölő eljárás (DCA) eredményeként a (szabványosított) rádiórendszerek közül a legnagyobb forgalmi kapacitás-kezelő képesség (legfeljebb 10 000 Erlang/km²). A DCA a DECT rendszereket önszervezővé teszi, és elkerüli a cellatervezés szükségességét.
- Az előre jelezhetetlen csatornaváltások, és a jogosultságvizsgálatra és titkosságra vonatkozó bonyolult algoritmusok szinte lehetetlenné teszik a DECT rendszer kihasználását, sőt a DECT-en keresztül történő kommunikáció sokkal biztonságosabbnak nevezhető, mint a vezetékes megfelelője.
- A DECT hozzáférés teljesen transzparens, az előfizető nem lát különbséget más nyilvános hálózati előfizetőkhez képest. Egészen az alap ISDN adatsebességig az összes szolgáltatás rendelkezésre áll. Ezenkívül a szolgáltató a zsinór nélküli hozzáférést ugyanúgy kezelheti, mint bármely szabványos hozzáférést, beleértve az előfizetői adminisztrálást és számlázást is.
- A rádiós ellátottsággal szemben követelmény, hogy a bázisállomás elegendően nagy forgalmat legyen képes lebonyolítani. A vevő érzékenységeinek javításával, megfelelő antennák alkalmazásával és a speciális szerelési szabályok figyelembe vételével olyan távolságok áthidalása is lehetséges, amelyek még a kis előfizetői körrel rendelkező új szolgáltatók számára is lehetővé teszik a gazdaságos rádióhálózatok kiépítését.



1. ábra. DECT előnyök: nagy volumen, sok alkalmazási terület

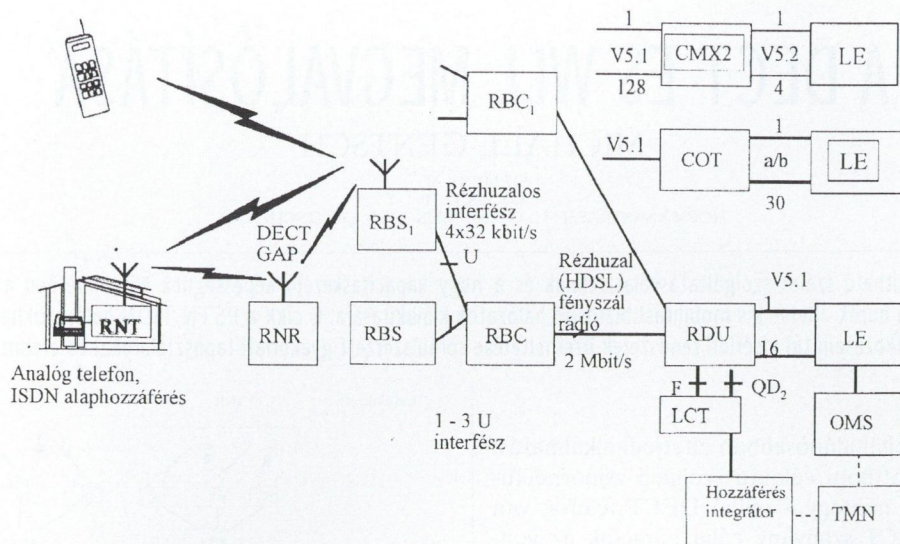
2. HÁLÓZATI ARCHITEKTÚRA

Egy nyilvános DECT rádióhálózat példjaként a 2. ábrán látható DECTlink fő építőelemeit mutatjuk be. A DECTlink segítségével az állandóhelyű WLL és a mobilitást is biztosító hálózatok egyaránt megvalósíthatók.

A rádiós elosztó egység (RDU, Radio Distribution Unit) a rendszer fő vezérlőegysége, és ez egyben a helyi központi illesztőegység is. Itt történik a DECT protokollok és a mobilitással összefüggő feladatok kezelése, a 64 kbit/s PCM átkonvertálása a 32 kbit/s ADPCM-re, valamint az üzemeltetés és karbantartás céljaira szolgáló OAM rendszer csatlakoztatása a QD2 interfészen keresztül. A helyi központ csatlakoztatása V5.1 interfészen keresztül valósul meg, de lehetőség van szimmetrikus érpáras hangfrekvencián vagy V5.2 interfészen keresztül történő csatlakozásra is.

Az RDU-tól primer sebességű csatlakozóhálózat nyúlik ki arra a területre, ahol a rádióhálózat található. A csatlakoztatások 2 Mbit/s-os vonalakon keresztül 60 egyidejű kapcsolatot biztosítanak. Ezek a vonalak teljes összhangban vannak a G.703 előírásaival, így bármilyen szabványos átviteli berendezés (réz, optikai szál, mikrohullám) alkalmazható. Ez az összeköttetés csatlakoztatja az RDU-t egy rádiós bázisállomás-koncentrátorhoz (RBC, Radio Base Concentrator), amely több rádiós bázisállomás (RBS, Radio Base Station unit) forgalmát koncentrálja. Az RBS egységek az RBC-hez szabványos sodrott érpáron keresztül csatlakoznak, saját protokoll alkalmazásával. Ezek a vonalak ezenkívül az RBS feszültségellátását is biztosítják. Minden RBS egy DECT adó-vevővel van felszerelve, és legfeljebb 12 egyidejű csatlakozást kezelhet.

Az előfizetői berendezés hozzáférése az RBS-hez a DECT szabványnak megfelelő rádiós interfészen keresztül valósul meg. A rádiós interfész teljesíti az alaphozzáférés profil (GAP, Generic Access Profile) követelményeit, mely biztosítja, hogy az RBS és a különböző szállítók felhasználói végberendezései képesek legyenek az együttműködésre.



2. ábra. A DECTlink hozzáférés-struktúrája. LCT: Local Craft Terminal; COT: Central Office Terminal; RNR: Management Network.

A zsinórnélküli bázisállomás vagy ismétlő állomás (RNR, Radio Network Repeater) felhasználható a hatótávolság növelésére, illetve a rádiós lefedés biztosítására olyan területeken, amelyeket rendes RBS nem szolgál ki.

Az előfizetői berendezés fajtája a hálózati alkalmazástól függ. Az előfizető helyiségeibe állandóhelyű hozzáféréshez rádióhálózati végberendezés (RNT, Radio Network Termination) kerül. Ez egy vagy négy szabvány érpáras hangfrekvenciás interfészt biztosíthat az előfizetők számára. A DECT rádióhálózat transzparenciájának köszönhetően minden ilyen interfész a hagyományos hálózat interfészéhez hasonlóan használható. Ezenkívül 64 Kbit/s-os szolgáltatásokhoz is hozzá lehet férni, vagy egy teljes körű ISDN alaphozzáférést is meg lehet valósítani. Az RNT áramellátását a helyi hálózat biztosítja, és integrált tartalék akkumulátor gondoskodik a szolgáltatásról áramkimaradások esetén.

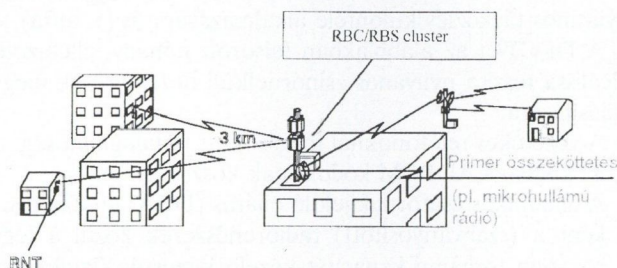
Mobil alkalmazásnál az előfizetők szabványos DECT kézi készülékeket használhatnak. Ugyanez a készülék különböző alkalmazási területeken is használható: zsinórnélküli telefonként egyéni otthoni bázisállomással, irodákban zsinórnélküli alközponttal és akár több nyilvános DECT rendszerrel is.

Az ismertett általános struktúrájú DECT rendszer többféle nyilvános hálózat megvalósítására, akár kombinált állandóhelyű és mobil alkalmazások kialakítására is felhasználható, a különbség mindössze a bázisállomások elhelyezésén van.

3. A WLL ALKALMAZÁS

Ha a rendszer állandóhelyű előfizetői hozzáférési hálózatként működik, akkor kívánatos, hogy a lehető legkevesebb RBS felhasználásával a lehető legtöbb előfizető csatlakozzon. A cél az, hogy a maximálisan megvalósítható hatótávolságot kihasználjuk, és annyi forgalmat gyűjtsünk be helyenként, amennyi csak lehetséges (3. ábra). Az összes forgalom kezelésére egy adott területen megfelelő számú RBS és RBC csoportosítása szükséges, de a kérdés az, hogy ebben az esetben mi a megfelelő szám? Ezt két té-

nyező, a hatótávolság és a rádiós kapacitás határozza meg, melyeket részletesebben is tárgyalunk.



3. ábra. A DECTlinkkel megvalósított állandóhelyű vezeték nélküli helyi hurok alkalmazás

4. HATÓTÁVOLSÁG

A szabvány minden DECT berendezés adóteljesítményét 250 mW-ra korlátozza, ami meglehetősen alacsony szint. A vevő érzékenysége viszont nincsen alsó határérték, csak felső; -83 dBm-et vagy jobbat kell teljesíteni minden DECT berendezésnek. A GAP követelmények kielégítésére azonban -86 dBm-re van szükség. A DECTlink vevő érzékenysége -92 dBm, amely elég jeltartalékot jelent az időzírtési korlátozások miatti fizikai távolság határáig, és ezzel egészen 6,5 km körüli távolságok is áthidalhatóak voltak már. A mindeddig alkalmazott antenna diversity további tartalék képzésére szolgál.

További hatótávolság-növelés lehetséges az RBS-nél, és az RNT-nél alkalmazott nagy nyereségű irányított antennák felhasználásával. Szabványos körülmények között 12 dBi-t használunk az RBS-nél és 7,5 dBi-t az RNT-nél, amely elegendő 5 km-es távolság garantált áthidalásához, a rálátathatóság feltétele mellett. A nem rálátásos viszonyok mellett a hatótávolság csökken, de az, hogy mennyire, az a tényleges esettől és a topológiától függ.

A rádiós hatósugárnak van bizonyos befolyása a RBS kapacitására is. Maximálisan 1,8 km-es távolságokhoz a 12 időrés mindegyike felhasználható, azaz 1 RBS maximálisan 12 egyidejű csatlakozást tud kezelni. Nagyobb távolságok

esetén egy időrést blokkolni kell annak érdekében, hogy bizonyos biztonsági idő rendelkezésre álljon a hosszabb terjedési idő kompenzálására. Ha a távolság meghaladja a 3 km-t, az adó-vevőnek lassú hopping üzemmódra kell áttérnie, azaz csak minden második időrést szabad felhasználnia, amely a rendelkezésre álló időrések számát 6-ra csökkenti.

5. RÁDIÓS KAPACITÁS

A DECT-nek 120 csatornája van, így hozzáférhetőlegesen 100 Erlang teljes forgalmat képes kezelni egy elkülönített rendszerben. A WLL rendszerben azonban a cellák nincsenek elkülönítve. Van egy bizonyos átfedési terület, ahol egy csatornát bármelyik cella használhatná, azonban ez csak egynek lehetséges. Mindez egy statisztikai alapon becsült ekvivalens újrafelhasználási tényezőt eredményez, amelyet négynek feltételezünk. Ez azt jelenti, hogy egy többcellás hálózatban 25 Erlangot alkalmazhatunk rácsterületenként. Természetesen a DECT-nél az újrafelhasználási tényező nem rögzített úgy, mint a GSM-nél, itt ez dinamikus átlag, amely függ az egész hálózat tényleges forgalmi terhelésétől. Ezenkívül feltételezzük, hogy a szektorizált cellák szektorai úgy viselkednek, mint független rácsterületek, és így 25 Erlang adódik szektoronként.

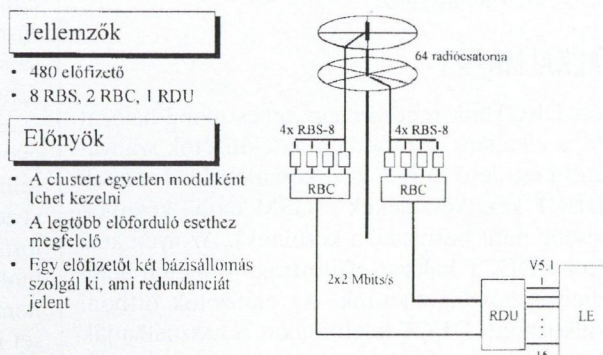
A harmadik hatás az, hogy a területen lehetnek egyéb nyilvános WLL szolgáltatók, külön zsinór nélküli alközpontok és egyszerű zsinór nélküli telefonok is. Bizonyos szempontok alapján feltételezzük, hogy egyetlen szolgáltató viszonylag biztonságban van akkor, ha a teljes kapacitásnak hozzáférhetőlegesen egyharmadánál többet nem használ fel, azaz kb. 8,5 Erlangot szektoronként, ez pedig 120 egyéni előfizető számára elegendő.

Ez vezet a 4. ábrán bemutatott elrendezéshez, ahol 90°-os szektoronként elhelyezett két RBS van, egyenként 8 egyidejű csatlakozással, ami 8,9 Erlangot jelent szektoronként. Így egyetlen DECTlink rendszerrel kialakított cluster segítségével 480 előfizetőt szolgálhatunk ki. A teljes rendszer-redundancia érdekében az RBS-t két koncentrátor szolgálja ki. Ha az igen kis előfizetői sűrűség miatt egy helyről 480 előfizető elérése nem lehetséges, akkor egy ugyanilyen architektúrájú második cluster ugyanahhoz az RDU-hoz könnyen csatlakoztatható.

Ezek a megfontolások legfeljebb 3 km-es hatótávolságra érvényesek, ahol az RBS gyors hopping módban működhet. Nagyobb távolságnál a lassú hopping üzemmódot kell alkalmazni, ami azt jelenti, hogy egy RBS csak 5 csatlakozást tud kezelni egyidejűleg (6 mínusz 1 a hívásátkapcsoláshoz). Ebben az esetben 3 RBS-re van szükségünk szektoronként, megint csak biztosítva a szükséges szektoronkénti 8,5 Erlangot.

Bizonyos körülmények között az egyetlen clusterban összegyűjtött forgalmat növelni tudjuk. Először is úgy, hogy az egész hálózatot, és ugyanazon a területen működő egyéb szolgáltatók hálózatait teljesen szinkronizálva működtetjük, amely könnyen elérhető úgy, hogy GPS vevőt használunk a RBC-nél. Ez legalább 50%-kal növeli a forgalmi kapacitást. Másodszor, ha a szolgáltatónak kizárólagos DECT engedélye van, például a nem európai országokban, akkor egyéb DECT felhasználót nem kell fi-

gyelembbe venni. Ez kétszer annyi (960) előfizető ellátását teszi lehetővé egyetlen hozzáférési pontról.



4. ábra. 480 felhasználó kiszolgálására alkalmas DECTlink elrendezés. LE: Local Exchange.

6. PÉLDÁK

6.1. Brno, Cseh Köztársaság

Kísérleti DECT WLL hálózatot építettek ki Brno történelmi központjában a Cseh Köztársaság területén. A terület hozzáférhetőlegesen félkör alakú, 2 km átmérővel. Ezen a területen 5-6 emelet magas, hozzáférhetőlegesen 100 éves lakóházak állnak, amelyekhez nagyon sok, és keskeny hátsó udvar tartozik. Az utcák mindössze 10–15 m szélesek; több magas épület is van, főleg templomok, amelyek nem teszik lehetővé a teljes rálátási feltételek kielégítését még akkor sem, ha tető feletti szerelést alkalmazunk az RBS-nél és az előfizetői antennánál is.

Az RDU és az RBC egymás mellett foglal helyet a helyi központban, az RBS összeköttetését pedig a meglévő rézvezetékeken keresztül biztosítják. A tér diversity felhasználásával szerelt RBS antennát kb. 2 méterrel az átlagos felső tetőszint fölött szerelik fel, az előfizetői antenna pedig kültéren van elhelyezve, legalább mintegy 5 méterrel az utcaszint felett, rendszertelenül orientálva (a legalkalmasabb mechanikai szerelés szerint). Mindkét oldalon 7,5 dBi nyereségű és 90°-os nyílásszögű szabványos antennák vannak. Ilyen feltételek között az átlagos rádiós hatósugár 450 m. Ilyen hatótávolságnál 450 előfizető/km² előfizetői sűrűsége van szükségünk ahhoz, hogy egy RBS hely teljes kapacitását kitöltsük. Ez a sűrűség 10%-os előfizetői sűrűségnek felel meg, a szokásos feltételezések mellett. Ennél kisebb sűrűség esetén a clusterok közül egy rádiórendszerhez kettőt alkalmazhatunk, kevés járulékos költséggel.

6.2. Duisburg, Németország

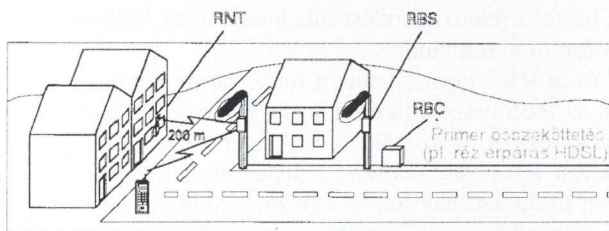
Ennél a projektnél a lefedett terület modern társasházakból áll, a házak átlagosan 4 emeletesek, de sok a kisebb lakóház is, amelyeken kívül több park, valamint kert is található. Az RBS clusterok az RBC egységekkel együtt néhány, a területen elszórtan elhelyezkedő magasabb (8-10 emeletes) épület tetejére vannak felszerelve. Az ilyen csoportok átviteli kapcsolatait mikrohullámú rádió biztosítja. Azáltal, hogy 12 dBi nyereségű antennákat használunk az RBS-nél és 7,5 dBi nyereségűt az előfizető helyén, az átlagos rádiós hatósugár kb. 700 m. Az RBS antennák 15 dBi-s nyereségűre cserélésével, ez a távolság egészen 1 km-re növekedett. Ezzel a hatósugárral a DECT WLL hálózat

leggazdaságosabb kihasználtságú működtetése mellett 150 előfizető/km² sűrűségre van szükség 480 előfizető egyetlen helyről történő kiszolgálásához.

7. MOBIL ALKALMAZÁS

Ugyanez a DECTlink rendszer egy teljes mobil hálózat kialakítására is alkalmas. Ez esetben az előfizetők szabványos, kisméretű és olcsó DECT kézi készülékekkel vannak ellátva (a DECT kézi készülékek a GSM mobil készülék árának kevesebb mint harmadába kerülnek). Az ilyen kézi készülékekkel a DECT hálózat ellátottsági területén belül sétálás közben is beszélgethetünk. Az előfizetők otthoni vagy irodai alközponti DECT telefonjukat is használhatják a szolgáltatások igénybevételéhez. A GAP szabványok alkalmazása biztosítja a különböző gyártó cégek kézi készülékeinek együttműködését a DECTlink hálózattal.

Az állandóhelyű RNT végberendezéssel összehasonlítva, annak nagy nyereségű irányított antennáját figyelembe véve, a kézi készülék hatótávolsága jelentősen lecsökken, mindössze néhány száz méter rádiós hatósugár biztosítható a rálátás feltétele mellett. Mindezek miatt az RBS-ek kevés helyen történő koncentrálása nem célszerű, ehelyett az RBS-ek egyenletes szétosztására kell törekedni, például lámpaoszlopokon (5. ábra). A tényleges elhelyezési távolság függ a forgalomtól és az adott helyzettől, egy tipikus városközpontban mintegy 45 RBS felszerelése 25 helyen elegendő.



5. ábra. A DECTlink mobilitást felajánló alkalmazása

Az RBC egységek koncentrálása és a szükséges infrastruktúra elhelyezése kisebb kültéri konténerekben történik, melyekhez az RBS egységek 1–5 hagyományos réz

érpár felhasználásával csatlakoznak. Az ilyen vezetékek hosszúsága legfeljebb 5 km lehet. Mivel az RBS-ek áramellátását is ezek a vezetékek biztosítják, külön helyi áramforrásról nem kell gondoskodni. Ismétlődő állomások alkalmazása szóba jöhet olyan területek kiszolgálására, melyek nem érhetők el huzalozott RBS egységekkel.

Ezt a hálózati struktúrát a leggazdaságosabban a hagyományos távközlési szolgáltatók tudják kialakítani, mivel felhasználhatják a már meglévő infrastruktúrájuk néhány vezetéket az RBC és az RBS közötti összeköttetés megvalósításához. Ezáltal nem csak alacsony tarifájú, értéknövelt mobil szolgáltatást biztosíthatnak előfizetőik számára, hanem meglévő érpárjaik kihasználtságának jelentős növelését is elérhetik. A rádiós interfész koncentrációja következtében egyetlen RBS 14 előfizetőt is kiszolgálhat, és így 13 pár rézvezeték felszabadulhat egyéb célokra. Az ilyen fajta DECT hálózat által lefedett területen a vezetékes előfizetők ingyenesen csatlakoztathatók RNT felhasználásával.

A DECT megoldás által biztosítható mobilitást alacsony szintű mobilitásnak nevezzük. Ez előre meghatározott területekre és kis felhasználói sebességre korlátozódik. A területekre vonatkozó korlátok inkább gazdasági, mintsem szakmai okokra vezethetők vissza. Nagy számú RBS felszerelése csak olyan területeken célszerű, ahol sok potenciális felhasználóra lehet számítani, például kiállítási területeken, repülőtereken, sportlétesítményekben vagy üzletközpontokban.

A szabvány miatt a felhasználói sebesség nem haladhatja meg a 10 km/h-t, de a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a rendszerek 70 km/h-ig is működnek. Ez több mint elég azokon a területeken, ahol az ilyen rendszerek felszerelése gazdaságos, ráadásul egyszerű kiegyenlítő beépítésével ez a sebességkorlát még tovább növelhető.

8. KÖVETKEZTETÉS

A legújabb DECT technika alkalmazása mind a hagyományos, mind a versenyhelyzetben lévő szolgáltatók számára lehetővé teszi olyan, a korszerű távközlés igényeit kielégítő hálózatok kialakítását, amelyek széles körű alkalmazási területeken, az állandóhelyű ISDN-től a mobilitásig terjedő szolgáltatásválaszték felajánlása mellett gazdaságosak és a jövőben is kielégítik majd az igényeket.

DECT AND WLL DEPLOYMENT

M. GENTSCH

SIEMENS AG
ÖN AN D TP
HOFMANNSTRASSE 51. D-81359 MÜNCHEN, DEUTSCHLAND

Due to its wide service range and high capacity DECT is a successful candidate for implementation of fix and low mobility public access networks. The paper reviews the theoretical aspects of the PSTN/ISDN network access and we summarise the practical experiences and results of the operation of various DECT pilot systems as well.

Michael Gentsch szilárdtest fizikát tanult Berlinben. Terméztudományi doktori fokozatát 1985-ben szerezte. 1986-ban került a Siemens félvezetők csoportjához, ahol gyártási folyamatokkal foglalkozott. 1992-ben került a nyilvános távközlési csoporthoz, ahol az EWSD rendszerek analóg és digitális előfizetői vonalaival foglalkozott. Néhány évi WLL gyakorlat után jelenleg a nyilvános DECT gyártmányok tervezésének és értékesítésének felelőse.

A DECT/GSM INTEGRÁCIÓ ÁTTEKINTÉSE

PATRIC LIND

TELIA RESEARCH AB
BOX 85, S-20120, MALMÖ, SWEDEN

A DECT/GSM integrációt megvalósító szabványok kidolgozása jelenleg az egyik legaktuálisabb és legígéretesebb DECT szabványosítási feladat. Az alábbiakban a két új, második generációs digitális mobil rendszer együttműködési lehetőségeit és perspektíváit foglaljuk össze.

1. BEVEZETŐ

A DECT szabvány korszerű rádióhozzáférési technológia több gerinchálózathoz, így például az ISDN-hez és a GSM hálózathoz is. A PSTN-nel egyenértékű beszédminőség biztosítása mellett igen nagy a kapacitáskezelő képessége, nagy forgalmú területeken igénybe vehető széles körű szolgáltatásokat tesz lehetővé közületi, egyéni, valamint nyilvános környezetekben. A GSM rendszer országokra kiterjedő nemzetközi rádiós lefedést és magas színvonalú mobilitáskezelést nyújt a legkorszerűbb digitális távközlési szolgáltatásokon kívül. A GSM számára kijelölt rádiófrekvenciás tartományt már korábban meghatározták, de gyorsan fel is élték. Ezért a szolgáltatók azonnal megkezdték a kiegészítő rádióhozzáférési lehetőségek keresését a GSM PLMN hálózataik számára. A DCS 1800 szabvány természetes alternatívát jelent, de a DECT rendszert is fontos kiegészítő megoldásként tartják számon.

A DECT és a GSM integrálásával a szolgáltatók a nagy forgalmú területeken jelentősen növelhetik hálózataik kapacitását, javíthatják szolgáltatásaik minőségét, de ugyanakkor kibővíthetik a GSM szolgáltatás elérhetőségi területeit is olyan környezetekkel, amelyek a GSM rádiós interfész számára nem tekinthetők ideálisnak. A DECT és a GSM egyetlen kézi készülékbe integrálásával a felhasználó számára kihasználhatók az előnyei annak, hogy csak egyetlen végberendezést kell magával vinnie kettő helyett, ugyanakkor rendelkezésére áll egy olyan személyes távközlő eszköz, amely a folyamatos elérhetőségen kívül lehetővé teszi számára a költség, a minőség és a szolgáltatások egyéb jellemzőinek optimalizálását.

Ez a cikk a hálózati interfészek, valamint a végberendezések szempontjából tekinti át a DECT és a GSM rendszerek kétféle integrálási lehetőségét, megemlítve ezen kívül még néhány más alapszolgáltatási esetet is. A cikk áttekinti továbbá a DECT/GSM együttműködés ETSI szabványosítását, illetve néhány utalást tesz arra vonatkozóan, hogy a DECT/GSM együttműködés miképpen lesz majd része a következő generációs mobil távközlési rendszereknek.

2. DECT/GSM INTEGRÁCIÓ

A DECT és a GSM rendszerek számos céllal és számos módon integrálhatók. A DECT felhasználható GSM szolgáltatások eljuttatására olyan környezetekbe, ahol a DECT megfelelőbb. A GSM viszont gerinchálózatként használható fel olyan szolgáltatásokhoz, ahol a DECT hozzáférése és a mobilitáson van az elsődleges hangsúly. A DECT/GSM együttműködés során a DECT rádiós inter-

fészen keresztüli GSM hálózathoz történő csatlakozás, valamint a GSM jelzések és szolgáltatások támogatásának kérdései a legfontosabbak.

A DECT és a GSM rendszerek integrálásának másik lehetősége a kettős üzemmódú DECT/GSM végberendezések kialakítása. Ez a kettős üzemmódú végberendezés vehető igénybe mind a GSM, mind pedig a DECT hálózatokhoz való hozzáféréshez. A DECT zsinór nélküli alközponti rendszerhez is kapcsolódhat, és nem szükséges, hogy egy GSM hálózathoz csatlakozzon.

2.1. Hálózati interfészekén keresztüli integráció (DECT/GSM IWP)

A DECT rádiós interfészen keresztül igénybe vehető GSM szolgáltatások elérése érdekében együttműködési eljárást dolgoztak ki a DECT és a GSM rendszerekre vonatkozóan. Figyelembe kell venni, hogy a GSM hívásvezérlés és mobilitás kezelés, valamint az előfizetői azonosítás és jogosultságvizsgálat hogyan kezelhető egy DECT végberendezésről. A DECT/GSM együttműködési profil (IWP, InterWorking Profil) azt a megoldást választotta, hogy megfeleltette a DECT üzeneteket a GSM mobil kapcsolóközpontok és a bázisállomás-vezérlők közötti A-interfész üzeneteknek. A megfeleltetés egy együttműködési függvényben valósul meg, amely funkcionálisan közelebb került a DECT állandóhelyű részhez. A DECT kézi készülékénél a SIM kártya támogatása követelmény, és így módon a DECT és GSM üzenetek megfeleltetése a kézi készülékben szintén megvalósul.

A GSM A-interfészen keresztüli csatlakozás mellett a kibővített ISDN interfészen keresztüli DECT/GSM hozzáférést is kidolgozták. Ebben az esetben viszont a hívásvezérlő funkciók alapját a DECT/ISDN együttműködés képezi. Az ISDN interfészt a mobilitáskezelő funkciók támogatása céljából bővíteni kell. Az ISDN-alapú együttműködés ugyanolyan módon alkalmazható, mint az A-interfészen alapuló együttműködés. Azoknál az alközpontoknál, amelyek már támogatják a DSS1-et, vélhetően az ISDN-alapú együttműködés lesz előnyös.

2.2. Integráció a végberendezésekben (DECT/GSM kettős üzemmód)

A DECT és a GSM rendszerek végberendezés-szinten is integrálhatók. A kettős üzemmódú végberendezések esetén, tulajdonképpen két telefont helyeznek ugyanabba a házba, ugyanazt a billentyűzetet, kijelző- és menüfunkciókat és esetlegesen a rádióhardvert, valamint antennát fel-

számot el lehetne „rejtetni” az előfizető elől, és csak egy személyi szám lenne ismert.

3. A DECT/GSM SZABVÁNYOSÍTÁS ÁLLÁSA

Mivel a DEC szabványosítással egy másik cikk foglalkozik, ezért itt csak a DECT/GSM együttműködéssel összefüggő, legfontosabb kérdéseket emeljük ki. Az első években a szabványosítás az A-interfészen alapuló együttműködésre összpontosított. A DECT/GSM IWP-en belül a hangsúly a későbbiekben a bővített hordozó szolgáltatásokra helyeződött. A DECT ISDN-en keresztüli GSM hozzáférést a RES-03 ISDN alcsoportja keretén belül szabványosították. Jelenleg a DECT/GSM munkacsoport elsősorban a DECT/GSM kettős üzemmódú végberendezésekkel foglalkozik, és hamarosan megkezdí a GSM 2+ fázisú szolgáltatásokra vonatkozó együttműködési előírások kidolgozását.

3.1. A-interfész együttműködés

A DECT/GSM együttműködési profil magában foglalja a GSM jelek DECT rádiós interfészen keresztül történő továbbítását meghatározó hozzáférési profilt, valamint az együttműködési követelményeket és a DECT/GSM csatlakoztatáshoz szükséges jelzés megfeleltetést. A DECT/GSM IWP hét szabványból áll. A szabványok meghatározzák a hozzáférést és a távbeszélő-szolgáltatáshoz szükséges jelzésmegfeleltetést, a GSM 2. fázisnak megfelelő szolgáltatási követelmények általános leírását, az MSC-FP összeköttetés követelményeit, a hordozó szolgáltatások megvalósítását, az SMS-t, a G3 telefaxot, valamint a kiegészítő szolgáltatásokat. A szabványok végleges formájukban elkészültek és nyilvánosságra kerültek, kivéve a többletszolgáltatások megvalósításának néhány szabványát, amelynek véglegesítése az 1997. évben várható.

Az említett szabványokon kívül a profilba tartoznak a következők: a profilvizsgálati előírások, a profilmegvalósítás megfeleléségi nyilatkozata és az előírások műszaki alapja (TBR 36).

3.2. A kibővített ISDN interfészen alapuló együttműködés

A DECT ISDN-en keresztül megvalósuló GSM hozzáférést, a szolgáltatásismertetést és a funkcionális lehetőségeket kétféle szabvány tartalmazza. Az ennek megfelelő 3. fázisú specifikáció alapját a kibővített DSS1 szabvány képezi, melyet az ETSI TC SPS-ben dolgoztak ki, és véglegesítésére még 1997-ben sor kerül.

Az 1. és 2. fázis specifikációi összhangban vannak az ETSI TC NA-n belül kifejlesztett zsinór nélküli végberendezés-mobilitás (CTM) első fázisú szabványokkal, ennél fogva ezek csak a távbeszélő-alapszolgáltatást és a DECT rádiófedési területek közötti mobilitást tárgyalják.

Tervezik, hogy kidolgozzák a kibővített ISDN interfészen keresztüli hordozó, az SMS és a kiegészítő szolgáltatások megvalósításának lehetőségét is. Az ISDN csatlakozások felhasználásával a DECT hozzáférési hálózaton keresztül a nagyobb bitsebességű szolgáltatások továbbítása egyszerűnek tűnik.

3.3. Kibővített hordozó szolgáltatások

Mivel a DECT rádiós interfész 24 kbit/s-os egy időres és 64 kbit/s-os két időres adatátvitelre képes, és mivel a GSM A-interfész fizikailag 64 kbit/s adatátvitelt képes megvalósítani, úgy tűnik, nem indokolt a DECT/GSM hordozó szolgáltatás korlátozása a GSM-ben meghatározott 9,6 kbit/s sebességre. A DECT C-profil vagy a DECT LU7 adatkapcsolat szolgáltatás felhasználásával lehetőséget lehetne biztosítani arra, hogy az GSM-MSC-ben lévő adat IWU megkerülésével létrejöjjenek a bővített DECT/GSM specifikus hordozó szolgáltatások maximálisan 64 kbit/s bitsebességgel. Ha ISDN összeköttetést használnak a DECT-FP és a GSM-MSC között, ennek megvalósítása még egyszerűbb. Az ilyen kibővített hordozó szolgáltatásokkal kapcsolatos munka tovább folyik a DECT/GSM munkacsoportban.

Ehhez a témához szorosan kapcsolódik a DECT és a GSM 2+ fázisú, nagy sebességű vonalkapcsolt adatszolgáltatás (HSCSD) közötti együttműködés. Attól függően, hogy hány GSM időres van használatban a GSM mobil állomásoknál, a hordozó szolgáltatások hálózati kódpointjai legalább 38 (és talán 64 vagy 80) kbit/s sebességet támogatnak, melyek ekkor a DECT végberendezésekről történő hozzáférésre is alkalmasak. A DECT/HSCSD együttműködéssel kapcsolatos munka 1997 elején kezdődött.

3.4. Kettős üzemmódú terminálok

DECT/GSM kettős üzemmódú végberendezések már megjelentek a piacon, komoly szükség van tehát a típusjóváahagyási eljárásra. Szükséges, hogy a kettős üzemmódú végberendezésekkel kapcsolatban a TBR 39 a rádióspektrummal és a hálózati minőséggel kapcsolatos alapvető követelményekre vonatkozóan iránymutatást adjon, és ismertesse, hogy a meglévő TBR-ek hogyan alkalmazhatók a GSM-nél és a DECT végberendezéseknél. A TBR 39-et megalapozandó, két ETR is kidolgozás alatt áll, amelyek alap- és magasabb szintű kettős üzemmódú témákkal foglalkoznak.

Az alap kettős üzemmódú végberendezésekkel foglalkozó ETR azokra a végberendezésekre összpontosít, amelyek egyidejűleg csak egy rádiós interfészen képesek kapcsolatot tartani. A legegyszerűbb a DECT és a GSM üzemmód között csak manuálisan kapcsolható, míg más típusok periodikusan figyelhetik az egyik üzemmódot, miközben egy másikra ráállnak. A végberendezés rendszer mindkét üzemmódban nyilvántartható, és így mindkét rádiós interfészen bejövő hívásokhoz rendelkezésre áll, azonban egyidejűleg csak az egyik üzemmódban bonyolíthat aktív forgalmat. Az ilyen kettős üzemmódú végberendezésekre, a meglévő TBR-ek kielégítő előírásokat tartalmaznak, azoktól való jelentősebb eltérés nem várható.

A magasabb szintű, kettős üzemmódú végberendezésekkel kapcsolatosan az ETR olyan végberendezés-megoldásokat is elemez majd, amelyek egyidejűleg mindkét üzemmódban képesek aktívan kommunikálni. A kibocsátott spektrumra vonatkozó követelmények ezekben az esetekben a meglévő TBR előírásokkal természetesen már nem határozhatók meg. Egy másik megfontolandó kérdés a

DECT és a GSM közötti hívásátkapcsolás, valamint a rádióhardver-alkatrészek integrálása miatti vizsgálati előírások módosításának szükségessége. Az ETR 1997-ben jelenik meg.

3.5. CTM: hívásátadás nyilvános és magánhálózatok között

A CTM szolgáltatás a DECT felhasználók nyilvános (ISDN) és a magánhálózatok közötti bolyongásának kérdéseivel foglalkozik. A magánhálózatok és a GSM PLMN közötti bolyongásslolgáltatás követelményrendszerre vonatkozó szabványt a TC SMG dolgozza ki, és ugyanazt az ISDN interfészt tervezi felhasználni a magán- (DECT) és a nyilvános (GSM) hálózatok között, mint a CTM. A bolyongás ebben az esetben a GSM mobilitáskezelő képességen alapul. A magán- és nyilvános hálózatok adatbázisai közötti mobilitással összefüggő jelzészváltás támogatása céljából szükséges a DSS1 protokoll továbbfejlesztése. A bolyongó felhasználó elsőként a saját hálózatán keresztül férhet hozzá a távbeszélő- és kiegészítő szolgáltatásokhoz.

A GSM előfizetők (DECT-GIP végberendezések) magánhálózatokhoz történő bolyongása ugyanúgy támogatandó, mint a magánhálózati felhasználók (DECT-GAP végberendezések) PLMN rendszerekbe való átlépése.

3.6. Jövőbeli szabványosítás

A DECT/GSM együttműködés jövőbeli szabványosítási feladatairól a GSM 2+ fázisú szolgáltatások kapcsán beszélhetünk. A már említett HSCSD-en kívül a DECT/GSM együttműködés keretein belül igénybe vehető csomagkapcsolt szolgáltatás (GPRS) feladatait már meghatározták.

Az esetleges jövőbeli DECT/GSM szabványosítás másik témája a magasabb szintű, kettős üzemmódú végberendezésekkel és azok működésével kapcsolatos többhálózatos és többelőfizetős környezetekben igénybe vehető szolgáltatások.

4. A DECT/GSM INTEGRÁCIÓ ÉS AZ UMTS

A globális multimédia mobilitás jelentésben (PAC EG5), a hálózati architektúrák koncepcionális modellje négy területre oszlik:

- alkalmazási szolgáltatások területe (szolgáltatási csomópontok),
- átviteli gerinchálózat területe (IN+, pl. GSM NSS, N- és B-ISDN, IP-alapú),
- hozzáférési hálózat területe (pl. GSM BSS, DECT, UMTS GRAN+ állandóhelyű hozzáférések),
- végberendezések területe (egy és több üzemmódos végberendezések).

Egy adott terület minden eleme több más terület elemével kapcsolatba hozható.

Hasonlóan az új UMTS rádiós interfész és az UMTS alap rádióhozzáférési hálózatokhoz, melyek több gerinchálózattal lesznek képesek együttműködni, és több szolgáltatást illetve alkalmazási területet támogatnak majd, a DECT hozzáférési hálózat szintén felhasználható. A DECT rendszer GSM, ISDN és adathálózatokkal történő együttműködése már szabványosított. A 2 Mbit/s-os DECT rádió tanulmányozásával kapcsolatosan a B-ISDN, ISDN primer és egyéb 2 Mbit/s-os interfészekkel való együttműködések lehetőségei szintén napirenden szereplő kérdések. Egy DECT-hez hasonló rendszerű, 2 Mbit/s-os rádió lehetőségeit az UMTS rádiós interfésszel kapcsolatosan alaposan elemezni kell annak érdekében, hogy az optimalizálható legyen bizonyos környezetekben való alkalmazásra és hogy optimális hozzáférési lehetőséget biztosíthasson a szolgáltatók számára.

A DECT/GSM integráció és a DECT/ISDN együttműködés szabványosítása várhatóan fontos lépés lesz az UMTS migrációs esetek megvalósításának útján. A gerinchálózatok és a hozzáférési hálózatok közötti együttműködéssel kapcsolatos általános problémák számos vonatkozásával, valamint a több hálózatos környezetben működő, több üzemmódos végberendezések kérdéskörével a DECT/GSM szabványok már részletesen foglalkoztak.

AN OVERVIEW OF DECT/GSM INTEGRATION

P. LIND

TELIA RESEARCH AB
BOX 85, S-20120, MALMO
SWEDEN

DECT/GSM integration is one of the most up-to-date and most promising standardisation task of the DECT Project. This paper summarises the possibilities and the perspectives to the interworking of the two new digital second generation mobile systems.

Patric Lind MSc oklevelét a lundí műszaki egyetem mérnök-fizikusi szakán szerezte meg 1989-ben, majd 1993-ban matematikai fizikusi oklevelet szerzett ugyanitt. 1993-tól a Telia Research AB hálózati kutatások részlegének alkalmazottja.

A DECT ÉS A GSM INTEGRÁCIÓJÁNAK LEHETŐSÉGEI*

DAVID H. WILLIAMS

TELEPLUS LTD.
115C MILTON RD, CAMBRIDGE, CB4 1XE, UK

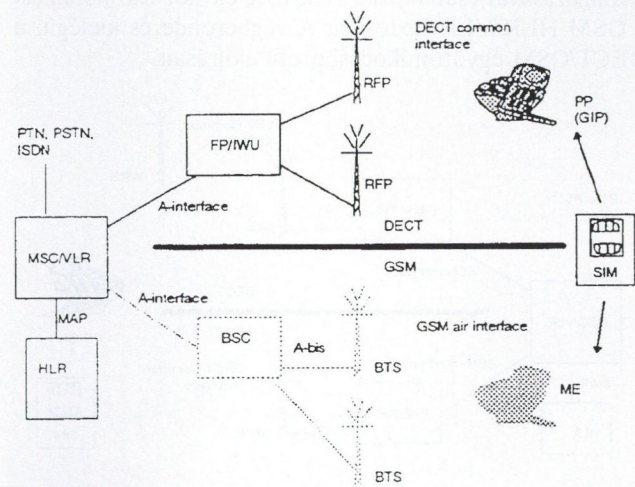
A cikk áttekinti a DECT és a GSM összekapcsolásának különféle műszaki változatait, és ezek részletes ismertetése után kitér néhány műszaki, kereskedelmi és szolgáltatási kérdésre.

1. AZ INTEGRÁCIÓ ALAPESETEI

A DECT és a GSM integrációja számos érdekes lehetőséget nyújt, amelyeket e cikkben ismertetünk. Az ETSI-ben a DECT/GSM szabványosításra két megközelítés van:

- a DECT állandóhelyű rész csatlakoztatása a mozgószolgálati kapcsolóközpont A- interfészén keresztül;
- csatlakoztatás az ISDN-en keresztül.

Az A- interfészen megvalósított kapcsolaton alapuló DECT/GSM együttműködés az 1. ábrán látható. A DECT állandóhelyű rész a GSM MSC-hez a GSM A- interfészen csatlakozik. Az együttműködést lebonyolító egységek a DECT állandóhelyű és hordozható részben elvégzik a fordítást a DECT és a GSM 3. réteg protokollok között. Az MSC számára a DECT állandóhelyű rész bázisállomás rendszernek (BSS, Base Station System) látszik.

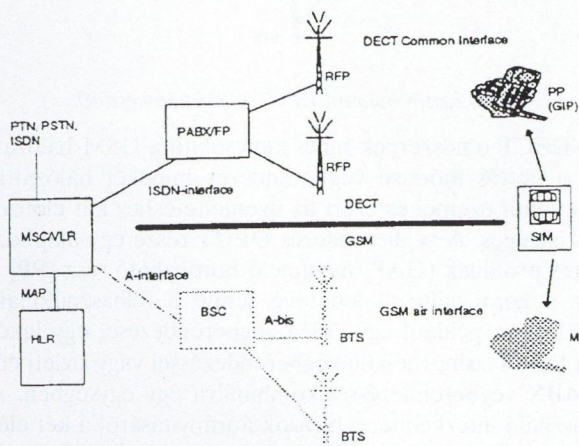


1. ábra. Együttműködés az A- interfészen

A végberendezés kielégíti a DECT/GSM együttműködési profil előírásait és fogadja a SIM kártyát. Bolyonghat ugyanazon állandóhelyű részhez (FP) tartozó rádióállomások (RFP) között, illetve más rádióállomások között a mozgószolgálati kapcsolóközpont közvetítésével (külső hívásítás).

A 2. ábrán a DECT rendszer az ISDN-en keresztül kapcsolódik a GSM közcélú földfelszíni mozgószolgálati hálózathoz. Az együttműködésnek ez a módja különösen célszerű PABX alkalmazásoknál, mivel a PABX-ek általában

támogatják a DSS1 interfészt, viszont nem támogatják a GSM A- interfészt.



2. ábra. DECT hozzáférés a GSM-hez az ISDN-en keresztül

Követelmény, hogy a DSS1 protokoll fel legyen készítve a mobilitás támogatására. Ezt a munkát az ETSI-ben végzik a DSS1-nek a CTM alkalmazásokra való továbbfejlesztésével együtt.

A GSM hálózat és DECT hozzáférés közötti ISDN interfész lehetővé teszi a GSM szolgáltatóknak, hogy szolgáltatásaikat azokon a meglévő DECT hozzáférési hálózatokon keresztül kínálják, amelyek ISDN interfésszel rendelkeznek. A DECT hozzáférési hálózat lehet a GSM üzemeltető tulajdonában, de lehet egy PABX vagy magánhálózat is, amely hozzáférést nyújt a GSM-hez. A GSM felhasználó minden olyan DECT rádiós lefedésű helyszínen hozzáfér a távközlési szolgáltatásokhoz, ahol a hozzáférés megengedett. A helyi mobilitást a DECT rendszer szevezi, míg a nagy távolságú mobilitást a GSM hálózat

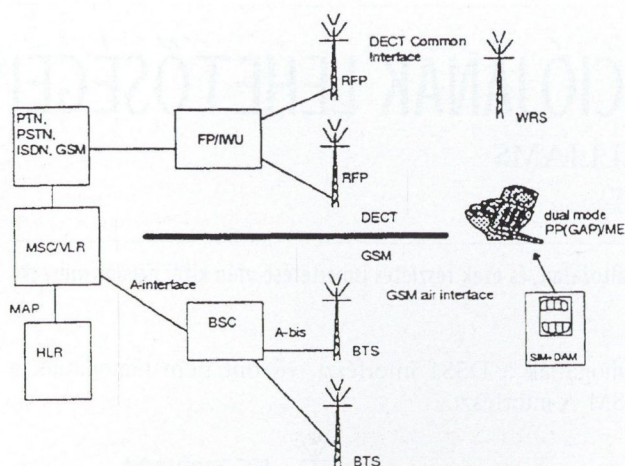
2. ÚJ LEHETŐSÉGEK A DECT/GSTM EGYÜTTMŰKÖDÉSEL

A DECT/GSM együttműködési szabványokkal a következő változatok válnak lehetségessé:

2.1. Kombinált DECT/GSM kézi készülék

A 3. ábra a DECT/GSM szolgálatnak azt az architektúráját mutatja, amely nem együttműködésen, hanem kettős módusú végberendezésen alapul.

* Jelen cikk számos ETSI anyagot (ETR, ETSI Technical Reportot, ETSI műszaki jelentést, CTR) említ. Az olvasó számára az ETSI publikációkat tartalmazó katalógus az Interneten www.etsi.fr alatt hozzáférhető.



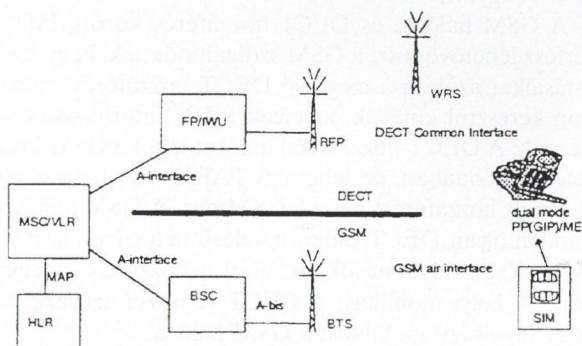
3. ábra. Kettős módusú DECT/GSM kézi készülék

A DECT rendszernek nincs kapcsolata a GSM hálózathoz, a kettős módusú végberendezés mindkét hálózattal függetlenül üzemel és ezért az üzemeltetéshez két előfizetés szükséges. A végberendezés DECT része egy alaphozzáférés profilnak (GAP) megfelelő hordozható rész (PP).

Ez a korai változat lehetővé tenné a felhasználónak, hogy legyen például egy GSM végberendezése, egy lakóhelyi DECT zsinórnélküli végberendezéssel vagy üzleti célú PABX végberendezéssel kombinálva egy egységben. A felhasználó intézkedhet a hívások átirányításáról a két előfizetett szolgáltatás között.

2.2. A DECT illesztése a GSM PLMN-hez

A GSM üzemeltető járulékos kapacitáshoz juthat sűrűn lakott területeken, vagy ott, ahol olyan nagy adatsebesség szükséges, amelyet a GSM nem tesz lehetővé.

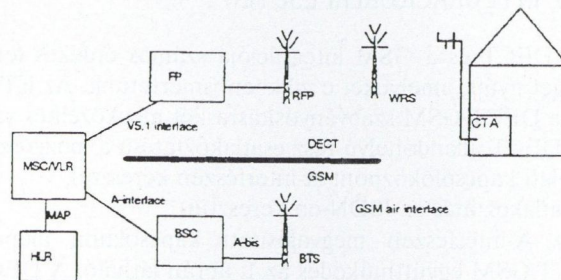


4. ábra. DECT illesztés a GSM A-interfészen

Ebben a változatban a DECT állandóhelyű rész az A-interfészen csatlakozik az MSC-hez. A felhasználónak GSM előfizetése, valamint kettős módusú végberendezése van, és bolyonghat a DECT állandóhelyű részei és a (900/1800 MHz-es) GSM bázisállomásai között. A hívásátadás a különböző FP-hez kapcsolódó RFP-k között az MSC bevonásával lehetséges, de jelenleg egy RFP és egy BTS között a hívásátadás nincs szabványosítva. A kettős módusú végberendezés DECT része megfelel a DECT/GSM közötti együttműködési profilnak.

2.3. DECT állandóhelyű hozzáférése a GSM hálózathoz

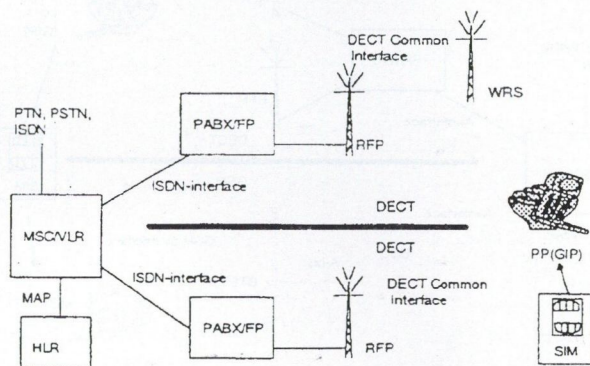
A GSM üzemeltetőknek jó esélyük van a rádiós helyi hurok piacán való megjelenésre, és a DECT ehhez megfelelő technológia. Az MSC-hez történő csatlakozáshoz nem szükséges az A-interfész, mivel mobil üzemre nincs igény (az alkalmazott interfész lehet például a V5.1), de ha mégis lenne, a fentivel azonos DECT telepítés alkalmazható állandóhelyű hozzáférése a GSM hálózathoz vezeték nélküli végberendezés adapter (CTA) alkalmazásával, mely megfelel az RLL hozzáférési profilnak.



5. ábra. DECT/GSM állandóhelyű hozzáférés

2.4. Zsinórnélküli alközpont, bolyongással

A DECT PABX a GSM MSC-hez a DSS1+ interfész alkalmazásával csatlakozik. A PABX-ek közötti mobilitást a GSM HLR/VLR biztosítja. A végberendezés kielégíti a DECT/GSM együttműködési profil előírásait.



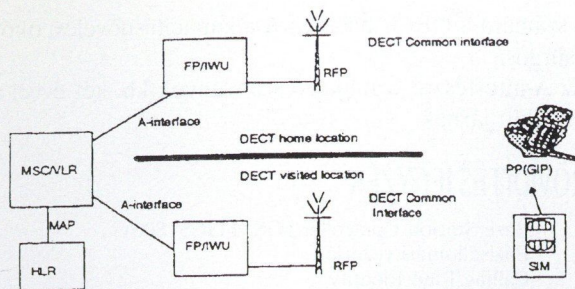
6. ábra. Vezeték nélküli alközpont, bolyongással

Ez a változat kiegészíthető kettős módusú végberendezéssel, ekkor a helyszíni hívások a DECT állandóhelyű részen, a helyszínen kívüli hívások pedig a GSM-en keresztül bonyolódnak.

2.5. DECT nyilvános szolgáltatás nagy távolságú bolyongással

Ez a szolgáltatás hasonló a japán PHS-hez.

Az FP az MSC-hez az A-interfészen csatlakozik. A helyi mobilitást a DECT rendszer biztosítja, a nagy távolságú mobilitást a GSM HLR/VLR. A végberendezés kielégíti a DECT/GSM együttműködési profil előírásait.

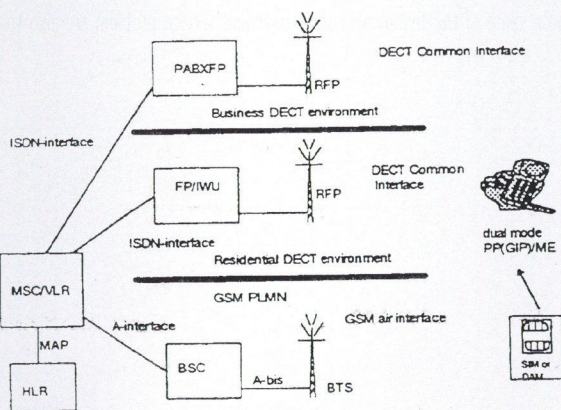


7. ábra. DECT hozzáférés nagytávolságú mobilitással

Egy ilyen szolgáltatás felhasználhatna telepointokat is (például bevásárlóközpontokban, metróállomásokon) úgy, hogy az előfizetők fogadhatnák a bejövő hívásokat is, és mobilitással is rendelkeznének. Ez a változat ugyancsak kiegészíthető kettős módusú végberendezés alkalmazásával.

2.6. Mobilitás a nyilvános és magánhálózatok között

Ebben a fejlettebb változatban bolyongási egyezmény van a GSM üzemeltetők és a DECT rendszer tulajdonosai között. A DECT rendszer lehet egyszerű FP/RFP (például lakóhelyi környezetben) vagy vezeték nélküli PABX több RFP-vel (például irodai környezetben). A felhasználónak DECT vagy GSM előfizetése van az egyik félnél, és akadálytalanul bolyonghat a GSM és a DECT rendszer között. A végberendezés kettős módusú GSM/DECT végberendezés, és kielégíti a DECT/GSM együttműködési profil előírásokat. Attól függően alkalmaznak SIM-et vagy DAM-ot, hogy az előfizetés DECT vagy GSM üzemeltetőnél történt.



8. ábra. Mobilitás nyilvános és magánhálózatok között

3. MŰSZAKI, KERESKEDELMI ÉS SZABÁLYOZÁSI VONATKOZÁSOK

3.1. Milyen előírásokat kell teljesíteniük a végberendezéseknek?

Egy kettős módusú kézi végberendezésnek meg kell felelnie a meglévő DECT és GSM CTR-eknek (habár ideiglenes enyhítések lehetségesek), azaz

- a CTR6-nak, a CTR10-nek, a CTR22-nek (kötelező erejű 1997. szeptembertől) a DECT-re,
- a CTR19-nek, a CTR20-nek a GSM-re.

Ha a DECT végberendezésnek ki kell elégítenie a DECT/GSM együttműködési követelményeket a GSM hálózat eléréséhez, a CTR36-nak is meg kell felelnie.

A kettős módusú kézi végberendezésnek a jövőben a CTR39-nek is meg kell felelnie.

3.2. Miért kívánna egy GSM operátor kapacitásnövelési célokból DECT-et használni?

Az okok, amelyek egy GSM üzemeltetőt DECT/GSM együttműködés létesítésére ösztönöznek, az alábbiak:

- ha egy GSM hálózat igen sűrűn lakott területen telített és nincs azonnali megoldás;
- a DECT olcsó és könnyen telepíthető, nem kíván frekvenciatervezést, mivel dinamikus csatornaválasztást alkalmaz;
- a DECT-nek igen jó a spektrumhatásfoka, és 20 MHz sávzsélessége van 27 országban;
- a DECT rádiós reléállomásai vannak azért, hogy a lefedettséget vezetékes csatlakozások nélkül növelhessék;
- a DECT/GSM együttműködési szabványok stabilak;
- a DECT 512 kbit/s adatsebességet kínál jelenleg, és valószínűleg 2 Mbit/s-ot a jövőben;
- a 32 kbit/s ADPCM beszédminősége jobb, mint a GSM-é;
- a DECT kapacitása 20 MHz sávzsélességnél akár 10 000 Erlang/km² is lehet;
- a DECT/GSM végberendezések megjelentek a piacon és már típusjóváhagyási eljárások alatt állnak.

Nagyon fontos, hogy számos országban jelenleg kiosztanak DCS 1800 spektrumrészt a GSM üzemeltetőknek. Ez történik például az Egyesült Királyságban, azonban Németországban a DCS1800 spektrumot teljes egészében új koncessziósoknak adják ki, Franciaországban pedig a DCS1800 spektrumot csak helyileg, tereprébákra használják.

3.3. Vonzó-e a mobilitás a nyilvános és magánhálózatok között?

Egy üzemeltető számára ez igen érdekes kérdés. Egy PBX csatlakoztatása például egy MSC-hez lehetővé teszi a GSM üzemeltető számára, hogy a PBX-en kezdeményezett forgalmat a GSM hálózaton vigye át. Viszont a GSM szabad rádiós interfészen kezdeményezett hívásokat, amelyek a PLMN-en futnának át, át lehet terelni a PBX-re és privát áramkörökre.

4. A KÜLÖNBÖZŐ DECT/GSM EGYÜTTMŰKÖDÉSEK ELŐNYEINEK ÉRTÉKELÉSE

Az 1. táblázat rávilágít néhány különbségre a két együttműködési típus között.

1. táblázat. A kétféle DECT/GSM együttműködés összehasonlítása

	A-interfész	ISDN interfész
Szabványok helyzete	Stabil	Kialakulatlan
Interfész jellege	Nem nyilvános	Nyilvános
Az FP megfelelése CTR 6/10/22/36-nak	Nem felel meg	Megfelel
Nyilvános/magán bolyongás	Nem alkalmazható	Alkalmazható
Hatás az MSC-re	Nincs	DSS1+ alkalmazása szükséges
Hatás a PBX-re	Jelentős A-interfész szükséges	Nem jelentős DSS1 upgrade DSS1+ -ra szükséges

5. KÖVETKEZTETÉS

Ez a cikk a DECT/GSM integrációból a GSM üzemeltetők számára megnyíló néhány új lehetőséget vizsgálta. A kapacitásnövelés nem az egyetlen motiváló tényező a DECT/GSM együttműködéshez, bár néhány GSM üzemel-

tető számára a DECT alkalmazása kapacitásnövelési okokból sürgetős.

Az A-interfészre vonatkozó szabványok kb. két évvel az ISDN előtt járnak.

6. RÖVIDÍTÉSJEGYZÉK

BSC	Base Station Controller (GSM/DCS1800) Bázisállomási vezérlő
CLI	Calling Line Identity Hívó fél azonosítója
ETS	European Telecommunications Standard Európai távközlési szabvány
MAP	Mobile Application Part Mobil alkalmazói rész
MS	Mobile Station (GSM/DCS1800) Mobil állomás
SMG	Special Mobile Group Szakosított mozgószolgálati csoport (a GSM, DCS 1800 és UMTS szabványosítási bizottsága)
UMTS	Universal Mobile Telecommunications Service Univerzális távközlési mozgószolgálat
WRS	Wireless Relay Station Rádió-ismétlőállomás

A REVIEW OF DECT/GSM INTEGRATION

D. H. WILLIAMS

TELEPLUS LTD.
115C MILTON RD, CAMBRIDGE, CB4 1XE, UK

The paper reviews the possible DECT/GSM scenarios and after a detailed discussion of these some of the technical, commercial and service problem are also treated.

David H. Williams a Teleplus Ltd. ügyvezető igazgatója és a Lucent Technologies konzultánsa. Franciaországban, Sophia Antipolisban dolgozik. A DECT szabványosításban 3 évig dolgozott. 1994 és 1996 között az ETSI-ben a DECT Project Team vezetője volt. Ezt megelőzően a British Telecomnál dolgozott mobil hírközlési kutatásokban. Az Egyesült Királyságban bejegyzett mérnök és kinttintetési fokozatot, majd doktori címet szerzett villamosmérnöki tanulmányai során mobil hírközlésből.

A DECT ÉS A JAPÁN PHS ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

KIÁCS BALÁZS

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

Japánban egyre népszerűbb a DECT-hez sok mindenben hasonló PHS (Personal Handyphone System) rendszer. A cikk ismerteti a PHS rövid történetét, műszaki jellemzőit és azokat a tényezőket, amelyek a rendszer sikeres alkalmazásához vezettek.

1. TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A 90-es évek közepén a még monopolhelyzetben lévő NTT megalkotta a távközlés fejlesztésének japán stratégiáját, amelynek fő célja a multimédia szolgáltatások megvalósítása volt [1], [2]. Ennek keretében dolgozták ki az akkor még Personal Handy Phone-nak (PHP) nevezett koncepciót. A PHP segítségével olyan személyi távközlő eszközt kívántak létrehozni, amely biztosítja, hogy ugyanazzal a kézi készülékkel otthon, a munkahelyen és útközben egyaránt lehessen telefonálni. Ez a három alkalmazás később kibővült a vezeték nélküli előfizetői hurokkal is.

Az időközben PHS-re átnevezett rendszer alapkonceptiója tehát gyakorlatilag azonos a DECT-ével, de a megvalósítás módja gyökeresen eltér attól. Míg a DECT esetében az alközponti alkalmazás volt az első számú cél, a PHS-nél elsősorban a nyilvános szolgáltatás beindítására összpontosítottak, az alközponti és otthoni alkalmazások specifikációi csak később kerültek napirendre.

A telepoint jellegű alkalmazás — amit valószínűleg az európai és a későbbi hongkongi kereskedelmi kudarcok miatt tudatosan sohasem hívtak telepointnak — kezdettől fogva kétirányú hívhatóságot biztosít. A rendszer specifikációit folyamatosan készítik, az otthoni alkalmazás specifikációját 1996 decemberében fejezték be, és folyamatosan fejlesztik az alközponti és adatátviteli specifikációkat is.

2. SZOLGÁLTATÁSOK

A PHS kezdetben csak beszédátvitelre volt alkalmas, később lehetővé vált a telefaxátvitel is. 1997 áprilisa óta a rendszer adatátviteli képességeit jelentősen, 32 kbit/s-ra javították, két időrés összevonásával pedig még 1997 vége előtt elérhető lesz a 64 kbit/s adatátviteli sebesség is, ami jelentősen meghaladja a jelenleg forgalomban lévő DECT gyártmányok képességeit. Ezeket a gyors fejlesztéseket a japán Internet-piac rendkívül gyors felfutása és a fax átvitel iránti fokozott előfizetői igények tették szükségessé. Az Internet csatlakozás a szabványosított PHS Internet Access Protocol (PIAFS) segítségével történik.

A PHS rendszerben a cellák közötti hívásátadás a teljes ellátott területen legfeljebb 50 km/h sebességig működik, amely a DECT-tel ellentétben nem teljesen észrevehető, a cellaváltásokat halk kattánás jelzi. A PHS-ben korlátozások nélkül használhatók a közcélú távbeszélő-hálózatban (PSTN) elérhető szolgáltatások.

3. A PHS RENDSZER MŰSZAKI JELLEMZŐI

A PHS rádióinterfésze sokban hasonlít a DECT-ére, de van néhány jelentős eltérés, melyek az 1. táblázat alapján könnyen követhetők. A táblázat a teljesség kedvéért tartalmazza a harmadik digitális zsinór nélküli rendszer, a CT2 adatait is.

1. táblázat. A PHS, a DECT és a CT2 főbb műszaki jellemzői [3]

	PHS	DECT	CT2
Frekvencia (MHz)	1895-1906 (otthoni) 1906-1918 (nyilvános)	1880-1900	864-868
Hozzáférés módja	TDMA/TDD	TDMA/TDD	TDMA/TDD
Vívó sáv szélessége (kHz)	300	1728	100
Vívónkénti csatornaszám	4	12	1
Sáv szélesség/csatornatornaszám (kHz)	75	144	100
Beszédkódolás	ADPCM	ADPCM	ADPCM
Bruttó átviteli sebesség/csatorna	384 kbit/s	1152 kbit/s	
Bázisállomás átlagteljesítménye (mW)	500	10	5
Bázisállomás csúcs teljesítménye (mW)	4000	250	10
Végberendezés átlagteljesítménye (mW)	10	10	5
Végberendezés csúcs teljesítménye (mW)	80	250	10
Csatornakijelölés	dinamikus	dinamikus	dinamikus
Cellasugár (m)	100–500	100–150	50–150
Hívhatóság (nyilvános alkalmazásnál)	Van	Van	Nincs

A PHS a DECT-hez hasonlóan TDMA technikát és időosztású duplex átvitelt (TDD) alkalmaz, a frekvenciasáv felhasználása viszont a két rendszerben meglehetősen eltér egymástól. Bár mindkét rendszer az 1,9 GHz-es frekvenciatartományban üzemel, és közel azonos a sáv foglaltságuk is (20, illetve 23 MHz) a rendelkezésre álló sávot eltérően használják. Míg a DECT 10 vívót alkalmaz egyenként 12 duplex időréssel, a PHS jóval kisebb sáv szélességű 77 vívóje csak 4 duplex időrést tartalmaz, és egy TDMA keretideje csupán 5 ms, míg a DECT-nél 10 ms. Ennek következtében a PHS késleltetése kisebb, mint a DECT-é, a hosszabb elemi szimbólum-időnek köszönhetően pedig jobban ellenáll a

többutas terjedés okozta fadingeknek. A PHS a zsinór nélküli rendszereknél szokásos dinamikus csatornakijelölést alkalmazza, ezért nincs szükség frekvenciatervezésre, mert a rendszer automatikusan mindig a legkedvezőbb csatornát választja ki.

A két rendszerben a jelzésátvitel módja is különbözik. Míg a PHS kijelölt vezérlőcsatornát alkalmaz, a DECT-ben csatornához rendelt minden időrészből 6,4 kbit/s szolgál jelzések továbbítására. Eltérő a két rendszer modulációja is: a DECT GFSK ($BT=0,5$); a PHS $\pi/4$ QPSK modulációt alkalmaz, ami hatékonyabb spektrumkihasználást tesz lehetővé. A beszédkódolás mindkettőben az ITU G.726 ajánlás szerinti 32 kbit/s-os ADPCM, ami kiváló beszédminőséget biztosít.

3.1. Nyilvános alkalmazás

A nyilvános hozzáférést nyújtó rendszer felépítése gyakorlatilag megegyezik a korábban CT2-nél alkalmazott architektúrával. A rendszert az ún. PHS központ vezérli, itt találhatók az előfizetők helyét és jogosultságait tartalmazó adatbázisok, a központi üzenetrögzítő (voice mail), a számlázó rendszer és az O&M központ is. A fejlett japán távközlési infrastruktúra révén a PHS intelligens hálózati szolgáltatásként jelenik meg, amelynél a PHS központ látja el az SCP (Service Control Point) feladatát. A PSTN/ISDN hálózatok és a PHS rendszer között az együttműködést SSN7 jelzésrendszer biztosítja.

A PHS központhoz kapcsolódnak a CS-nek (Cell Station) nevezett bázisállomások, amelyek a rádiós kapcsolatot tartják a PS (Personal Station) rövidítésű kézi PHS végberendezésekkel. A PHS központ és a bázisállomások között rendszerint réz-érpárok biztosítják a kapcsolatot, kihasználva az igen fejlett japán PSTN hálózat bőséges tartalékait, de erre a célra természetesen külön átviteli hálózat is létesíthető.

3.2. Alközponti alkalmazás

Vezetéknélküli alközponti PHS rendszerek esetén a rendszer felépítése jelentősen leegyszerűsödik: a bázisállomások és végberendezések vezérlését maga az alközpont, vagy egy hozzá kapcsolódó különálló vezérlőegység végzi.

3.3. Vezetéknélküli előfizetői hurok alkalmazás (WLL, Wireless Local Loop)

Mivel ennél az alkalmazásnál alapesetben nincs szükség mobilitásra, viszont fontos szempont, hogy a rendszer bármilyen távbeszélő központhoz csatlakozhasson, az architektúra eltér a nyilvános alkalmazásától. A vezérlést és a PSTN-hez történő illesztést a WAC (Wireless Access Controller) egység végzi, ehhez kapcsolódnak a WCS (Wireless Central Station) bázisállomások, amelyek adóteljesítménye a többi alkalmazáshoz képest nagyobb lehet. Egy WAC végkiépítésben mintegy 30 ezer előfizetőt szolgálhat ki. A WAC és a WCS-ek között az összeköttetést 2 Mbit/s-os PCM trónkók biztosítják. Ezek fizikai megvalósítása tetszőleges lehet: hagyományos rézvezető, fényvezető kábel vagy mikrohullámú összeköttetés. A PSTN csatlakozáshoz egyre több gyártó kínál V5.2 interfészt, amivel mintegy 15 százalékos árcsökkentés érhető el a hagyományos ana-

lóg megoldáshoz képest. A V5.2 széles körű elterjedését a nagy központgyártók ellentétes érdekeltsége egyelőre sajnos még akadályozza.

3.4. Bázisállomások

A bázisállomások tömege 2-3 kg, térfogata mintegy 2 liter, áruk 1000 USD körül van, ami a rendszer elterjedésével arányosan csökken. Mintegy 3 ember-óra alatt, igen gyorsan telepíthetők, installációs idejük kb. 3 emberóra. A bázisállomások távtápláltak, így gyakorlatilag bárhol, bárhol felszerelhetők. Nyilvános alkalmazásoknál többnyire falon, oszlopokon vagy telefonfülkéken helyezik el őket. Egy bázisállomás három csatornát használ. Adóteljesítményük (EIRP) alapján két nagy csoportra oszthatók, a kisebbek 20 mW-osak, a nagyobbak 100–500 mW teljesítményűek. Egy bázisállomás által ellátott terület az adóteljesítmény és az antenna magasságától, illetve karakterisztikájától függően 100 m és 2,5 km között változhat, a megbízható szolgáltatáshoz egymást átlapoló cellák szükségesek.

3.5. Végberendezések

A PHS sikeréhez elengedhetetlenek a kis méretű és vonzó kézi készülékek. Ennek megvalósításában a japán híradástechnikai ipar szinte hihetetlen eredményeket ért el. A mintegy 20 gyártó cég éles versenyének köszönhetően a készülékek súlya jelenleg 100 g, készenléti idejük eléri a 800 órát, beszédidejük a 8–10 órát, méretük körülbelül fele a cellás mobil hálózatokban megszokottaknak. Van személyhívóval egybeépített változat is, főként a hangpostaiba érkező üzenetek jelzésére, és 1998-ra karórába integrált PHS végberendezést ígérnek. Már bemutatták azt a készüléket, amely mind a PHS, mind a japán digitális cellás hálózatban (PDC) képes működni, és fejlesztik a közös PHS/GSM telefonokat is. Az utcai fedettség épületen belüli kiterjesztésére hordozható ismétlőállomásokat gyártanak, amit az előfizető bárhol használhat, ahol nem elegendő a térerősség. Mivel az otthoni alkalmazás szabványosítása késett a nyilvánoséhoz képest, olyan integrált asztali készülékek is kaphatók, amelyek a nyilvános PHS hálózatot használják és beépített digitális üzenetrögzítővel, valamint telefax berendezéssel vannak ellátva.

4. A PHS JAPÁNBAN

A kereskedelmi PHS szolgáltatás 1995 júliusában indult Tokióban és Sapporóban, 1996 szeptemberében a fedettség elérte a japán lakosság 50, 1997 februárjában pedig 80 százalékát. A rendszerek elsősorban a városi területeket fedik le, és kimagaslóan jó a földfelszín alatti létesítmények (aluljárók, földalattik) ellátottsága is.

Három szolgáltató épített ki nyilvános PHS hálózatokat, az előfizetők száma 1997 februárjában 5,5 millió, júniusban pedig már 7 millió volt, a növekedés üteme 300–400 ezer/hó. A bázisállomások száma jelenleg mintegy 300 ezer, de tekintettel a városokon kívüli igényekre, a szolgáltatók növelni fogják az ellátott területet, ami jelentős bázisállomás-gyarapodást eredményez majd.

A forgalom eloszlása eltér a mobil hálózatoknál megszokottól, amely inkább az üzleti felhasználók szokásait tükrözi (forgalmi csúcsok délelőtt 10 és este 6 óra körül). A PHS

forgalom reggel 8 és este 8 óra között egyenletesen növekszik, markáns csúcsa késő este, 22-23 óra tájékán van. A beszélgetések tartási ideje ilyenkor 5-6 perc, ami mintegy négyszerese a mobil hálózatoknál tapasztalhatónak. A legnagyobb forgalomsűrűség jelenleg 20–25 Erlang/km² körül van, de az előfizetők számának gyors növekedésével akár a többszörösére is emelkedhet.

5. A PHS JAPÁNON KÍVÜL

Ez év június végéig a következő országok vezették be, vagy fogadták el a PHS rendszert: Ausztrália, Kína, Hongkong, Fülöp-szigetek, Szingapúr, Thaiföld, Indonézia, Vietnam, Egyesült Arab Emírátsok, Dél-Afrika, Guatemala, Kolumbia, Uruguay, Argentína. Próbahálózatok üzemelnek Brazíliában, Mexikóban, Jamaicában, Chilében, Tanzániában, Indiában, Malajziában, Új-Zélandon és a Fidzsi-szigeteken.

A világon a WLL kísérletek csaknem egynegyede PHS rendszert használ.

IRODALOM

- [1] *Role of radio technology — Personal Handy Phone*, 1994 AOTS/JTEC Seminar, Budapest, 23-25 February 1994.
- [2] *Telecommunications trend in the future*, 1994 AOTS/JTEC Seminar, Budapest, 23-25 February 1994.
- [3] Michael Vadon: Japanese PHS — How is it doing?, FCS Wireless Communications '96 Conference, London, 1996.
- [4] David Sumner: PHS-WLL Trials and Deployment World-

6. FEJLESZTÉSI IRÁNYOK

A nyilvános alkalmazás sikeres beindítása után jelenleg a hangsúly az otthoni, illetve irodai alközponti alkalmazások bevezetésén van, de folynak a rendszer adatátviteli szolgáltatásainak bővítését és a képátvitel megvalósítását célzó fejlesztések is.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A PHS rendszer a DECT-hez műszakilag hasonló, de kereskedelmileg eltérő koncepcióval megalkotott, jó minőségű, digitális zsinórnélküli távközlő rendszer. Európai megjelenése a frekvenciasávok átlapolódása és iparpolitikai okok miatt nem valószínű, de Európa igen sokat tanulhat a PHS sikeres piaci bevezetéséből.

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerző ezúton is köszönetet mond dr. Bausz Andreának és Döbrössy Gábornak a cikk megírásához nyújtott segítségért.

wide, IBC Wireless in the Local Loop Conference, Budapest, 15-16 April 1997.

- [5] Susie Helme: PHS operators change tack, Who's substituting for who?, *Mobile Communications International*, March 1997.
- [6] Dominic Clancy: Japanese lessons, *Mobile Europe*, February 1997.
- [7] *ETS 300 175 1-9*.

COMPARISON OF DECT AND THE JAPANESE PHS

B. KIÁ CZ

MATÁV PKI TELECOMMUNICATIONS DEVELOPMENT INSTITUTE
H-1097 BUDAPEST ZOMBORI U. 1.

The Japanese PHS technology is similar to the DECT but its introduction and application differs from the European approach. The paper gives a short overview of the history of PHS, compares its technical features with the DECT system and summarises the current status of PHS in and outside Japan.



Kiácz Balázs 1988-ben szerzett diplomát a BME Villamosmérnöki Karán, azóta a PKI munkatársa, jelenlegi beosztása fejlesztési témavezető. Kezdetben a számítógépes antennatervezés témakörében tevékenykedett, majd 1990 óta a vezeték nélküli távközlés rendszertechnikai és rádiótechnikai kérdéseivel foglalkozik. Részt vett a magyar mobil hálózatok bevezetésének előkészítő munkálataiban. Jelenlegi fő tevékenységi területe a különféle rádiós előfizetői hálózatok vizsgálata, emellett tagja a Matáv RLL projektjének.

DECT FREKVENCIÁK ÉS FREKVENCIAENGEDÉLYEK

LILIAN JEANTY

EUROPEAN RADIOCOMMUNICATIONS OFFICE (ERO)*
MIDTERMOLLEN 1 DK-2100, COPENHAGEN, DENMARK

A cikk áttekintést ad a DECT rendszer frekvenciáinak kiosztásáról és az engedélyeztetés alternatíváiról. Együttal betekintést nyújt az Európai Rádióhírközlési Bizottság (ERC) és az Európai Rádióhírközlési Iroda (ERO) munkájába.

1. BEVEZETÉS

Ez a cikk a DECT frekvenciakiosztásait, annak előrelátható nehézségeit, a jelenleg folyó vizsgálatokat és a problémák lehetséges megoldásait tárgyalja. Bemutatja a CEPT felépítését és áttekintést nyújt a jelenleg folyó és jövőbeli vizsgálatokról, amelyek hatással vannak a DECT rendszerre. Végül a cikk áttekinti a DECT frekvenciaengedélyezésének jelenlegi és jövőbeli eljárásait.

2. A CEPT

A CEPT napjainkban a frekvenciagazdálkodás meghatározó európai résztvevője, annak ellenére, hogy az Európai Bizottság az 1980-as évek vége óta növekvő befolyást gyakorol számos olyan távközlési kérdésben, amelyek korábban hagyományosan a CEPT hatáskörébe tartoztak. A CEPT 1959-ben alakult, és számos átszervezést követően ma Európa területi távközlési hatósági szervezete, amely 1996. december 1-jén 43 európai tagállamot számlált.

A CEPT Európai Rádiótávközlési Bizottsága (ERC, European Radiocommunications Committee) egyesíti az európai rádiótávközlési hatóságokat, és igazgatási, rádiótávközlési hatósági, valamint frekvenciagazdálkodási kérdésekben illetékes. Az ERC öt állandó munkacsoportból áll, melyek frekvenciagazdálkodással, a rádiófrekvenciás spektrum műszaki kérdéseivel, hatósági kérdésekkel, az ITU rádiókonferenciájának előkészítésével és közösen az ERC társbizottságával az ECTRA-val (European Committee for Telecommunications Regulatory Affairs – Távközlés Hatósági Szabályozás Európai Bizottsága) az ITU tanács és meghatalmazotti konferenciájának előkészítésével foglalkozik. Az Európai Rádiótávközlési Iroda (ERO, European Radiocommunications Office) az ERC állandó szervezete Koppenhágában, amely többek között szellemi, szakmai központ hosszú távú tervek kidolgozásához és konzultációkhoz.

Meg kell jegyezni, hogy az ER frekvenciagazdálkodási kérdésekben nem hoz iránymutató döntéseket a CEPT-en belül, illetve a CEPT tagállamok számára. Ennek megfelelően az ERO által kiadott dokumentumokban található feltevések, előrejelzések, következtetések és ajánlások nem feltétlenül a CEPT, az ERC, illetve a tagállamok igazgatási szerveinek álláspontját fejezik ki.

3. A DECT JELENLEGI FREKVENCIAKIOSZTÁSAI

A CEPT 1989-ben a DECT számára az 1880–1900 MHz frekvenciasávot jelölte ki a T-R 22-02 ajánlásnak

* Európai Rádióhírközlési Iroda

(Recommendation T-R 22-02) megfelelően. Ez az ajánlás több más kérdés mellett leszögezte, hogy a DECT rendszer fejlődésétől függően további frekvenciasáv felhasználása válhat szükségessé. Kifejezte továbbá, hogy a DECT-nek bevezetése után a frekvenciasáv más használóival szemben elsőbbséget kell élveznie a frekvenciasáv használatában.

Az Európai Bizottság 1991. június 3-án kibocsátott irányelve (Council Directive) (91/287/EEC) kijelölte a DECT Európai Községekben történő összehangolt bevezetéséhez szükséges frekvenciasávokat, amelyet a 91/288/EEC ajánlás (Council Recommendation) is támogatott. Az irányelv hivatkozik a CEPT ajánlásra és a fentiekhez hasonló megállapításokat tartalmaz.

Az ERC 1994-ben hozott döntést ugyanazon frekvenciasávok DECT számára történő kijelöléséről (ERC/DEC/(94)03). Ennek célja az volt, hogy a frekvenciasávok kijelölése nagyobb hangsúlyt kapjon, nem az EU tagállamaiban — ahol az irányelv már hatályban volt —, hanem a CEPT más tagállamaiban. A döntés kötelezi az aláíró országok igazgatási szerveit a frekvenciasáv kijelölésének adott határidőn belüli végrehajtására. Az ERC/DEC/(94)03 döntés esetén ez a határidő a frekvenciasáv kijelölésére 1994. október 24. volt. Ismételten kinyilvánították, hogy a frekvenciasávot más rendszerek tovább használhatják, de a DECT-nek elsőbbséget kell biztosítani.

A mai napig (1997 közepéig) az ERC döntést az Európai Gazdasági Közösség (EGK) 18 tagállama továbbá Horvátország, Ciprus, Magyarország, Lengyelország, Svájc és Törökország hajtotta végre.

A vezeték nélküli helyi hurok területén végzett vizsgálatok [1] alapján a frekvenciasávok rendelkezésre állását néhány nem EGK országban az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat. A DECT számára kijelölt frekvenciasávok felhasználhatósága (1996 elején)

Ország	DECT (1880–1900 MHz)
Bulgária	Y*
Cseh Köztársaság	X
Lettország	X
Litvánia	Y
Románia	Y
Oroszország	O
Szlovák Köztársaság	X

* A frekvenciasáv megosztásának lehetőségeit a meglévő állandó helyű összeköttetésekkel meg kell vizsgálni.

X: felhasználható, Y: felhasználása tervezett, O: nem felhasználható

4. A DECT FREKVENCIASÁV KÖVETELMÉNYEI

A DECT rendszer első kapacitásvizsgálatai a vezeték nélküli helyi alközpontokra (Wireless PABX) összpontosítottak, mert ez a legnagyobb kapacitásigényű szolgáltatás. A DECT számára Európában kijelölt 20 MHz frekvenciasáv pikocellás felhasználása esetén 10 000 Erlang/km²/emelet forgalmi sűrűséget terveztek. E korai feltételezésben a lakások zsinór nélküli telefonjai, a vezeték nélküli helyi hálózatok (WLAN) és a telepoint szolgálatok nem igényeltek további frekvenciasávot viszonylag kis kapacitásigényük, illetve a vezeték nélküli helyi alközpontoktól meglévő földrajzi elkülönülésük miatt. Azóta több fejlesztés megváltoztatta e korábbi feltevést, mivel:

- a WLAN-ok ERO vizsgálata [2] azzal az eredménnyel zárult, hogy ha irodai környezetben a spektrumot meg kell osztani a helyi hálózat adatforgalma és a DECT távbeszélő-forgalma között, akkor hamar forgalmi torlódások jelentkezhetnek;
- a vezeték nélküli helyi hurok (WLL) bevezetését több európai országban a vezetékes helyi hurok alternatívájaként tervezik;
- DECT/GSM, illetve DECT/DCS1800 kettős üzemmódú szolgálatok megjelenése várható;
- az ISDN, az Internet és a multimédia szolgáltatások ugrásszerű növekedése az adatforgalom nagymértékű növekedését eredményezi.

Mivel a különböző DECT alkalmazások azonos frekvenciasávot használnak, torlódás lehetséges, amely valószínűleg nem a kezdeti stádiumban, hanem csak néhány év eltelte után jelentkezik. Ha a DECT-et vezeték nélküli helyi hurokként (WLL) alkalmazzák, akkor nagyszámú, már meglévő és működő alkalmazás együttműködését kell megoldani.

Az elmúlt néhány évben a háztartásokban használt zsinór nélküli telefonok száma ugrásszerűen nőtt. Ez a berendezések árának további zuhanása miatt valószínűleg jelentősen tovább növekszik.

Hasonló nagymértékű növekedés várható a vezeték nélküli helyi alközpontok (WPABX) számában is. A DECT a meglévő telefonalközponttal egyszerűen egyesíthető, biztosítva ezáltal a felhasználó számára a szokásos alközponti funkciók mellett a helyi mobilitást és az állandó elérhetőséget.

Vita tárgya, hogy nyilvános célú WLL szolgálatok számára szükség van-e engedélyeztetésre, illetve a frekvenciasáv részeinek egyes szolgáltatók számára történő kiosztására, vagy a teljes frekvenciasáv kijelölhető-e valamennyi közcélú szolgáltató, illetve különcélú felhasználó számára.

A jelenlegi DECT frekvenciasáv nyilvános és különcélú rendszerek közötti megosztásának problémáját az aacheni egyetemen vizsgálták [3] a német postai és távközlési minisztérium számára. A vizsgálat kimutatta, hogy nagy forgalmú helyeken a DECT rendszer forgalma torlódhat oly módon, hogy emiatt elsősorban a különcélú felhasználók kiszolgálása korlátozódik. Ha a frekvenciasávot meg kell osztani a közcélú szolgáltatókkal, akkor a frekvenciasáv jelenlegi, frekvenciaengedélyhez nem kötött használata a kihasználható kapacitás szabályozhatatlan csökkenéséhez vezet.

Az ETS ETR 310 (1996 augusztus) jelentés, amely a DECT forgalmi kapacitását és frekvenciasáv-előírásait tárgyalja, szimulációs eredmények alapján megerősíti, hogy a jelenlegi 20 MHz frekvenciasávban valamennyi DECT szolgálat korlátozás nélküli telepítése megvalósítható. Azonban a korábban említett adatátviteli szolgáltatásokat figyelembe véve mind a különcélú, mind a közcélú WLL szolgálatok esetén lehetnek olyan piaci megfontolások, amelyek támogatják a frekvenciasáv kiterjesztését a közcélú DECT szolgálatok számára. Az ETSI jelentés kifejezi, hogy további 20 MHz frekvenciasáv kijelölésére lehet szükség, és a DECT számára az 1880–1920 MHz frekvenciatartományt lehet használni. Ebben az esetben a felső 20 MHz csak közcélú szolgálatok számára lenne felhasználható, ugyanis irodai és lakókörzeti alkalmazások esetén nehezen képzelhető el olyan konfliktusfeloldó szabályozás, mint amilyen jól működik a közcélú hálózatok esetében. A közcélú szolgáltatók számára alapvető feltétel, hogy rendszereiket helyi szinkronizációval kell működtetni. Ezt a TBR 6 szabvány módosítása vezette be.

5. A KITERJESZTETT FREKVENCIASÁVOK KÖRÜLI VITA A CEPT/ERC-BEN

Az ERC frekvenciagazdálkodási munkacsoportját a korábban említett vizsgálati eredmények készítették a DECT frekvenciasávjának 20 MHz-cel, 1920 MHz-ig történő kiterjesztésének megvitatására. A döntés meghozatalához nem volt elegendő támogatás, mert a sávkiterjesztés bevezetésének időpontja hátrányosan befolyásolhatja az UMTS sikerét. Ezért úgy határoztak, hogy a DECT sávkiterjesztése az egyes országokon belül is megoldható. A jelenlegi álláspont szerint a további lépésekhez az ERC igazgatási szerveinek hozzájárulása szükséges. Korábban az ETSI arra kérte az ERC-t, hogy a kiterjesztés kérdésében ne hozzon végleges döntést. Ez az álláspont jelenleg változóban van, bár a döntést illetően az ETSI-n belül is több eltérő álláspont alakult ki.

6. A DECT ÉS UMTS FREKVENCIASÁVOK

Az 1. ábrán látható frekvenciasávokat a nemzetközi rádiószabályzat az FPLMTS bevezetésére jelölte ki.

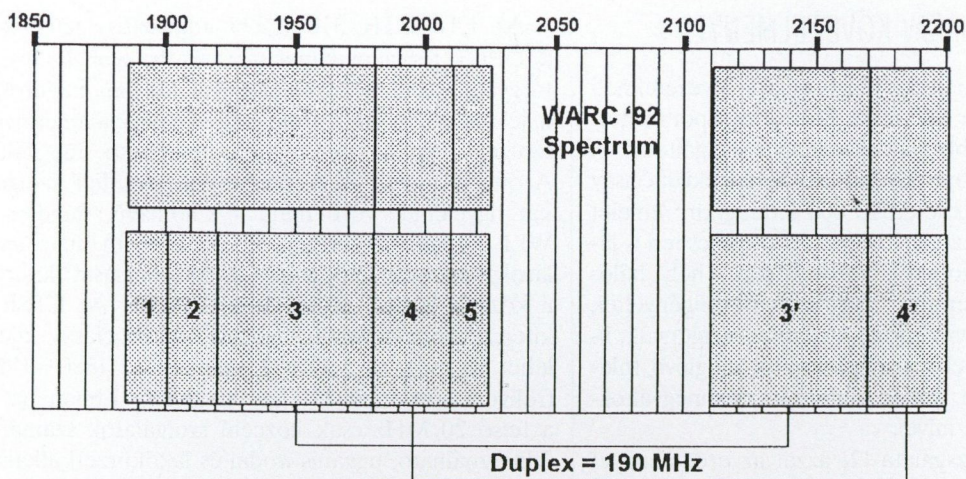
Az európai fejlesztésű UMTS-t az FPLMTS számára kijelölt frekvenciasávokban telepítik majd.

A frekvenciasáv kiterjesztését lefelé nem vizsgálták, mert a DCS 1800 rendszer közvetlenül ezt a sávot foglalja el, és több országban már üzemel is.

Az UMTS bevezetésével kapcsolatban néhány következtetés levonható. Az FPLMTS frekvenciasávot szegmensekre bontották azért, hogy minden szegmenshez külön előírást és megjegyzést lehessen fűzni [4].

1. szegmens (1885–1900 MHz)

Nem tartozik az UMTS kezdeti frekvenciakiosztásához, mert jelenleg a DECT használja. Mindazonáltal létezhet olyan műszaki megoldás, amely a DECT és az UMTS együttélését biztosítja oly módon, hogy a távoli jövőben ez a frekvenciasáv átkerülhet a DECT kizárólagos használatából a DECT és az UMTS együttes, időosztásos duplex (TDD) használatába.



1. ábra. Az FPLMTS frekvenciasáv-kiosztása

2. szegmens (1900–1920 MHz)

Ebben a szegmensben nem találhatók meg azok a szokásos frekvenciaosztásos duplex (FDD) frekvenciapárok, amelyek megtalálhatók az UMTS számára megjelölt további frekvenciasávokban. Így ez a szegmens megfelelő hely vagy a DECT sávkiterjesztés, vagy egy UMTS TDD számára. Az 1. szegmenshez hasonlóan a frekvenciasáv DECT és UMTS általi együttes használata a legmegfelelőbb a frekvenciatartomány hatékony kihasználása érdekében. A távközlési piac liberalizációja számos európai országban szükségessé teheti a sáv korábbi, DECT által történő felhasználását DECT vezetéknélküli helyi hurok alkalmazására. A DECT a legmegfelelőbb rendszer ISDN és multimédia alkalmazások számára. A frekvenciasáv hatékony kihasználásának eszköze több DECT alkalmazás együttes megvalósítása esetén a folyamatos dinamikus csatornákiválasztás (CDCS), és a jó nyálazási hatékonyság, amely annak az eredménye, hogy az egyes szolgálatok együttesen használják a frekvenciasávot.

Az ebben a frekvenciatartományban működő DECT alkalmazások engedélykötelesek lennének, és a szolgáltatókat köteleznék arra, hogy rendszerük a telepítés helyén programozható, számítógép-vezérelt vivőkiválasztással is üzemelhessen.

Erre az előre nem látható helyzetek esetén a rendszer korlátozása miatt van szükség. Frekvenciaengedéllyel, a programozható vivőkiválasztás és a CDCS segítségével UMTS és DECT képes együttműködni ebben a frekvenciasávban és az egyes országok sajátos követelményeit is képesek kiszolgálni. Ez a maximális rugalmasság nagyon fontos, mert a DECT kiterjesztéséről a vélemények eléggé eltérők. Korábban már említettük, hogy az ETSI szerint az ERC ne hozzon végleges döntést a frekvenciasávban megvalósítandó rendszer típusára vonatkozóan.

Ez az álláspont jelenleg változóban van, és az ETSI-ben néhányan a döntés meghozatalát sürgetik.

Az UMTS frekvenciasávokra vonatkozó ERC döntést a közelmúltban fogadták el. A döntés legfontosabb intézkedése, hogy 2002. január 1-jére kétszer 30 MHz frekvenciasávot hozzáférhetővé kell tenni az 1920–1980 MHz és a 2110–2170 MHz frekvenciatartományokban.

7. A FREKVENCÁKKAL KAPCSOLATOS KÉRDÉSEK ÖSSZEFOGLALÁSA

A vitatott kérdések az 1997. január 1-jei állapotnak megfelelően a következők.

- Ki kell-e osztani a DECT kiterjesztett frekvenciasávját?
- Lehet-e a DECT az UMTS része, illetve ha nem, akkor a frekvenciasáv megosztása lehetséges-e?
- A jelenlegi frekvenciasáv kiosztható-e valamennyi szolgálat számára, vagy szükséges-e a közcélú és külön célú DECT felhasználók elkülönítése? (Ez a kérdés az esetleges kiterjesztett frekvenciasávban értendő.)
- Szükséges-e a közcélú szolgáltatók számának korlátozása?
- Szükség van-e a közcélú szolgáltatók közötti frekvencia elkülönítésére?

Jelenleg nem minden kérdésre adható válasz, és ahogy ez várható, nem minden kérdésre adott válaszban egyezik meg minden résztvevő álláspontja.

A korábbiakban említett ERO vezetéknélküli helyi hurok (WLL) jelentésben foglalt ajánlásoknak megfelelően a DECT kiterjesztett frekvenciasávjának szükségessége alapvetően attól függ, hogy mekkora igény jelentkezik a nagy adatátviteli sebességű, pl. ISDN, multimédia stb. szolgálatokra. Továbbá jelenleg igen nehéz megbecsülni a bázisállomások nagy számának hatását a DECT gazdaságosságára és ennek következményeit a piac alakulására.

Általános nézet, hogy a jelenlegi frekvenciasáv biztosítja a WLL alkalmazások korlátozás nélküli bevezetését. Másrészről pedig az új szolgálatok fejlesztésében mutatkozó verseny hatásai a tervezettnél sokkal fontosabbak lehetnek.

Ezért a DECT frekvenciasáv kiterjesztésének lehetőségét meg kell fontolni. A frekvenciasáv kiterjesztése a felső határ növelését jelenti. Biztosra vehető, hogy a frekvenciasáv kiterjesztésének igénye nem azonos mértékben fog jelentkezni minden európai térségben, különösen azért, mert a DECT mindenekelőtt nagy forgalmú területek kiszolgálására a megfelelő megoldás. Így a frekvenciasáv jövőbeli kiterjesztésének rugalmas felhasználhatóságot kell biztosítania.

A DECT frekvenciasáv nagyobb frekvenciákra történő kiterjesztése nem feltétlenül jelenti az UMTS sáv csökkenését. A DECT elképzelhető az UMTS első generációjának egy elemeként is. Ez a megfontolás támogatja a frekvenciasáv nagyobb frekvenciákra történő kiterjesztését. Mivel a jelentős piaci igény adott, ezért legfeljebb 20 MHz sáv az UMTS frekvenciatartományból a DECT számára együttes használatra kiadható. Az UMTS jelentés a korábban említettnek megfelelően arra a következtetésre jutott, hogy a frekvenciasáv együttes használata a DECT és az UMTS között lehetséges.

Eltérés mutatkozik az említett német tanulmány és az ETR 310 között abban, hogy a jelenlegi frekvenciasáv kijelölhető-e minden DECT alkalmazás számára, vagy csak a külön célú felhasználóknak. Az ERO WLL jelentése megállapította, hogy WLL szolgáltatók működését engedélyezhetnék az 1880–1900 MHz frekvenciatartományban a már meglévő zsinór nélküli telefonok és vezeték nélküli alközpontok mellett. Néhány szórványosan előforduló forgalmi torlódás nem indokolja a WLL alkalmazások kizárását a 1880–1900 MHz frekvenciasávból.

Minden hivatkozott dokumentum egyetért abban, hogy a kiterjesztett frekvenciasávot kizárólag közcélú WLL alkalmazásokra kell felhasználni. A külön célú alkalmazásokat az 1880–1900 MHz frekvenciatartományra kellene korlátozni. A DECT dinamikus csatornakiválasztása biztosítja a frekvenciasáv hatékony kihasználását. Így a közcélú szolgáltatók közötti frekvenciaelválasztásra nincs szükség. Sőt, valamennyi közcélú szolgáltató számára hozzáférhetővé kell tenni ugyanazon frekvenciákat.

Az ETS 310 javasolja a teljes hozzáférhető frekvenciasáv függvényében a szolgáltatók számának korlátozását. A gyakorlatban ilyen merev korlátozásra nincs szükség, mert ez korlátozná a DECT WLL szolgálatok bevezetését. Minél több a szolgáltató, annál kisebb annak az esélye, hogy minden szolgáltatónak ugyanazon a területen nagyon nagy számú előfizetője van. Így adott annak a lehetősége, hogy a DECT WLL rendszerek bevezetését a piaci erőviszonyok határozzák meg. Továbbá lesznek olyan országok, amelyeknek nem lesz lehetősége, vagy nem kívánják frekvenciaengedélyhez kötni a szolgálatokat. Ezzel nem lesz lehetőségük a szolgáltatók számának korlátozására.

8. A FREKVENCIASPEKTRUM VIZSGÁLATÁNAK ÉS TANULMÁNYOZÁSÁNAK JÖVŐJE

8.1. A DSI fejlődése

1991-ben egy új konzultatív eljárást vezettek be a hosszú távú európai frekvenciagazdálkodás elősegítésére Detailed Spectrum Investigation (DSI) néven.

Előzmények

Nyilvánvalóvá vált, hogy a CEPT frekvenciaharmonizációs eljárásai 1991 előtt nehézségekbe ütköztek olyan pán-európai projektek esetén, mint a DECT. E nehézségek a frekvenciasávok pontos kijelölésekor jelentkeztek. A nehézségek különösen a működési előírások területén jelentkeztek, és akkor, amikor kielégítő megoldásokat kellett elérni a kiszemelt frekvenciasávok jelenlegi felhasználói számára is. Ezen kívül az európai ipar és az ETSI egy-

re nagyobb harmonizációt követelt a frekvenciasávok kijelölésében, illetve a frekvenciagazdálkodás jellemzőiben az európai piacra gyártott berendezések különböző változatai számának csökkentése érdekében. Ezek az okok és az az igény, hogy az ERO a valóban fontos kérdésekkel foglalkozzon, együtt vezettek ahhoz, hogy az 1991. májusi megnyitás után az ERO javaslatot tett a Detailed Spectrum Investigation (DSI) eljárás megkezdésére a 29,7 MHz-től 105 GHz-ig terjedő frekvenciatartományban.

Célkitűzés

A DSI eljárás azért jött létre, hogy biztosítsa az európai igazgatási szervek, az ipar, a műsorszórók, a szolgáltatók, a hálózatüzemeltetők és a felhasználók számára véges, korlátozott természeti erőforrásunk, a rádiófrekvenciás spektrum maximális lehetőségeinek kihasználását. A DSI eljárás során a rádiófrekvenciás spektrum felhasználásának vizsgálatát mellett a felhasználók számának jövőbeli növekedését, az új szolgálatok valószínű frekvenciasáv-igényét is figyelembe veszik. Ezenkívül minden olyan változtatást, amely a következő 10–15 évben bekövetkezhet.

Az európai országok frekvenciagazdálkodási hatóságaitól bekért, az illető ország frekvenciahasználatára vonatkozó információk kívül az iparral, a kereskedelemmel és a felhasználókkal folytatott konzultációk szintén nagyon fontosak ahhoz, hogy felmérjük a várható igényeket. A DSI eljárás minden egyes fázisa egy adott frekvenciatartományt vizsgál. A végső eredményeket tartalmazó dokumentum számos olyan ajánlást ad az ERC számára, amelyek a 2008-ban bevezetendő közös európai frekvenciakijelölési és frekvenciafelhasználási táblázat létrehozását támogatják.

DSI I.

A DSI I. fázisának főbb célkitűzései a következők.

A CEPT országok jelenlegi és jövőbeli rádiófrekvenciás spektrum felhasználásának vizsgálata a 3400 MHz-től 105 GHz-ig terjedő frekvenciatartományban a felhasználás és a igazgatás szempontjából [5].

DSI II.

Az ERC a DSI II. fázisát 1993 márciusában indította el a DSI I.-hez hasonló célkitűzésekkel, de a 29,7–960 MHz frekvenciatartományra [6].

1991-ben az ERC három DSI fázist tervezett, a harmadik fázis a 960–3400 MHz frekvenciasávot vizsgálta volna. Az 1992-ben tartott World Administrative Radio Conference (WARC '92) napirendjén számos olyan fontos kérdés szerepelt, amelyeknek jelentős hatása volt erre a frekvenciasávra. Miután a CEPT képviselők visszatértek a konferenciáról, úgy döntöttek, hogy alapvető változtatások szükségesek országuk frekvenciakiosztási táblázatában. Ezért az ERC erre a frekvenciasávra vonatkozóan az Európai Táblázatot részletes konzultációs tárgyalások kezdeményezése nélkül elfogadta. Ez a táblázat megtalálható az ERC 25. jelentésében [7]. Ennek legutóbbi változatát a DECT frekvenciakiosztására a szomszédos rendszereket is figyelembe vette (ezt mutatja a 2. táblázat).

2. táblázat. Frekvenciakiosztás a DECT sávban és környékén

Frekvenciasáv (MHz)	RR kiosztás, megjegyzések	Európai közös kiosztás (ECA)	Legfőbb alkalmazás	Megjegyzés
1880 – 1885	Állandóhelyű Mobil 746A	Mobil Állandó helyű	DECT ERC/DEC/ (94)03	A DEC 1994-ben fogadta el
1880 – 1900		Mobil Állandó helyű 746A	DECT ERC/DEC/ (94)03 FPLMTS	A DEC 1994-ben fogadta el
1900 – 1980			FPLMTS	EU 11*

* EU 11: Az FPLMTS bevezetésekor az állandóhelyű szolgálat a frekvenciasáv megfelelő részeiben másodlagossá válik.

Az FPLMTS bevezetését támogató igazgatási szervek az 1885–2025 MHz és a 2110–2200 MHz frekvenciasávok használatát világszerte tervezik. Ez nem zárja ki azoknak a rendszereknek a használatát, amelyeknek ezt a frekvenciasávot jelölték ki. A frekvenciasávokat a WARC '92 212. határozata alapján az FPLMTS számára hozzáférhetővé kell tenni.

DSI III.

Az ERC 1997. márciusi ülésén napirendre tűzte egy teljes DSI eljárás végrehajtását a 960–3400 MHz frekvenciasávban, és pozitív döntést hozott a kérdésben. A DSI-t 1998–1999 folyamán hajtják végre.

8.2. A frekvenciasávok egyéb vizsgálatai

Az ERO évente az Európai Bizottság és az ERC által meghatározott munkaterv alapján tanulmányokat végez. Az 1997. évi terv két olyan vizsgálatot tartalmaz, amely fontos lehet a DECT fejlesztése szempontjából.

A 2,5 GHz alatti frekvenciatartomány használata

Ez a vizsgálat a 70–2500 MHz frekvenciasáv jelenlegi felhasználását értékeli. Vizsgálja, hogy szükséges-e a jelenlegi felhasználók között a frekvenciasávok kiegyenlített újrafelosztása, és hogy hogyan lehet ezt megvalósítani. A vizsgálatok középpontjában a távközlési, műsorszórás és védelmi célú frekvenciafelhasználás közötti frekvenciafelosztás áll. Ennek során figyelembe veszik a fejlesztés alatt álló rendszereket és szolgálatokat, továbbá az e rendszerekre vonatkozó piaci előrejelzéseket. A vizsgálatok 1997 közepére fejeződnek be.

Harmonizáció a CEPT nem EGK-tagországainak frekvenciafelhasználása területén

A vizsgálatok célja egy részletes tanulmány készítése a CEPT-en belüli EGK és nem EGK országok frekvenciakiosztásainak különbségeiről és e különbségek okairól. A vizsgálatok célja még rövid és hosszú távú követelmények meghatározása ezen országok frekvenciakijelölési alapelveiben a frekvenciafelhasználás egész Európát átfogó harmonizációjának megkönnyítése céljából. A tanulmány megoldási javaslatokat tesz a főbb lépésekre és határidőkre.

9. A DECT ENGEDÉLYEZTETÉSE

9.1. Különcélú rendszerek

A DECT engedélyeztetésének vizsgálatakor különbséget kell tenni közcélú és különcélú alkalmazások között. A különcélú alkalmazásokat vizsgálva az ERC 1994-ben elfogadta a 21-13 CEPT ajánlást. Ez az ajánlás rögzíti, hogy a CEPT igazgatási szervei számára nem szükséges engedély azoknak a DECT bázisállomásoknak a részére, amelyek megfelelnek a TBR 6 előírásainak, és az ERC által meghatározott frekvenciasávot használják. Az ajánlás elismeri, hogy a közcélú szolgálatok frekvenciaengedélyeinek kiadása nem tartozik az ajánlás hatáskörébe. Ez érthető, ugyanis a távközlési frekvenciaengedélyek témaköre az ECTRA hatáskörébe tartozik.

Továbbá az ERC elfogadta az előfizetői rádiós végberendezések szabad hordozhatóságának döntését (ERC/DEC/(95)01), amely kijelenti, hogy külföldiek magukkal vihetik, és használhatják mobil készülékeiket mindazon CEPT országokban, amelyek megvalósították a döntésben foglaltakat. E döntésben a DECT végberendezéseket külön is megemlíti.

9.2. Közcélú rendszerek

Az Európai Bizottság 1996 januárjában elfogadta a 96/2/EEC irányelvet, amely liberalizálja a mobil szolgálatokat. A tagállamoknak el kell törölniük minden kizárólagos és speciális jogosultságot a mobil távközlési piacon, és nyitott, egyenlő engedélyezési eljárást kell bevezetniük. A DECT-re vonatkozóan az irányelv leszögezi, hogy az irányelv hatályba lépését követően a tagállamok nem utasíthatják el frekvenciaengedélyek kiadását nyilvános hozzáférésű (telepoint) alkalmazások számára, illetve a tagállamoknak el kell törölniük azokat a meglévő korlátozásokat, amelyek a DECT és más mobil technológiákra, rendszerekre, elsősorban a több üzemmódban működő berendezésekre vonatkoznak. A mobil állomásokra vonatkozó irányelv így a DECT állandóhelyű rádiós részére is kötelező érvényű.

Jelenleg több ország vizsgálja, hogy hogyan kell a WLL rendszerek frekvenciaengedélyeit kiadni. E megfontolások eredményei még nem ismertek. Úgy tűnik, hogy néhány ország (Németország, Nagy-Britannia és Franciaország) frekvenciaengedélyek kiadását tervezi. Más országok, mint például a skandináv országok és Hollandia, nem tervezik az engedélyhez kötést. A holland álláspont a szinkronizáción, az állomások helyeinek közös használatán és egy felhasználói platform megvalósításának köszönhetően, kölcsönösen elfogadható megegyezésen alapul.

Németország frekvenciaengedélyek kiadását tervezi a nem különcélú alkalmazások számára, illetve olyan szolgálatoknak, ahol a szolgálatot harmadik személy üzemelteti. A kiadandó engedélyek számát versenyeztetési céllal valószínűleg korlátozzák. Műszaki okok miatt előreláthatólag területenként csak korlátozott számú engedély kiadása lehetséges. Ez a kérdés további vizsgálatok tárgya.

Franciaországban a meglévő és potenciális szolgáltatók számára egy konzultációs dokumentumot adtak ki. A jelenlegi törvények a WLL frekvenciaengedélyek kiadását három év időtartamra teszik lehetővé, kísérleti engedélyeket már kiadtak.

Nagy-Britanniában az ETSI TM4 bizottság előírásainak megfelelő rádiós állandóhelyű hozzáférési engedélyeket a 2–10 GHz-es frekvenciasávokra adták ki, amelyek pont – több pont technológiát alkalmaznak. Eddig két 2 GHz-es vidéki engedélyt és három 10 GHz-es engedélyt adtak ki. Jelenleg Nagy-Britanniában nincs szó arról, hogy a rádiós helyi hurok szolgáltatói használnák a DECT frekvenciasávot. Ennek oka a DECT frekvenciasávban a közcélú szolgálatok által okozandó kapacitásproblémáktól való félelem és a külön célú felhasználók védelme. Nagy-Britanniában 1997 elején széles körű konzultációk folytak. A távközlési törvény zsinór nélküli telefonokra vonatkozó engedélyeinek közelmúltbeli kiadását követően a digitális zsinór nélküli telefonok használatát kiterjesztették a bevásárlóközpontokra, az üzleti központokra és a nyilvános helyekre. Az engedély lehetővé teszi a DECT és a CT2 számára kijelölt frekvenciasávban harmadik fél számára piaci alapokon nyilvános hozzáférést zsinór nélküli szolgáltatások nyújtását. A szolgáltatások beszéd- és adatátviteli alkalmazásokra egyaránt vonatkoznak.

E szolgáltatások nyújtásához az 1949-es vezetéknélküli távírói törvény (Wireless Telegraph Act) alapján frekvenciaengedély szükséges. Ez az engedély kizárólag harmadik fél számára nyújtott szolgáltatásokra vonatkozik. Azok a cégek, amelyek maguk létesítik rendszerüket, és DECT vagy CT2 berendezéseiket kizárólag lakóövezeti és magánterületek üzeneteinek adására-vételére használják, felmentést élveznek a törvény hatálya alól (Cordless Telephone

Apparatus Exemption Regulations 1996. (S.I. 1996. No. 316)).

Magyarországon a vezetéknélküli helyi hurok alkalmazásának feltételeit a távbeszélő-hálózatok koncessziós szerződésai szabályozzák. Ilyen szerződéseket a Matáv és más helyi szolgáltatók számára adtak ki. E szolgáltatások nyújtásának joga más vállalatok számára szerződés alapján adható ki. A DECT bázisállomások telepítése frekvenciaengedélyhez kötött.

Az említett kérdéskörben a harmonizáció szükségessége nyilvánvaló, bár ebben az irányban még nem történtek lépések.

Ha a frekvenciaengedélyek kiadását elhatározták, akkor a következő kérdés a kiadás módja, továbbá a jelenlegi frekvenciaárak meghatározásának megvitatása. A hatóságok jelentkezési sorrend alapján, aukciós értékesítéssel, illetve az üzleti tervek összehasonlításával dönhetnek. Szintén fontos kérdés a frekvenciaengedélyek díjainak és ezek számítási módjainak ismerete. Kérdés, hogy ez a frekvenciasáv használatának díja, vagy a hatósági engedélyezés költségeinek fedezésére szolgál-e? E kérdéskörök megtárgyalása meghaladja a cikk terjedelmi határait.

10. ÖSSZEFOGLALÁS

A DECT frekvenciasávok és frekvenciaengedélyek időszerű kérdéskörének áttekintő bemutatása mellett a cikk vázolta az ERC és az ERO által végzett tevékenységet.

IRODALOM

- [1] ERO Wireless LANs, Report to the European Commission, January 1996.
- [2] ERO Wireless Local Loop, Report to the European Commission, December 1996.
- [4] ERO, UMTS, Report to the European Commission, September 1996.

- [5] ERO: Results of the DSI I, ISBN 92-9135-001-3, March 1993.
- [6] ERO: Results of the DSI II, ISBN 92-9135-007-9, March 1995.
- [7] ERO report 25: Frequency band 960 MHz to 105 GHz and associated European table of frequency allocations and utilizations, March 1995.

FREQUENCIES AND LICENCES FOR DECT

L. JEANTY

EUROPEAN RADIOCOMMUNICATIONS OFFICE
MIDTERMÖLEN 1 DK-2100, COPENHAGEN, DENMARK

This paper intends to give an overview of the current state of affairs regarding the frequencies and licences for DECT. At the same time gives an impression of the work of the ERC and the ERO.

Lilian Jeanty több különböző állást töltött be a PTT Netherlands-nál, illetve a holland Közlekedési, Építésügyi és Vízgazdálkodási Minisztérium Távközlési és Postaügyi Osztályán. 1994. májusában csatlakozott az Európai Rádiótávközlési Irodához (ERO), ahol a rádiótávközlés hatósági kérdéseivel és az Európai Rádiótávközlési Hivatal által az Európai Bizottság számára készített tanulmányokkal foglalkozik.

A DECT ÉS A SZABÁLYOZÁS

SZILÁGYI SÁNDOR

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

A zsinór nélküli technológia a szabályozás szempontjából hazai viszonylatban eddig még nem jelentett új, önálló szolgáltatást. A DECT-nek négy alkalmazási területe igényel valamilyen szabályozást a hatóság részéről. A cikk áttekinti a ma ismert alkalmazásokat és azok hatósági követelményrendszerét a hazai jogszabályok keretei között.

1. A PIACI IGÉNY

A távbeszélő-készülékek megjelenése óta kényelmetlenséget okozott a kézibeszélő zsinórja és a készülék kötöttsége a fali csatlakozóhoz. Ideális megoldás, ha a készülék könnyű, mozgatható (zsinór nélküli) és nem kötődik valamely adott helyiséghez. Kézenfekvő volt, hogy az adott célra elektromágneses hullámokat alkalmazzanak, legyen az rádiófrekvencia vagy infravörös fény.

A 60-as években megszülettek a zsinór nélküli telefonok, melyek kezdetben az RH sávban, majd egyre magasabb frekvencián kötötték össze a távbeszélő-készüléket annak hordozható kézibeszélőjével, amelybe a fejlesztés során beépítették a számbillentyűzetet is a kimenő hívások kényelmes kezdeményezéséhez. Az alkalmazott rádiós átvitel igen kis teljesítmény alkalmazásával kísérelte meg elkerülni az interferenciát a szomszédos sávokkal és a többi hasonló zsinór nélküli telefonnal.

A célkitűzések között a későbbiekben megjelent az a lehetőség, hogy a különféle hálózatoknak egyetlen közös kézi készülék legyen a hozzáférési eszköze, legyen az állandóhelyű kapcsolt távbeszélő, saját vagy külön célú (alközponti), mobil rádiótelefon stb. Az előfizetői azonosító kártya (SIM) megfelelő programozásával ezek az elképzelések valósággá tehetők, tehát az előfizető zsinór nélküli kézi készülékével elvileg tetszés szerint kapcsolódhat otthona közelében a közcélú távbeszélő-hálózathoz, munkahelye körzetében annak alközpontjához, nagyvárosi üzleti környezetben a mobil rádiótelefon-hálózathoz. Ezen túlmenően a hazai szolgáltatók megegyezhetnek a külföldi szolgáltatókkal abban, hogy ugyanaz a kézi készülék más országban is használható legyen.

A közös érdekeltség és a korábbi CT1 és CT2 zsinór nélküli rendszerek tapasztalatai alapján az európai országok elhatározták olyan szabványos digitális zsinór nélküli rendszer létrehozását, amely a következő követelményeknek felel meg:

- a vezetékes átvitelt megközelítő beszédminőség;
- korszerű frekvenciakihasználás;
- képes adott területen nagy fajlagos (Erlang/km²) forgalmat lebonyolítani;
- tegye lehetővé több üzemeltető működését azonos területen, azonos frekvenciasávban, azonos vagy különálló bázisállomásokkal;
- rendelkezék olyan dinamikus csatornahasználattal, amely kiválasztja a legkevésbé zavart szabad csatornát, előzetes kijelölés nélkül;
- igény szerinti digitális sáv szélesség álljon rendelkezésre

ISDN jellegű szolgáltatások nyújtására a rádiótávközlő-hálózaton;

- tegye lehetővé a használók mozgását a besugárzott területen belül.

Az Európai Szabványosítási Intézet, az ETSI 1992-ben szabványosította a DECT zsinór nélküli rendszert, és az első berendezések 1993-ban kerültek kereskedelmi forgalomba. Azóta nemcsak Európában terjed, hanem például az USA-ban is, ahol erre a célra az 1850–1990 MHz-es sávot osztották ki. Ezért a DECT rövidítést az ETSI ma már Digital Enhanced Cordless Telecommunicationként értelmezi.

A DECT a hazai viszonyok között nem önálló szolgáltatás, hanem hozzáférési technológia, amelynek segítségével a szolgáltatások változatlan vagy értéknövelt formában nyújthatók. A szabályozás általában a DECT felhasználásával nyújtott szolgáltatásokat kezeli, három szempont vizsgálatával az egyes alkalmazások keretei között:

- spektrumgazdálkodás,
- a DECT kihatása az eredeti szolgáltatás minőségére,
- a DECT kihatása az eredeti szolgáltatás használhatóságára.

2. ALKALMAZÁSOK

A DECT rendszert az Európai Közösség 91/288/EEC ajánlása függelékének 1. pontja szerint a következő formában lehet használni:

- lakáson belüli használat az ISDN/PSTN-hálózattal való összekapcsolásra (PSTN, Public Switched Telephone);
- üzleti zsinór nélküli alkalmazás, amely kombinálja az alközponti szolgáltatásokat a zsinór nélküli távközlés mozgékonyágával mind beszéd-, mind nem beszéd jellegű szolgáltatásoknál;
- olyan alkalmazás, amely a kézi készülék számára közcélú hálózati hozzáférést biztosít közcélú vagy magántulajdonban lévő bázisállomáson keresztül;
- olyan alkalmazás, amely közcélú és magánhálózatok rádiós meghosszabbítását teszi lehetővé a felhasználó ügyfél helyiségéig.

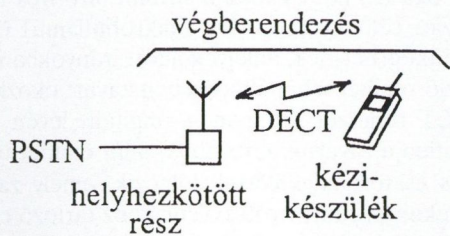
A fentieknek megfelelően a szabályozás a következő alkalmazási eseteket különbözteti meg.

2.1. DECT átviteli szakasz a végberendezésen belül

- 2.1.1. Zsinór nélküli telefonkészülék, amelynél a szolgáltatás-hozzáférési ponthoz csatlakozó vezetékes távbeszélő-készülék (vagy mobil rádiótelefon-állomás) és a kézi készülék közötti (pont – pont közötti) rádiós

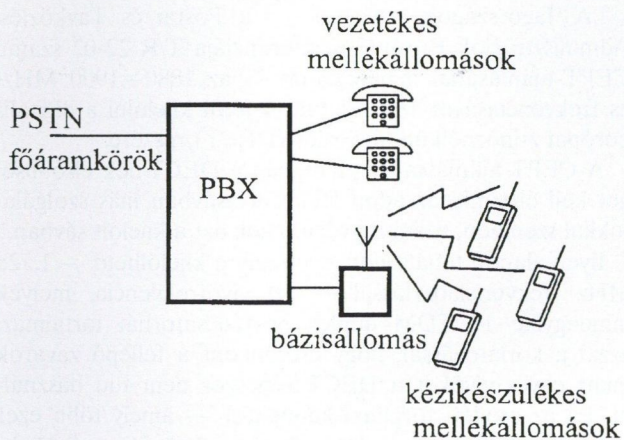
kapcsolat DECT technológia segítségével épül fel (1. ábra).

Az állandóhelyű és kézi készülékek típusengedély, illetve a távközlési törvény hatálya alá lépett módosítása (1997. évi LXV. tv.) értelmében a vonatkozó miniszteri rendelet megjelenése után megfelelőség-igazolás mellett, általános rádióengedéllyel importálhatók, hozhatók forgalomba és használhatók.



1. ábra. Zsinórnélküli telefon

2.1.2. Zsinórnélküli alközpontok, ahol az alközpont mellékállomásai, vagy azok egy része zsinórnélküli rádiós kapcsolatban áll az alközponttal (2. ábra). Általában saját célú hálózatokban alkalmazható, egy vagy több bázisállomás használatával, épületen vagy vállalati telephelyen belüli besugárzás útján biztosítva a használók mozgását.



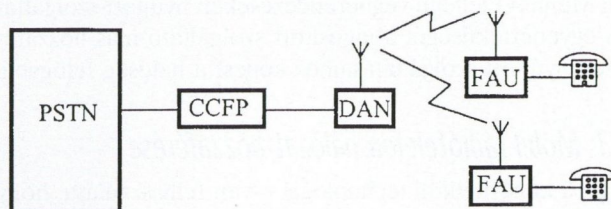
2. ábra. Alközponti DECT alkalmazás

Az alközpont, bázisállomás(ok)ra és a hordozható berendezésekre (kézi készülék, laptop mobil adatátvitelt biztosító kártyája stb.) vonatkozó típusengedély, illetve megfelelőség-igazolás, valamint rádióengedély szükséges. Használható külön célú hálózatban is, amikor annak üzemeltetője *alközponti szolgáltatást* nyújt. Ennek lényege a közcélú távbeszélő-hálózathoz való hozzáférés viszonteladása az alközpont által ellátott vállalkozások részére. A szolgáltatás a hozzáférés módjától függetlenül bejelentésköteles [1997. évi LXV. tv. 3.§(4) bek.].

2.2. Zsinórnélküli technológia

A zsinórnélküli technológia a digitális rádiós előfizetői hálózatban (DREH)¹ a közcélú távbeszélő-hálózat (PSTN/ISDN) előfizetői áramköreinek a megvalósítására szolgál. Ennek két változata lehetséges:

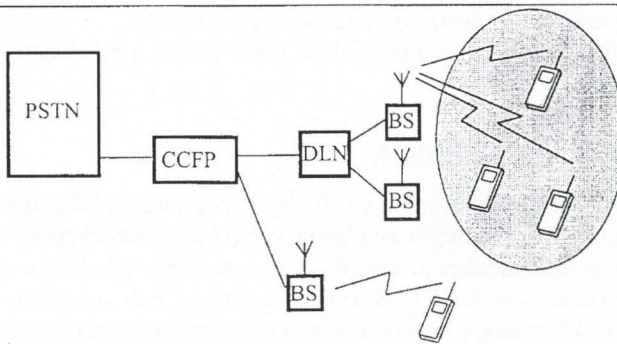
2.2.1. Helyhez kötött előfizetői végberendezésekkel (FAU, Fixed Access Unit), ahol a szolgáltatáshozzáférési pont fizikai interfésze azonos a vezetékes hálózatéval (3. ábra). Az állandóhelyű előfizetői egység lehet hálózati táplálású, de ellátható szünetmentes áramforrással is. ISDN hálózati hozzáférés DECT technológia felhasználásával egynél több időrés egyidejű felhasználásával valósítható meg. A forgalmi viszonyokat az ilyen igénybevétel rontja, így általában 1B+D alaphozzáférés használatát javasolják, ami az ISDN szolgáltatások egy része esetében korlátozást jelenthet.



3. ábra. Helyhez kötött DECT hozzáférés

A bázisállomások (DAN, DECT Access Node), azok vezérlői (CCFP, Common Control Fixed Part) és a kihelyezett előfizetői rádiós egységek csak típusengedéllyel, illetve rádióengedéllyel használhatók. A cikk további részében részletezett minőségi és forgalmi szempontok miatt a nyújtott közcélú távbeszélő-szolgáltatás megfelelőségét a hatóság különös figyelemmel kíséri.

2.2.2. Zsinórnélküli kézi készülékes hozzáférés közcélú távbeszélő-hálózathoz (telepoint) (4. ábra). Az alkalmazás annyiban megőrzi a PSTN hálózatok állandóhelyű jellegét, hogy csak meghatározott földrajzi területen belül használható, mely nem haladhatja meg a PSTN hálózat egy helyi központja tápterületét, továbbá a forgalmi díjak távolságfüggőek.



4. ábra. Korlátozott mobilitású hozzáférés

A DECT lehetőségei között szereplő bolyongás és hívásátadás csak a helyi hálózat területén elhelyezett bázisállomások között érvényesíthető. Ez az alkalmazás lehet:

- csak kimenő hívásokat támogató (zsinórnélküli nyilvános állomás),

¹ A DREH a Struktúratervben [26/1993. (IX.9.) KHVM rend.] meghatározott előfizetői hálózat megvalósításának eszköze. A CEPT DSI-II Rec 25 ajánlásában meghatározott WLL (Wireless Local Loop) csak a 2.2.1. alpontban leírt esetet fedi le.

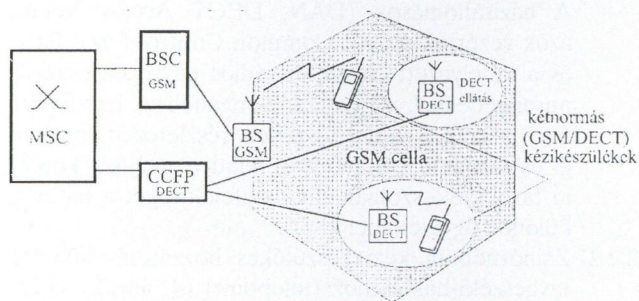
- mindkét irányú hívásokat támogató (kertvárosi zsinór nélküli távbeszélő-állomások),
- ún. zsinór nélküli Centrex szolgáltatás, a kertvárosi zsinór nélküli távbeszélő-állomásokhoz képest azal a különbséggel, hogy a használók valamely zárt üzleti csoporthoz tartoznak.

A nyújtott szolgáltatás az utóbbi három esetben érték-növelt jellegű, azaz a hordozhatóságért a szolgáltató az előfizetők felé többletdíjat számolhat fel.

A rendszer elemei itt is típusengedély, illetve megfelelő-ség-tanúsítás esetén, valamint a vonatkozó rádióengedélyek birtokában üzemeltethetők. A CTM (Cordless Terminal Mobility) jellegű végberendezéseken nyújtott szolgáltatás egyenértékűségét a jogosított szolgáltató más hozzáférésen nyújtott szolgáltatásaihoz képest a hatóság felügyeli.

2.3. Mobil rádiótelefon-hálózat hozzáférése

Ez a zsinór nélküli technológia olyan felhasználása, hogy a mobil rádiótelefon-hálózat cellájának korlátozott forgalmi képességét jól kiegészíti a hálózat DECT-es mikro- vagy pikocellája.



5. ábra. Mobil hálózati hozzáférés

A mobil tulajdonság, amelyet többek között az országosan egységes tarifa és a lefedett területen való korlátozottan hozzáférés is jellemez, csak úgy tartható meg, ha a kézi készülékek kétnormásak (pl. GSM és DECT).

A szabályozás szempontjait az előző pontban már ismertettük.

2.4. Rádiós adathálózat

Az időrekenként mintegy 39 kbit/s teljes, illetve 24 kbit/s hasznos sebesség a rendkívül kényelmes frekvenciatervezési feltételekkel jó lehetőséget kínál rádiós adathálózat kiépítésére. A DECT bevezetési kísérletei már a kezdeti időszakban sikert hoztak rádiós helyi számítógép-hálózatok rádiós LAN céljára történő alkalmazása terén. A frekvenciasáv tulajdonságai miatt nagyobb távolságok csak a bázisállomások összekötő kábeles infrastruktúra segítségével érhetők el. Ennek azonban már forgalomirányító feladata is van, ezért ilyen infrastruktúra céljára bármely ilyen hálózat használható, pl. az ISDN hálózat, X.21, X.25, valamely szabványos LAN stb.

A hatóságnak a szolgáltató által a vállalkozási feltételeiben vállalt használhatósági és minőségi követelmények betartását kell ellenőriznie. Természetesen az alkalmazott berendezések használatba vételére az előbbiek érvényesek.

3. FREKVENCIAHASZNÁLAT

A 144/1994. (XI.15.) kormányrendelettel kiadott Frekvenciasávok Nemzeti Felosztási Táblázata (FNFT) szerint: „Az 1550–2300 MHz-es sáv vonatkozó sávreszeiben csak a táblázat hatálybalépésekor meglévő berendezések használhatók, az amortizációs időtartam lejártáig. Új berendezésre frekvenciakijelölés nem adható” (H95 lábjegyzet).

Ennek oka az, hogy ebben a sávban bizonyos helyeken kormányzati célú nyomvonalas (mikrohullámú) összeköttetések működ(het)nek, amelyek adott irányokban más rádiótávközlő rendszerek működésében zavart okozhatnak.

A DECT rendszer azonban — digitális lévén — eléggé érzéketlen a zavarokra, továbbá, mint említettük, olyan dinamikus csatornakijelöléssel dolgozik, amely zavaró jel érzékelésekor az adott vivőfrekvenciához tartozó csatornákat foglaltnak nyilvánítja és átvált másik vivőfrekvenciájú sugárzott jel valamely időresére. Ezért az FNFT-ben az 1805–1930 MHz-es sávnál a H98 lábjegyzet a következőt mondja ki:

„Az 1880–1900 MHz-es sáv (a 2x15 MHz-es védősávval együtt az 1865–1915 MHz-es sáv) a digitális európai zsinór nélküli telefon (DECT) részére van fenntartva a CEPT T/R 22-02 ajánlás alapján.”

Ez összhangban áll az Európa Tanács (European Council) 91/287/EEC irányelvének 2.§-ával, amely így szól:

„A Tagországok kötelesek — a Postai és Távközlési Adminisztrációk Európai Konferenciája T/R 22-02 számú CEPT ajánlásának megfelelően — az 1880–1900 MHz-es frekvenciasávot 1992. január 1-jétől kijelölni a digitális európai zsinór nélküli távközlés (DECT) részére.

A CEPT ajánlással összhangban a DECT-nek elsőbbséget kell élveznie az adott frekvenciasávban más szolgáltatásokkal szemben, valamint védeni kell azt a kijelölt sávban.”

Ilyen alapon tehát adott telephelyre kijelölhető — 1,728 MHz frekvenciaosztással — 10 vivőfrekvencia, melyek mindegyike 12 TDM duplex beszédcsatornát tartalmaz, azzal a korlátozással, hogy esetenként a fellépő zavarok miatt egyes vivőket a DECT rendszer nem tud használni. Ez az eredeti forgalmi kapacitást — amely több ezer Erlang/km² lehet — csökkentheti. A Kormányzati Frekvenciagazdálkodó Hivatallal belső frekvenciakoordináció szükséges a meglévő kormányzati felhasználás miatt (lásd az FNFT-ben az 1805–1930 MHz-es sáv közös felosztását). Bizonyos DECT csatornákon és földrajzi helyeken kölcsönös zavartatások léphetnek fel, várható hatásuk 20%-os forgalmikapacitás-csökkenést is eredményezhet.

4. A DECT BEFOLYÁSA A SZOLGÁLTATÁSMINŐSÉGRE

A beszédjeleket a DECT esetében az ITU-T G.726 ajánlása szerinti ADPCM kódolással viszik át, amely közismerten kiváló érthetőséget és elfogadható többletjait (3,5 qdu) eredményez. A modemes adatátvitel sebességének felső határa csupán 4,8 kbit/s, amit csak a DECT ISDN hozzáféréseinél — többszörös időrés-felhasználással — lehet 64 kbit/s-ra növelni.

A szolgáltatásminőség kérdésénél fokozott figyelmet kell fordítani a forgalmi torlódásokra. Ez különösen fontos a közcélú távbeszélő-hálózat állandóhelyű rádiós előfizetői hozzáféréseinél, ahol a vezetékes bekötéssel közel egyenértékű megoldást kell a DECT felhasználásával nyújtani.

A bázisállomás és annak vezérlője (CCFP) ilyenkor párhuzamba állítható a digitális helyi telefonközpont kihelyezett fokozatával, mivel mindkettő forgalmi koncentrációt végez az előfizetők forgalmában. Az utóbbiak által számításba vett előfizetői forgalom 0,15...0,2 Erlang, azaz a kihelyezett fokozat által kiszolgált csoportban üzleti előfizetők és alközponti főáramkörök is előfordulhatnak.

A DECT állandóhelyű rádiós rendszerek szállítói 0,05 Erlang fajlagos előfizetői forgalom mellett garantálják a rendszer 1%-os veszteségét. Megjegyezzük, hogy az első kísérletek alapján olyan becslés született, hogy egy bázisállomás 25–30 előfizető kiszolgálására alkalmas, 0,2 Erlang forgalom mellett. Megfelelő garancia szükséges arra, hogy a szolgáltató folyamatos forgalom mérésével figyelje, hogy egy bázisállomás forgalmi terhelése nem haladja-e meg az 5 Erlang körüli határt, feltételezve, hogy elvileg mind a 120 csatorna használható a bázisállomás részére.

A forgalmi kérdéseket befolyásolja még az azonos területen működő bázisállomások időréseinek szinkronizációja is. Ennek hiányában megnőhet a hamis csatornafoglaltságok valószínűsége.

5. A DECT TECHNOLÓGIA BEFOLYÁSA A HASZNÁLHATÓSÁGRA

A Hírközlési Főfelügyeletnek a használhatóságra vonatkozó ajánlása az előfizetői hálózatokra 1% kiesési időarányt oszt ki az előfizető teljes körű szolgáltatás hozzáféréseinek megengedett 10%-os kieséséből. Nagy megbízhatóságú berendezések alkalmazásával ez az érték betartható, de ehhez még megfelelő üzemeltetési körülmények is kellenek. Ilyen kérdés az előfizetői rádiós illesztőegység szünetmentes táplálása és garantált hibaelhárítási ideje. Noha a kihelyezett előfizetői egységek áramfelvétele nem jelentős, a szünetmentes táplálás ugyanúgy követelmény, mint vezetékes hozzáférés esetén. Sajnos ez akkumulátor nélkül nem oldható meg, mert noha az erősáramú hálózat rendkívül üzembiztos, az áramellátás zavartalansága még-

is sérülhet a lakásban a mérő után bekövetkező zárlatok vagy túlterhelések következtében.

6. A DECT ALKALMAZÁSÁBAN VÁRHATÓ FEJLŐDÉS

Ma hazánkban a 2. pontban felsoroltak közül a zsinór nélküli telefonok, a zsinór nélküli alközponti, és az állandóhelyű nyilvános hozzáférés fordul elő nagyobb mennyiségben. A távbeszélő koncessziós szerződésekben kikötött kizárólagosság lejártáig ez utóbbi alkalmazás csak a távbeszélő helyi koncessziós társaságok hálózatain jöhet szóba. A távbeszélő kínálati piac kialakulásával várható annak a kérdésnek a felvetése, hogy vajon a 2.2.2. szerinti korlátozott mobilitású hozzáférés, amellyel az állandóhelyű hálózaton értéknövelt szolgáltatás nyújtható, mennyiben tekinthető mobil szolgáltatásnak.

A zsinór nélküli technológia elvi lehetőséget ad önálló hálózat kialakítására, ha megfelelő kapcsolórendszerrel egészítik ki. Erre megvalósítási példa a japán PHS rendszer, amely a zsinór nélküli korlátozott mobilitást a nagyvárosok és irodaházak rendkívül nagy forgalmi igényének maradéktalan kielégítésével ellensúlyozza. Ma ez a rendszer Japán legdinamikusabban fejlődő távközlési hálózata.

Amíg azonban itthon a DECT nem jelenik meg önálló hálózatban, hanem csak hozzáférési technológia marad valamely közcéli távközlő-hálózatban, a szolgáltatásra való jogosultság az utóbbi miatt nem változhat, tehát az állandóhelyű, telepoint és adatátviteli hozzáférés a PSTN/ISDN hálózatok, a mobil hálózati hozzáférés a PLMN hálózatok szolgáltatói számára használható.

Ma több, mint 7 millió DECT kézi készülék van használatban a világon. Ezzel a DECT a világ legerjedtebb zsinór nélküli szabványa lett. Az Ericsson az ezredfordulóra 30 millió DECT készülék használatbavételét jósolja. A szabványt eddig 26 ország fogadta el, és további 10 országban elfogadása folyamatban van. A technológia kiforrtnak tekinthető és alkalmas arra, hogy a későbbiekben más frekvenciasávok használatára is kiterjedjen.

IRODALOM

- [1] ETR 042 DECT: a Guide to DECT features.
- [2] S. Kandiyoor: "DECT — Meeting Needs and Creating Opportunities for Public Network Operators", 7th World Telecomms Forum, Genf.

- [3] U. Mulligan: "DECT Standardization", ETSAG, May 1997.
- [4] *Telecomms Standards & Approvals Review*, Vol. 2, No. 8., Corby Communications.

DECT AND THE REGULATION

S. SZILÁGYI

TELECOMMUNICATIONS AUTHORITY
H-1015 BUDAPEST, OSTROM U. 23/25.

From regulatory point of view, the cordless technology does not represent any specific telecommunications service so far in Hungary. The four different applications imply some kind of regulatory activity carried out by the Telecommunications Authority. An overview of known applications is made together with the regulatory requirements.



Szilágyi Sándor A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki karán 1959-ben végzett. 1970-ben ugyanott digitális szakmérnöki, a Delfti Műegyetemen 1993-ban Master of Business Telecommunications címet szerzett. Egyetemi doktori címét 1995-ben szerezte. 1959–1992 között a távközlési iparban dolgozott, szakterülete alközpontok és rurál kapcsolórendszerek

fejlesztése volt. 1992 óta a Hírközlési Főfelügyelet munkatársa, jelenleg a műszaki szabályozási osztály vezetője.

MULTIMÉDIA ALKALMAZÁSOK DECT-EN

ARIK ELBERSE

TELTEC IRELAND, UNIVERSITY OF LIMERICK
E-MAIL: ARIK.ELBERSE@UL.IE
IRELAND

A cikk kifejti a DECT multimédiával kapcsolatos lehetőségeit és bemutatja a megfelelő DECT szabványokat. Megvizsgálja számos multimédia adattípus természetét és hatásaikat a spektrumhatásokra, valamint együttélésüket a szabványos DECT telefonberendezésekkel és -szolgáltatásokkal. A cikk bemutat realizálható multimédia szolgáltatásokat és alkalmazásokat különös figyelemmel az üzleti felhasználók igényeire. A cikk a multimédia szolgáltatások támogatásához szükséges rugalmas DECT rendszer architektúrájával szembeni követelményeket szintén tárgyalja.

1. A DECT MULTIMÉDIA LEHETŐSÉGEI

Az ETS 300 175 [1] DECT szabványt az ETSI STC RES-03 (1996 novembere óta ETSI DECT Project) fejlesztette ki, és jelenleg második kiadása van érvényben. A DECT támogatja a beszédtelefonát, a nagy sebességű adatátvitelt, a video és más multimédia alkalmazásokat. Ezeket ugyanazon a végberendezésen, különböző nyilvános és magán környezetben létesített hálózat elérése során, költségkímélő módon és egyidejűleg támogatja. A DECT teljes mértékben támogatja az előfizető hitelesítését és titkosítását is, így a DECT megfelelő közeg a bizalmas információk számára.

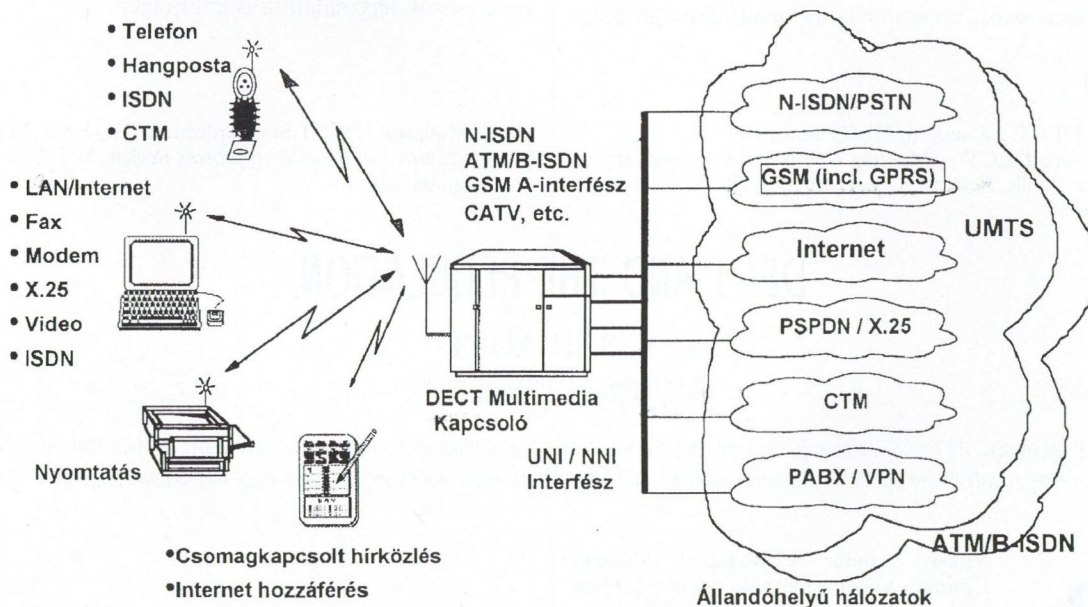
A cikk bemutatja, hogy ezek a tulajdonságok a DECT-et a vezeték nélküli multimédia egyik leghatékonyabb és legfontosabb szabványává emelik.

1.1. Hozzáférés a hálózatokhoz és szolgáltatásokhoz

A DECT rendszer egy állandóhelyű részt (FP) és egy hordozható résznek (PP) nevezett végberendezést tartal-

maz. Az FP, amely számos bázisállomást is átfoghat, egy kapcsolódó hálózathoz csatlakozik, mely lehet N-ISDN, PSTN, GSM, Internet, LAN, B-ISDN vagy UMTS. Ezért fontos tudni, hogy *a DECT nem rendszer, hanem hálózathozzáférési technológia*. Mint ilyen, szabványosított csatlakozási (együttműködési) lehetőséget nyújt számos különböző hálózathoz és szolgáltatáshoz (1. ábra). A DECT által nyújtott szolgáltatások a hozzáférési hálózat szempontjából lehetnek akár privát (lakóhelyi, üzleti vagy VPN), akár nyilvánosak (például egy hálózat vezeték nélküli kiterjesztése). A DECT alkalmazások skálája ezért csaknem korlátlan, és magában foglalja a vezeték nélküli PBX, ISDN, GSM, Telepoint, vezeték nélküli helyi hurok (WLL), LAN, modem, fax, E-mail, WWW, X.25 és Frame Relay lehetőségeket [2], [3].

Látni fogjuk, hogy a DECT a hálózatok és szolgáltatások elérésében rejlő rugalmassága révén kiemelkedő beszéd-, adat- és multimédia szolgáltatást nyújthat magán- és nyilvános környezetben egyaránt.



1. ábra. DECT hozzáférés különböző hálózatokhoz és multimédia szolgáltatásokhoz

1.2. Multimédia beszéd-, adat- és videoszolgáltatások

A DECT fejlett rádiós protokollja következtében nem csak beszédtelefonniát kínál, hanem egyidejűleg széles skálán változó sávzsélességet adat- és videoátvitel számára, számos felhasználó kombinálásával, egy vagy több kommunikációs csatornában. Ez igen hasznos a multimédia adatátviteli környezetekben, melyek számára a DECT $n \times 24$ kbit/s hibajavított átviteli kapacitást nyújthat, legfeljebb 552 kbit/s-ig (69 kbyte/s) egyetlen DECT rádióval.

Az alaphozzáférés profil (GAP), a DECT adatszolgáltatás profilok (DSP) [4] és a közbülső ISDN profilok segítségével a DECT a multimédia beszéd-, adat- és videoszolgáltatások teljes skáláját támogatja. Ezek nemcsak hasonlóak a mai N-ISDN és ATM AAL szolgáltatásokhoz, hanem azokat több szempontból lényegesen meghaladják. Ezek a profilok együttesen szabványosított hozzáférést biztosítanak a következő típusú szolgáltatásokhoz:

- optimalizált, állandóhelyű vonalminőségű beszédtelefonia;
- összeköttetés-orientált és összeköttetés-nélküli szolgáltatások;
- csomagkapcsolt adatszolgáltatás 552 kbit/s sebességig;
- adatátviteli szolgáltatások LAP-pal, teljes megbízhatósággal és átvitel-ellenőrzéssel;
- izokron adatátviteli szolgáltatások valós idejű, állandó bitsebességű szolgáltatáshoz (például video);
- aszimmetrikus adatátviteli szolgáltatások;
- multimédia üzenettovábbító szolgálat (valós idejű átvittel);

- mobilitásmenedzselési protokollok nyilvános és privát környezethez.

Különösen fontos megjegyezni, hogy multimédia adatszolgáltatásoknál az aszimmetrikus átviteli lehetőséggel rendelkező csomagkapcsolt adatszolgáltatás hatékony támogatása nélkülözhetetlen az ésszerű spektrumhasznosításhoz, mivel a legtöbb adatátvitel csomós jellegű és aszimmetrikus természetű.

Ilyen széles szolgáltatás skála egyidejű támogatási lehetősége alapján könnyen belátható, hogy a DECT a multimédia szolgáltatások teljes választékának támogatására képes. Azt is fontos megjegyezni, hogy ezek a szolgáltatások ugyancsak teljesen szabványosítottak, tehát ezek között együttműködés és ennek alapján a berendezésválaszték gazdaságos kialakítása lehetséges.

2. A DECT MULTIMÉDIA SZABVÁNYAI

A DECT egyik legnagyobb erőssége a szabványosítás magas szintje, amely lehetővé teszi az együttműködésen alapuló hozzáférést több beszéd- és adatszolgáltatáshoz több hálózaton keresztül. Ez az átfogó szabványcsomag valóban minden olyan szolgáltatásról gondoskodik, amelyeket ma a multimédia technikától elvárhatunk.

A DECT szabványosítása az alapvető DECT szabvány (ETS 300 175), az együttműködési profilok (IWP), a TBR/CTR-ek és a teljes vizsgálati specifikáció rendszer köré épül. A főbb hálózattípusokat és szolgáltatásokat, melyek a DECT együttműködést meghatározzák, az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat. DECT szabványok és adatátviteli profilok

Profil	Hivatkozás	Alkalmazás
Alaphozzáférés profil (GAP)	ETS 300 444 TBR 22	Beszédtelefonia
DECT/ISDN együttműködési profil, végrendszer elrendezés	ETS 300 434	ISDN 3,1 kHz telefonia
DECT/GSM együttműködési profil	ETS 300 370 ETS 300 466	GSM telefonia teljes bolyongási és mobilitási lehetőséggel
Adatszolgáltatási profil A/B.1	ETS 300 435	Ethernet és Token Ring LAN Ethernet (IP) hozzáférés
Adatszolgáltatási profil C.2	ETS 300 651	Modemek és RS-232 X.25 (még nem specifikált)
Adatszolgáltatási profil F.2	ETS 300 755	G 3 fax, SMS E-mail, G 4 fax, S&F fax, WWW (még nem specifikált)
Adatszolgáltatási profil A/B.2	ETS 300 701	Internet (IP), Ethernet és Token Ring hozzáférés bolyongással Frame Relay (még nem specifikált)
Adatszolgáltatási profil D.2	Fejlesztés alatt	Nagy sebességű izokron adatátvitel (benne: valós idejű video)
PPP együttműködés Internet hozzáféréshez és általános multiprotokoll datagram továbbítás	Fejlesztés alatt	Pont-pont protokoll (PPP, RFC 1661) átvitel modemen, ISDN-en és X.25-ön DECT csomagkapcsolási szolgáltatáson keresztül

A fentiekből látható, hogy a DECT szabványosított módon nyújtja a multimédia-felhasználó által igényelt összes kommunikációs szolgáltatást. Továbbá, ahogy az új szabványok — mint a CTM vagy a V.34 modemes videotelefonia (H.324) — kialakulnak, az újabb követelmények kielégíté-

sére a jelenlegi készlet járulékos DECT profilokkal egészül ki.

Ugyancsak várható, hogy a DECT igen fontos szerepet fog játszani a harmadik generációs mobil rendszerek (UMTS) [5] kialakulásában. Már folyamatban vannak

olyan EU fejlesztési programok, mint az EXODUS [6], [7], amelyek tanulmányozzák, és valós körülmények között vizsgálják a DECT multimédia szolgáltatásainak alkalmazását az UMTS és IN mobil szolgálatokhoz való hozzáférésben. Kijelenthetjük, hogy nincs egyetlen állandóhelyű vagy vezeték nélküli interfész sem, amely a DECT-hez hasonló rugalmassággal rendelkezne és ilyen sok beszéd- és adatszolgáltatással kínálna együttműködést.

3. HATÉKONY VEZETÉKNÉLKÜLI MULTIMÉDIA

A DECT szabványosítási folyamatának egyik különösen fontos tanulsága, hogy ha a szolgáltatásokat vezeték nélküli technológiával kell hatékonyan támogatni, akkor a számos multimédia szolgáltatás támogatása számos együttműködési profil (IWP) szabványosítását igényli. Természetesen a multimédia szolgáltatások együttműködése transzparens módon megvalósítható egy ATM cella szintjén, bár az ATM még nem rendelkezik teljes multimédia képességeivel, különösen a beszéd-szolgáltatások tekintetében, de ez a rádiós spektrumkihasználás, és a teljes átmenő adatmennyiség szempontjából elfogadhatatlan lenne. Ezért a jelenlegi és a jövőbeli vezeték nélküli technológiák között szükségszerűen valamilyen szolgáltatáspecifikus együttműködésnek kell lennie. A lényeges kérdés az, hogy

az ilyen együttműködésnek melyik szinten kell létrejönnie. Ez különböző lehet és kell is, hogy legyen a különböző szolgáltatások számára.

A kritikus tényezők egyike az áramkörkapcsolt, állandó bitsebességű felhasználói szolgáltatások (mint az N-ISDN) alkalmazása adatsomagok átvitelére, amely messze a legközségesebb mai adattípus. Ez a megfontolás vezetett a „pont – pont protokoll (PPP, RFC 1661) átvitel modemén, ISDN-en és X.25-ön DECT csomagkapcsolási szolgáltatáson keresztül” profil ma folyamatban lévő kidolgozásához. Ez a megközelítés egy csomagkapcsolt szolgáltatás minden előnyét megvalósítja, egyúttal fenntartja az együttműködési lehetőséget a meglévő áramkörkapcsolt modem és ISDN PPP szolgáltatásokkal.

3.1. Csomagkapcsolt és áramkörkapcsolt adatátvitel

Egy nem régen megjelent tanulmány [8] kimutatta, hogy egy olyan forgatókönyv (amely lehet WWW vagy E-mail), amelyben 1,5 MB adat lehívása történik meg egy egyórás periódus alatt 30×50 kbyte „átviteli adagokban” V.34 modem alkalmazásával, vagy egy ISDN-B csatornát használva DECT-en keresztül, vagy a DECT csomagkapcsolt szolgáltatás segítségével, meglepő eredményeket mutat. Ezeket az alábbiakban foglaljuk össze:

2. táblázat. Adatátviteli módszerek összehasonlító vizsgálata

Adatátviteli módszerek	Spektrum-felhasználás	50 kbyte átviteli ideje	Felhasznált adat-átviteli kapacitás	Megjegyzések
V.34 modem	1 Erlang	14 s	(duplex) 7%-a	Teljes 28,8 kbit/s kapcsolatot feltételezve az 1 óra alatt.
ISDN-B csatorna DECT-en keresztül	2 Erlang	7,8 s	(duplex) 3,3%-a	1 duplex két időrésnyi kapcsolat a teljes 1 órára.
DECT csomagkapcsolt adatátvitel	0,1 Erlang	1,5 s	—	11 downlink és 1 uplinkhordozó, igény szerint, beleértve a hívásfelépülést is

Fentiek alapján a DECT csomagkapcsolt adatátvitel 11-szer gyorsabb és 10-szer jobb spektrumhatásfokú, mint a V.34 modem, valamint 5-ször gyorsabb és 20-szor jobb spektrumhatásfokú, mint egy ISDN-B csatorna.

Természetesen a jövőbeli alkalmazások valószínűleg intenzívebb adatátvitelt igényelnek. Mindazonáltal, az adatátvitel alapvető jellemzői feltehetően nem változnak jelentősen, ezért egy hatékony aszimmetrikus adatátviteli szolgáltatás egyre nagyobb jelentőségű.

3.2. Beszéd- és adatátviteli szolgáltatások együttélése

Komoly követelmény bármely multimédia technológia számára a beszéd- és adatszolgáltatások egyidejű támogatása azonos lefedési területen, ugyanazon technológiával és azonos végberendezések alkalmazásával. Ezért lényeges, hogy a DECT ezeket a lehetőségeket spektrumtakarékos módon nyújtja.

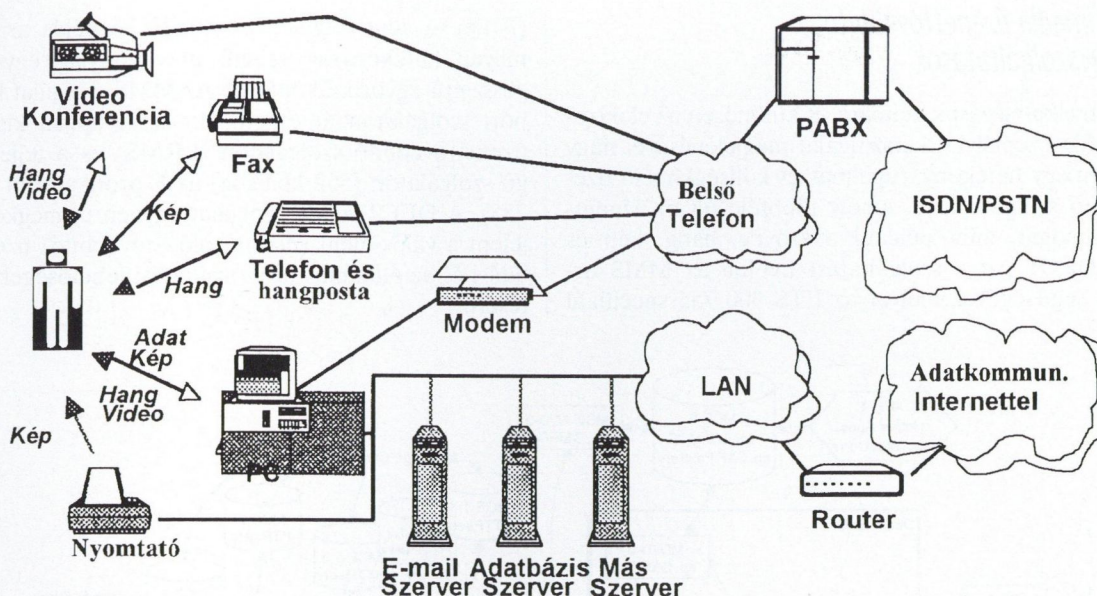
A [8] tanulmány kimutatta, hogy az adat csomagjellege miatt a beszédnek természetes elsőbbsége van, minthogy az a kimenő hívásokat fel tudja építeni az adatsomagok átvitele közötti időrésekben, feltételezve, hogy más tartalék átviteli kapacitás nem áll rendelkezésre (amely rendszerint rendelkezésre áll). Természetesen ez feltételezi, hogy hatékony csomagkapcsolt adatátviteli mechanizmust alkalmaznak. A DECT-ben ezt a fontos természetes elsőbbséget az

A/B, C és F adatszolgálati profilokban alkalmazott felfüggesztési, újrakezdési eljárások biztosítják. Meg kell azonban jegyezni, hogy egy ilyen elsőbbség nem lehetséges a 64 kbit/s ISDN-nel vagy a DECT D adatszolgálati profillal, melyek az izokron áramkörkapcsolt távközlési szolgáltatások paradigmáját követik, és amelyeket elsődlegesen állandóhelyű beszédátviteli vonalakra dolgoztak ki.

4. ÜZLETI CÉLÚ VEZETÉKNÉLKÜLI MULTIMÉDIA ALKALMAZÁSOK

A mai multimédia kommunikáció a távközlés élvonalát jelenti és együttesen kezeli a beszéd-, adat- és képinformációkat izokron, csomagkapcsolt, folyamatos átvitelű, illetve tároló-továbbító távközlési szolgáltatásokon.

A legigényesebb mai távközlési felhasználók, akik ezeknek a fejlett szolgáltatásoknak első felhasználói is voltak és akik megértik, hogy érdemes a kezdeti befektetést megfizetni, az üzleti felhasználók. A 2. ábra egy tipikus üzleti kommunikációs multimédia infrastruktúrát mutat. A ma információs társadalmában egy ilyen bonyolult szolgáltatási skála nagyszámú alkalmazott számára, saját személyi használatú készülékekkel gyakorta elérhető. A hívás a DECT számára az, hogy ezeket a szolgáltatásokat vezeték nélkül tegye elérhetővé.



2. ábra. Tipikus üzleti kommunikációs infrastruktúra

4.1. Általános üzleti kommunikációs szolgáltatások

Egy általános és perspektivikus vezeték nélküli multimédia környezetnek az üzleti felhasználók számára számos szolgáltatást kell nyújtani. Megvizsgáljuk, hogy a DECT mennyire képes ezeket biztosítani.

- *Beszédtelefonia (nyilvános és privát/PABX) teljes N-ISDN szolgáltatással*

Ezt a GAP IWP (ETS 300 444) és kiterjesztései (például ISDN végrendszer IWP, ETS 300 434) támogatják.

- *Nagy sebességű LAN típusú adat-, Internet- és modemhozzáférés*

Amint azt az előbbi fejezetekben láttuk, ezeket a szolgáltatásokat a DECT adatszolgáltatási profiljai támogatják rádióként legfeljebb 552 kbit/s hibajavított áteresztő kapacitásig, áramkörkapcsolt és csomagkapcsolt szolgálatok számára (változtathatóan igény szerint vagy hívás közben) (lásd még ETR 185 [4]).

- *$n \times 64$ kbit/s N-ISDN áramkörkapcsolt szolgáltatások*

Ezeket az ISDN végrendszer IWP és az ISDN közbelső rendszer IWP támogatják.

- *Valós idejű (izokron) multimédia szolgáltatások, mint például videokonferencia*

Ezekhez az alapokat az ISDN profilok (64, 128 kbit/s) és a D típusú adatszolgáltatási profilok ($n \times 2,4$ és $n \times 8$ kbit/s) szolgáltatják.

- *Meglévő és jövőbeni távszolgáltatások, mint G 3 és G 4 fax, SMS, WWW, E-mail, adatállomány-átvitel, „whiteboard” és adatmegosztási alkalmazások*

A DECT MMS (DECT multimédia üzenettovábbítási szolgálat), ETS 300 755, melyet a következő részben tárgyalunk, e szolgáltatásokat támogató, teljesen rugalmas távszolgáltatási és (valós idejű) üzenettovábbítási architektúrát nyújt

- *Hozzáférés az ATM és B-ISDN szolgáltatásokhoz*

A DECT ideálisan alkalmas a közvetlen együttműködésre a jelenlegi ATM adaptációs rétegek bármelyikével, vagy magasabb szinten és tág lehetőségei vannak a

DECT kapcsolatok és hívások szolgáltatási minőségének ellenőrzésére, amivel képes az ATM/B-ISDN szolgáltatásminőségi (QoS) paraméterekkel való együttműködésre.

- *Emelt szintű kétirányú személyhívás és MMS*

A DECT MMS, ETS 300 755, melyet a következő részben tárgyalunk, ezeket teljes mértékben támogatja.

A DECT-nek, mint vezeték nélküli technológiának az alábbi, sajátosan vezeték nélküli követelményeknek is meg kell felelnie.

- *Vezetékes minőség (azonos szolgáltatásminőség vezeték nélküli és vezetékes esetre)*

A DECT-et erre a célra tervezték. A vezetékes minőségnek megfelelő ADPCM beszédkódolási eljárást alkalmaz és az adatátvitelben olyan hibajavító kódolást, amely sajátosan a DECT rádiós interfészre van optimalizálva, és vezetékes BER minőséget szolgáltat.

- *Nagy felhasználói és felhasználási sűrűségek támogatása*

A DECT egészen 10 000 Erlang/km² hívássűrűségig nyújt támogatást.

- *Biztonság (titkosítás) és az előfizető hitelesítése*

Ezek a DECT alapjellemzői, és részei a különböző GAP, ISDN és adatszolgáltatási profiloknak.

- *Vegyes és egyidejű szolgáltatások a multimédia ellátás megkönnyítésére*

Minden DECT profilt és szolgáltatást úgy specifikáltak, hogy teljes együttélést és egyidejű használatot biztosítsanak ugyanazon végberendezésen és földrajzi lefedettségi területen belül az egyes szolgáltatásoknak.

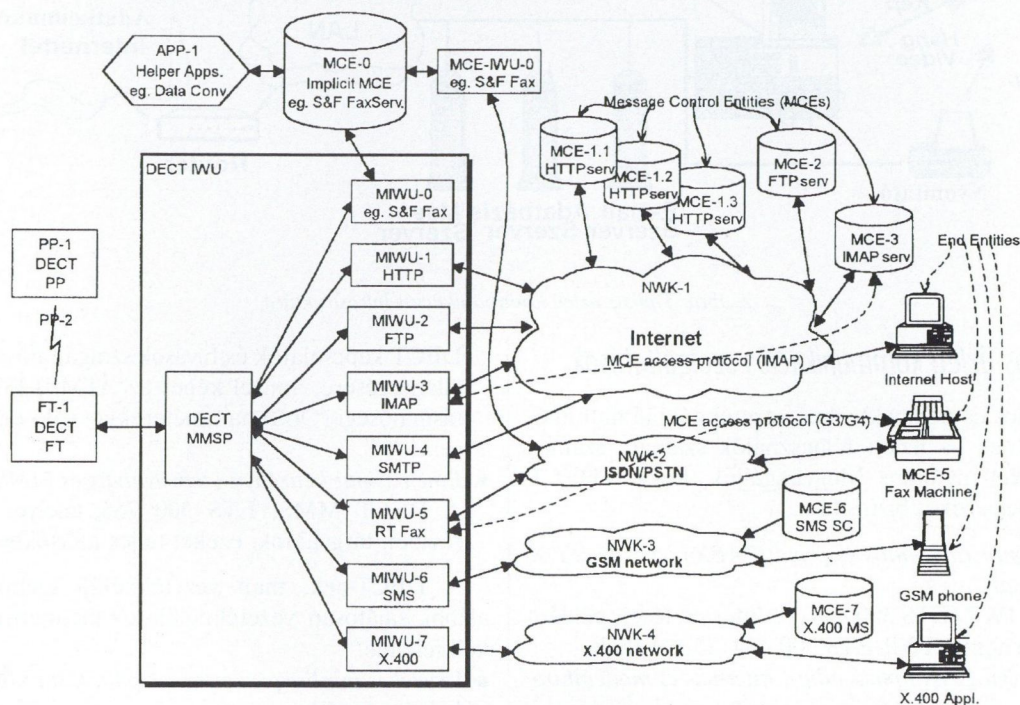
- *Privát és nyilvános (repülőterek, szállodák, konferenciaközpontok stb.) létesítmények távközlésének támogatása és ebből következően a bázisállomások egymással nem koordinált telepítése*

A nem koordinált telepítési lehetőség a DECT alapjellemzője, és ehhez a TBR/CTR6 szerint kötelezően illeszkednie kell minden DECT berendezésnek. A nyilvános szolgáltatások nyújtása és a nagy területű bolyongás szintén része a különböző profiloknak.

4.2. Multimédia üzenettovábbító és távszolgáltatások

Az üzleti alkalmazások számára és különösen az elektronikus digitális személyi titkárszolgálat megjelenésével nagy szükség van egy hatékony, rugalmas és költségkímélő üzenettovábbító szolgáltatásra, amely többféle olyan üzenetközvetítést támogat, mint például a szöveg, hang, kép és video. A DECT ezt a szolgáltatást nyújtja az MMS architektúra segítségével, melyet az ETS 300 755 specifikál

(F típusú adatszolgáltatási profil). Ez jó példa arra is, hogy milyen hatékonyság érhető el viszonylag egyszerű magasszintű együttműködéssel. Az MMS szolgálat két transzport szolgálaton át érhető el. Az E típusú kissebességű üzenettovábbító szolgálaton (LRMS) és a teljes sebességű szolgálaton (552 kbit/s-ig) az F profil szerint (ETS 300 755). A DECT MMS szolgálat egyben új megközelítést is jelent a valós idejű (nem tároló–továbbító) üzenettovábbítási és az általános távszolgáltatási lehetőségek kiterjesztésére.



3. ábra. DECT multimédia üzenettovábbító szolgálat (MMS) architektúrája

A jelenleg specifikált egyik fő szolgáltatás a teljes értékű, valós idejű G 3 fax, olyan emelt szintű lehetőségekkel kibővíve, mint a bináris adatállomány átvitel (BFT, Binary File Transfer). Mindazonáltal, a DECT rádiós interfészen nem használják a hagyományos izokron modemüzemet állandó és lassú kapcsolattal a különböző modulációk között (T.30 szerint). Ehelyett csomagkapcsolt elvű átvitelt alkalmaznak, valamint az MMS-t, amely leutánozza a T.30 protokollt. Ez jobb szolgáltatási minőséget ad, elhanyagolható átviteli hibákat, gyorsabb átvitelt, a rádiós interfész gazdaságosabb kihasználását és lényegesen egyszerűbb végberendezésmegvalósítást eredményez. Különösen üzleti környezetben fontos járulékos érték a faxüzenetek alternatív (azaz olcsóbb) útvonalkijelölésének lehetősége, például egy belső, a céghez tartozó LAN-on vagy az Interneten keresztül.

Egy másik teljesen specifikált szolgáltatás az együttműködés és teljes kompatibilitás a GSM SMS szolgálat, amelyre az E profilt optimalizálták. Emellett az MMS-t úgy tervezték, hogy lehetséges a WWW, E-mail és tároló–továbbító típusú fax könnyű és költségkímélő támogatása. Az MMS egyedülálló olyan távszolgáltatások nyújtásában, amelyekre jellemző a teljes együttműködés, a végponti kompatibilitás, és a teljes függetlenség a hálózat operációs

rendszerétől, valamint a végberendezés és szerver platformoktól.

Az MMS egy új jövőbeli alkalmazása teljes WWW kommunikációs szolgáltatás nyújtása igen egyszerű DECT végberendezésekkel. A WWW kommunikációban az MMS alkalmazás két fontos előnye a rendkívül egyszerű végberendezés-megvalósítás (TCP/IP nem szükséges) és a megnövelt hatások.

A 3. ábra a DECT MMS általános célú architektúráját mutatja. Megmutatja a lehetőséget számos különböző üzenetvezérlő egységgel (MCE, Message Control Entity) vagy üzenetközponttal (SMS szolgálati központ vagy X.400 üzenettároló) való együttműködésre, ugyanúgy, mint végberendezésekkel vagy végfelhasználókkal a valós idejű üzenettovábbítás szolgáltatása érdekében. A DECT G 3 faxszolgálat egy ilyen végpontok közötti valós idejű szolgáltatást használ, ahol közvetlen kommunikáció lehetséges a DECT faxvégberendezéstől a faxkészülékig (az FP-n és a PSTN-en, vagy csak az ISDN-en).

4.3. LAN hozzáférés, adatbázis-hozzáférés és vertikális alkalmazások

Üzleti környezetben lényeges, hogy a multimédia DECT

végberendezést ne úgy tekintsük, mint egy vezeték nélküli hálózatba kapcsolt asztali PC-t, minthogy ennek tulajdonságai (tekintettel a hálózati csatlós sebességére) valószínűleg csalódást keltenének. Ugyancsak meg kell jegyezni, hogy az a tevékenység, amelyet az alkalmazottak asztali PC-jükön végeznek, valószínűleg nem ugyanaz, mint amit mozgás közben vagy a vállalat területén bolyongva kívánnak elvégezni. Ezért lényeges, hogy a DECT multimédia végberendezéseknek csak olyan alkalmazásai legyenek, melyeket helyben tároltak, vagy csak kisebb távolságról használnak. Ha ezekhez az egyszerű kikötésekhez ragaszkodunk, egy hálózatba kötött PC igen jó emuláció-jához juthatunk. Például egy nagy, 1 Mbyte-os szövegfájl letöltése vagy átvitele 16 másodpercen belül elvégezhető. A távoli adatbázisokhoz való hozzáférés egy másik jó példa arra, hogy a DECT kommunikáció igen hatékony és gyors lehet, különösen akkor, ha ezek az adatbázisok távoli hozzáférésre vannak optimalizálva.

Valójában a DECT-tel elérhető adatátértesztő képesség lényegesen jobb, mint amit ma tapasztalunk alapsebességű ISDN vagy Internet alkalmazások elérésében, mivel ezeknél az alkalmazásoknál a vezeték nélküli DECT multimédia igazi előnyei kihasználhatók. Ezenkívül sok új, érték-növelt vezeték nélküli vertikális alkalmazás van, amelyek könnyen és igen hatékonyan elérhetők a DECT multimédia használatával. Ezek: E-mail, fax, WWW, adatállomány-átvitel, távoli host hozzáférés, határidős üzenetek, általános PDA alkalmazások, adatbeadás, keresés az adatbázisban, raktárkészlet-ellenőrzés, beszéd és videovelezés visszakeresése, kétutas személyhívás stb.

4.4. Üzleti multimédia mozgás közben

A DECT-et kifejezetten arra tervezték, hogy szolgáltatásokat nyújtson lakóhelyi, üzleti és nyilvános környezetben, és szabványosították, mint hozzáférési technológiát a vezeték nélküli helyi hurokban (WLL) is. A DECT multimédia képességei kihasználhatók és versenyképes előnyöket nyújtanak mindezen környezetekben.

Lakóhelyi környezetben a DECT multimédia szolgáltatások ideálisak az üzleti tevékenységet végzők ellátására a távmunkavégzéshez szükséges teljes kommunikációs szolgáltatással, lehetővé téve számukra, hogy úgy és ugyanazon eszközökkel dolgozzanak otthon, mintha irodájukban lennének. A munkahelyen az ilyen multimédia szolgáltatások ideálisak a távmunkavégzésre, az „íróasztal” időszakos személyes áttekintésére, azaz annak felmérésére, hogy mi vár rájuk, ha megérkeznek. Ehhez mindössze DECT multimédia végberendezésükre van szükség (persze lehetnek különálló telefonjaik, vezeték nélküli számítógépeik stb.). Ezt a koncepciót bővebben a [3] írja le.

A vezeték nélküli multimédia kommunikációs lehetőségeket az üzleti környezetben már részletesen áttekintetük. Hogy ezek közül melyik képviseli a legnagyobb értéket, az az üzlet típusától függ, valamint olyan tényezőktől, mint a vevőszolgálat, a nemzetközi kommunikáció és a helyszínek közötti vagy általános üzleti utazásokat végző alkalmazottak száma. A vezeték nélküli kommunikáció természetéből adódik, hogy a legelfoglaltabb és a legtöbbet utazó alkalmazottak (felsővezetők, igazgatók, ügynökök, javító-

szolgálat tagjai stb.) élvezik legalábbis kezdetben a legtöbb előnyt. Ez az előny indokolja a vezeték nélküli multimédiához szükséges kezdeti befektetéseket.

Ugyanezek az alkalmazottak azok, akiknek rendszeresen kell más helyszínekre, más vállalatokhoz, üzleti bemutatókra, tárgyalásokra stb. utazniuk. Utazásaik során természetesen felkeresnek szállodákat, repülőtereket, vasútállomásokat, üzemanyagtöltő állomásokat stb. Ezért szükséges, hogy a DECT biztosítson valamennyi nyilvános szolgáltatást, beleértve a nyilvános multimédia szolgáltatásokat is. Néhány olyan lehetőség, melyek a DECT számára lehetővé teszik a mobilitást és a bolyongás lehetőségét (beleértve a bejövő hívások fogadását) a következők: együttműködés a GSM-mel (azaz azonnali helyi hozzáférés a GSM hálózatokhoz, szolgáltatásokhoz és előfizetésekhez), zsinór nélküli végberendezés-mobilitás (CTM) (beleértve a mobilitás kiterjesztését az N-ISDN-re is), virtuális privát hálózatok (VPN) és saját megoldások a mobilitás biztosítására a helyszínek közötti bolyongás számára.

Várható, hogy a különböző mobil szolgáltatások, hálózatok és multimédia lehetőségek a DECT-nek az UMTS-hez való hozzáféréssel, potenciálisan a már meglévő DECT infrastruktúrán nyújtják majd a legtöbbet. Ezt részleteiben az [5] tárgyalja. Az ilyen multimédia UMTS szolgáltatások fejlesztésével és terepvizsgálatával foglalkozó EU ACTS EXODUS projekt leírása a [6] és [7] irodalmakban található.

5. A DECT MULTIMÉDIA RENDSZER ARCHITEKTÚRÁJA

Számos DECT szolgáltatást írtunk le és ez a cikk rövid áttekintést próbált adni arról, hogy a számtalan DECT szabvány közül mely DECT multimédia szolgáltatásra melyek alkalmazhatók. Mindazonáltal valószínűtlen, hogy különösen a kezdeti időszakban egy bizonyos vállalat, szervezet vagy szolgáltató már a kezdetől nyújtani kívánja valamennyi szolgáltatását. Ezért természetesen igen fontos a továbbfejlesztés rugalmasságának leghatékonyabb biztosítása, azaz a meglévő beruházás, infrastruktúra és berendezések megtartása.

Ennek a koncepciónak a kulcsa a hozzáférési hálózat rugalmassága és annak már kezdeti figyelembevétele, hogy milyen módon lehet az alacsony szintű követelményeket a jövő szolgáltatásaiban integrálni úgy, hogy az alapvető elemek cseréje elkerülhető legyen. Emellett lehetséges egy DECT multimédia rendszert bizonyos elemekkel jelentősebb költség nélkül osztottan új hálózati elemekkel bővíteni, és így lehetőséget teremteni új szolgáltatások bevezetésére és nagyobb kapacitás biztosítására járulékos portokkal vagy a kapcsolóközponti, illetve az adatfeldolgozási kapacitás bővítésével.

Egy vezeték nélküli DECT hozzáférési hálózat fő elemei, illetve jellemzői a következők:

- bázisállomások,
- bázisállomások és a kapcsolóközpontok közötti csatlakozások (CCFP, Common Control Fixed Part),
- csatlakozások és rendezők a bázisállomás-vezérlő (CCFP), az együttműködést biztosító egységek (IWU) és a csatlakozó hálózat (ISDN, PSTN, LAN, ATM, Frame Relay stb.) számára, azaz a kapcsolóközponti

csatlakozási képességek és a rendelkezésre álló trónkvonali lehetőségek,

- CCFP és IWU feldolgozási teljesítmény és rugalmasság.

A DECT bázisállomások rendszerint megfelelnek a legtöbb DECT fizikai és MAC réteg szerinti követelménynek, és így a teljes multimédia szolgáltatás számára nélkülözhetetlen, hogy vagy megfeleljenek a járulékos (GAP) multimédia követelményeknek, mint a MAC Ip-hibajavítás (az adatszolgáltatási profil számára) és a kettős időresú LU7 (64 kbit/s) csatlakozások, vagy ezek könnyen telephetők legyenek. Legalább ilyen lényeges, hogy a rendszerelemek közötti csatlakozások kezelni tudják a multimédia szolgáltatásokat. Lehetőleg ezek a kommunikációs csatornák oly módon támogassák a DECT szolgáltatásokat, hogy a nem kívánt egymásrahatás a DECT rendszer elemei között, valamint a DECT multimédia teljes választékával való inkompatibilitás, ami korlátozza a szolgáltatások választékát, elkerülhető legyen. Az 1.2. fejezet jó áttekintést ad a támogatandó szolgáltatástípusokról.

Ami a CCFP-t és az IWU-t illeti, teljesen rugalmas architektúra szükséges igen magas szintű és gyors szoftverfeldolgozási képességgel. Ennek a feldolgozási kapacitásnak nem csak a kezdeti hívásfelépítési periódusban C síkú együttműködésnek kell rendelkezésre állnia az U síkú együttműködéshez, hanem a hívás teljes időtartamára. Ez az U síkú együttműködési szempont jobbra új a telefonközpontok¹ számára, bár ezt rendszeresen alkalmazzák az információtechnológia világában olyan berendezésekben, mint LAN routerek vagy gateway-ek, valamint faxszerverek. Elosztott rendszerarchitektúra telepítésével lehetséges az ilyen meglévő információtechnológiai berendezések használata specifikus együttműködési funkciók létesítésére, viszonylag egyszerű DECT-specifikus módosításokkal.

Csomagalapú szolgáltatásoknál (azaz valamennyi szolgáltatás, ami A/B, C és F, valamint PPP adatszolgáltatási profilon alapul) könnyen lehetséges az együttműködési funkciók elosztása LAN vagy ATM kapcsolatok alkalmazásával a standard vagy hardvertámogatott munkaállomásokhoz, illetve adaptált LAN/ATM routerekhez, gateway-ekhez, multiplexerekhez és kapcsolókhoz.

Fax, modem és ISDN csomagkapcsolt adatátviteli szolgáltatásoknál egy ilyen elosztott IWU megközelítés már rendelkezésre álló, szabványos és gazdaságos CTI megoldásokon alapulhat ahhoz, hogy lehetővé tegye a hatékony és rövid átfutású piaciorientált rendszerfejlesztést.

Az ilyen típusú elosztott megközelítés különösen célszerű a nyilvános DECT multimédia szolgáltatások számára, ahol az elosztott multimédia IWU szolgáltatási központokkal való kommunikáció céljára optimalizált hívás- és szolgáltatási útvonal választás használható.

6. KÖVETKEZTETÉSEK

Kimutattuk, hogy a DECT képes teljes körű beszéd, adat, kép és video multimédia kommunikációs lehetőségek nyújtására 552 kbit/s-ig lakóhelyi, üzleti, nyilvános és WLL környezetben. Az együttműködési profilok ezekhez a szolgáltatásokhoz már szabványosították, és ezek biztosítják a berendezések közös üzemét, együttműködést a nyilvános hálózatokkal, megfelelő hozzáférést a spektrumhoz, és a berendezések alacsony költségintjét. Az integráció az állandóhelyű és mobil hálózati szolgáltatókkal, mint ISDN, GSM, CTM és a jövőben az UMTS, mindenütt biztosítja a vezeték nélküli multimédia szolgáltatások elérését.

Ez a cikk a vezeték nélküli DECT multimédia alkalmazásokat az üzleti felhasználó szempontjai szerint tárgyalta, mivel ők igénylik ma a legfejlettebb távközlési szolgáltatásokat és ők élvezik ezek legtöbb előnyét. Ugyancsak rámutattunk arra, hogy ezek a multimédia szolgáltatások kialakulnak mind a lakóhelyi (például távmunkavégzés számára), mind a nyilvános környezetben (a GSM, CTM és UMTS szolgáltatókkal való integráció révén).

Végezetül a DECT multimédia architektúrát mutattuk be, mely lehetővé teszi a multimédia szolgáltatások fokozatos és rugalmas bevezetését egy elosztott rendszerarchitektúra révén.

Az út nyitva áll a DECT-bázisú vezeték nélküli multimédia szolgáltatások nyújtásához oly módon, hogy megőrizzük a meglévő berendezéseket és fejlesztési beruházásokat a teljesen szabványosított együttműködési követelmények segítségével. Az idő majd megmutatja, hogy a gyártók, piackutatók és az igényes üzleti felhasználók megfelelnek-e a kihívásnak, amit a fejlett és átfogó vezeték nélküli multimédia szolgáltatások lehetősége jelent számukra.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezt a munkát az ACTS EXODUS projekt keretében végezték, amelyben a szerző is dolgozik. Mindazonáltal a kifejtett nézetek a szerző nézetei és nem szükségképpen jelentik a projektet, mint egészet. Az ACTS EXODUS-t részben az EU finanszírozta. A konzorcium magában foglalja a következő vállalatokat és intézményeket: Italtel, Swiss Telecom PTT, National Technical University of Athens, OTE SA Hellenic Telecommunications Organisation, Syndesis, Teltec Ireland, Belgacom, Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni Spa., Telecom Italia Spa, GPT Ltd., Ascom Tech Ltd., Triangle Micro Research, Kantonsspital Universitätsklinik, Laboratories D'Electronique Philips, Intracom SA.

¹ A beszédát kódolás (például ADPCM-ről PCM-re) azonos funkciót tölt be. Ha ez nem dedikált hardverrel történik, valamint megfelelő központi rendező, illetve hálózati trónk (például LAN) interfész hozzáférés áll rendelkezésre, akkor érdekes lehet az át-konfigurálási lehetőség U síkú együttműködésre.

- [1] ETSI: „ETS 300 175 — radio Equipment and Systems (RES); Digital European Cordless Telecommunications (DECT); Common interface; Parts 1 to 9”, European Telecommunications Standards Institute, Valbonne Cedex, France, October 1992.
- [2] Elberse, Arik: „DECT and CT2 based Wireless data Communications”, Teltec Ireland, Limerick, December 1992.
- [3] Elberse, Arik: „Teleworking via DECT”, DECT '96 Conference, IBC, Le Meridian Hotel, London, 24-26th Jan. 1996.
- [4] ETSI: „ETR 185 — Radio Equipment and Systems (RES); Digital European Cordless Telecommunications (DECT); Data Service Profiles: Profiles Overview”, ETSI STC RES-03, August 1995.
- [5] Elberse, Arik: „DECT as a UMTS Access Technology”, ACTS Mobile Communications Summit 1996, Granada, Spain, 27-29th Nov. 1996.
- [6] Advanced Communications Technologies and Services (ACTS) „An overview of the programme and project”, AC013: EXODUS — EXperiments On the Deployment of UMTS, Ref: DGXIII-B — AC950568, 1995.
- [7] Nelson, J.; Elberse, A.; Coughlan S. and Morris, C.: „The ACTS EXODUS project: A journey towards a new mobile system”, Teltec Ireland supplement to technology Ireland, Nov. 1996.
- [8] Elberse, Arik; Barry, Michael; Fleming, Gary: „DECT Data Services”, DECT in fixed and Mobile Networks Conference, Paris, France, June 1996.

DECT FOR MULTIMEDIA

A. ELBERSE

TELTEC IRELAND, UNIVERSITY OF LIMERICK
E-MAIL: ARIK.ELBERSE@UL.IE
IRELAND

This paper expounds DECT's Multimedia capabilities and introduces the appropriate DECT standards. It discusses the nature of various multimedia data types and their impact on spectrum efficiency and co-existence with standard DECT voice telephony equipment and services. The paper also presents realisable multimedia services and applications with a particular focus on the needs of business users. The requirements for a flexible DECT system architecture for the support of multimedia services is also given.

VIZSGÁLATI STRATÉGIÁK DECT BERENDEZÉSEK ÉS RÁDIÓS HELYI HURKOK OPTIMALIZÁLÁSÁRA

PETER RIEDEL

ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO KG
MÜHLDORFSTRASSE 15.
MÜNCHEN, DEUTSCHLAND

A cikk a DECT berendezések vizsgálati stratégiájával és az ennek megfelelő mérőrendszer jellemzőivel foglalkozik. A hardver- és szoftverkövetelményeket a fejlesztés, gyártás, típusvizsgálat és minőségbiztosítás folyamatában elemzi. Kitér a DECT WLL alkalmazás támogatásához szükséges műszerjellemzőkre is.

1. BEVEZETÉS

A DECT technológia gyorsuló elterjedése az üzleti és a lakóhelyi vezeték nélküli távközlés és egyéb alkalmazások területén (mint a DECT-GSM, a DECT-ISDN együttműködés, vagy a DECT adatátviteli alkalmazása) új DECT berendezéseket igényel. E helyzetben a berendezések fejlesztési, gyártási, típusvizsgálati ideje drasztikusan csökkenendő, míg a minőséget javítani, és egyidejűleg az árat csökkenteni kell. E cél elérésének egyik módszere a megfelelő vizsgálati stratégiák és az optimális mérőberendezések alkalmazása a fejlesztés és gyártás teljes folyamatában, az első kézi huzalozású mintától a tömeggyártásig.

Egy korszerű mérőberendezésnek már most, vagy a jövőben elvégezhető egyszerű szoftvermódosítás után alkalmazni kell lenni, a meglévő és bejelentett TBR-ekben (TBR, Technical Basis of Regulation) előírt vizsgálatok végrehajtására. E TBR-ek a következők:

- TBR 06: a végberendezések csatlakozásának általános követelményei;
- TBR 10: telefoniai alkalmazások;
- TBR 22: alaphozzáférés profil (GAP) alkalmazások;
- prTBR 36: DECT-GSM rádiós hozzáférés;
- prTBR 39: DECT-GSM kettős üzemmódú hordozható és mobil készülékek;
- prTBR 40: a DECT-ISDN hordozható készülékekre vonatkozó előírások.

E TBR-ekben előírt vizsgálatok elvégzése azonban még nem elegendő. A mérőberendezésnek egy DECT termék kialakulásának minden fázisában optimális vizsgálati lehetőséget kell biztosítani. Egy sikeres DECT termék nemcsak a TBR-ek előírásait teljesíti, hanem a hardver és a szoftver egyes részei ennél jóval magasabb minőségi követelményeket is. Az alkalmazott mérőrendszernek e megemelt minőségi követelmény elérését támogatnia kell.

E cikk a mérési stratégiával és a DECT berendezés fejlesztésének egyes lépéseivel, valamint a típusvizsgálat és minőségellenőrzés során alkalmazandó mérőberendezésekkel foglalkozik.

Egy további fejezet a DECT rádiós helyi hurkok telepítésénél használt mérőberendezésekkel szemben támasztott követelményeket tárgyalja.

A követelmények tárgyalásával együtt a vizsgálati megoldásokra is találunk néhány példát.

2. VIZSGÁLAT A HARDVERFEJLESZTÉS, -GYÁRTÁS ÉS -OPTIMALIZÁLÁS FOLYAMATÁBAN

2.1. Az RF egység prototípusai

A DECT RF előfokozatokat a legtöbb esetben már akkor vizsgálni kell, amikor a jelüti hurok létrehozásához szükséges szoftver és hardver még el sem készült. Ha a vizsgált berendezés ilyen, akkor a vizsgáló berendezésnek végre kell hajtania a méréseket az összeköttetés felépülése nélkül. A vizsgált berendezés adó- és vevőrészének vizsgálatakor a következő stratégia követhető:

Vevőmérések

A mérőrendszer előírt szintű rádiófrekvenciás jelet ad zavaró jelekkel együtt, vagy ilyenek nélkül, melyet a vizsgált berendezés vesz és demodulál. A demodulált alapsávi jelet a mérőrendszerbe vezetik, mely meghatározza a bit hibarányt. E mérésnél a mérőműszernek nem túl jó minőségű jel vételére és kezelésére is alkalmasnak kell lennie. A műszer alapsávi bemenetét úgy kell kialakítani, hogy rugalmasan illeszthető legyen különböző szintű és jelformájú bemenő jelekhez.

Adómérések

A mérőrendszer a TBR 06-ban előírt alapsávi vizsgáló jelsorozatokot állít elő, melyek a vizsgált berendezés modulátor bemenetére jutnak. Az alapsávval modulált rádiófrekvenciás jelet a rádiós interfészen keresztül a mérőrendszer vevőjére adják. A vevő szinkronizál, majd elvégzi a szükséges méréseket, azaz megméri a vivőfrekvenciát, az időzítési dsittert, az időzítés pontosságát, a teljesítmény időbeli változását és az adóteljesítményt. E módszer lehetővé teszi a frekvencia elcsúszásának a vizsgálatát is, mely a szintézerek kialakításához fontos adatot szolgáltat.

2.2. Az első prototípus vizsgálata

Amint rendelkezésre állnak az első prototípusok, melyeken a TBR 06 szerinti visszahurkolt üzemmódú mérések végrehajthatók, egy sor további vizsgálat következik. A TBR 06-ban leírt RF méréseket természetesen el kell végezni, ám ezen túl az alkatrészek megváltoztatásakor, behangolásnál vagy a hőmérséklet hatásának vizsgálatánál számos további mérésre is szükség van.

Különbféle paramétereket, mint például a frekvencialövet, a modulációt, a BER-t, a dzsittert és a teljesítmény időfüggvényét, folyamatosan mérni kell. A méréseket a felhasználó által meghatározott számú jelcsomag átviteléig kell folytatni. Az eredmények online kijelzése azonnal tájékoztat az alkatrészcsere, a hangolás vagy a hőmérsékletváltozás hatásáról.

Módosított vizsgálatok

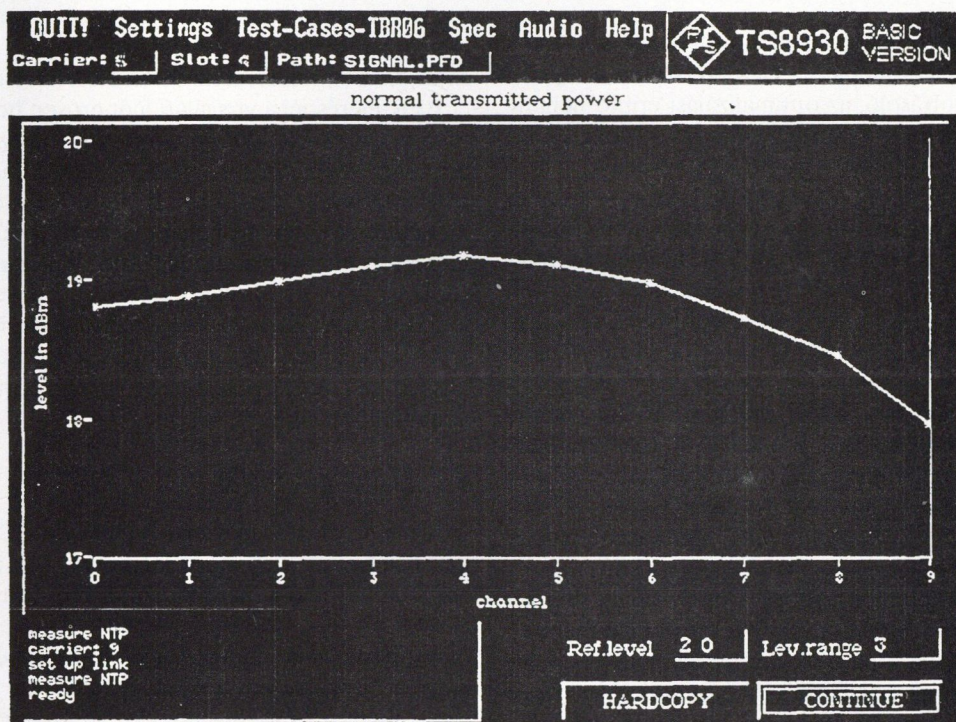
A TBR 06-ban előírt némely mérés rendkívül időigényes, mivel sok különböző vivőn sok jelcsomagot kell átvinni. A rövidebb vizsgálati idő érdekében a mérőrendszernek lehetőséget kell nyújtani ezen értékek módosítására, felhasználói igény szerinti csökkentésére.

2.3. A minőség és az ár viszonyának optimalizálása

A hardverfejlesztés időszakában a fő cél a paraméterek (érzékenység, adási paraméterek stb.) javítása és az RF

modulok és más alkatrészek költségének csökkentése. E célok megvalósításához a fejlesztőmérnököknek olyan mérőrendszerre van szükségük, amely teljes körű vizsgálatok igen gyors elvégzésére alkalmas. Ily módon a fejlesztés során végrehajtott változtatások hatása azonnal értékelhető.

Egyes alkatrésztípusok megváltoztatásánál megemelt vizsgálati példányszám mellett például szükség lehet a mérés megismétlésére. A mérőrendszernek képesnek kell lennie a vizsgálatok automatikus végrehajtására (például egy script file-ban előírtak szerint), s így a vizsgálatokat a fejlesztőmérnököknél kevésbé képzett személyzet is elvégezheti. A különböző alkatrészekkel felépített DECT berendezések viselkedésének összehasonlításához speciális mérési elrendezés, és az eredmények speciális megjelenítése előnyös lehet. Például, ha egy DECT berendezés viselkedését különböző vivőfrekvenciákon kell vizsgálni, melyet főleg a ki- és bemeneti szűrő befolyásol, akkor hasznos olyan paraméterek mérése, mint az adóteljesítmény (1. ábra), a vevőérzékenység, a TC16 szerinti maximális megengedett zavarószint és a moduláció mind a tíz, esetleg több vivőn.



1. ábra. Az adóteljesítmény a 10 vivőfrekvencián

A mérőrendszer automatikusan felépíti az összeköttetést az első vivőn, méri a paramétereket a felhasználó által megadott számú jelcsomagot küldve, majd lebontja az összeköttetést és megismétli az eljárást egy másik csatornán. Az eredményeket egy diagramban kell megjeleníteni. Így a fejlesztőmérnök nagyon egyszerűen értékelheti az eredményeket, melyeket például a különböző szűrőkkel kapott.

2.4. Felkészülés a típusengedély megszerzésére

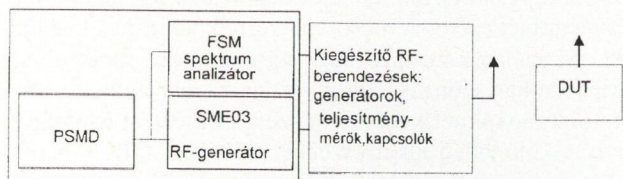
Az engedélyezési eljárás gyors és sikeres lefolytatása érdekében fontos, hogy az előző pontokban tárgyalt RF vizs-

gálórendszer a típusvizsgáló laboratóriummal azonos mérő algoritmusokat és mérőműszereket használjon. Így a tervezőmérnökök biztosak lehetnek abban, hogy a TBR 06-nak megfelelően mérnek.

Ez a mérőberendezés moduláris felépítésével érhető el, például úgy, hogy a fejlesztés mérőrendszere a típusvizsgálatnál használná egy alrendszerét képező, amely azonban teljessé tehető új modulok hozzákapcsolásával.

E megoldás második előnye, hogy a fejlesztőmérnököknek csak egyetlen felhasználói interfésszel van dolguk, így idejüket a fejlesztési munkára fordíthatják, s nem kell meg tanulniuk különböző interfészek kezelését.

A 2. ábra példaként a Rohde & Schwarz TS8930 berendezéscsaládjánál alkalmazott moduláris felépítést szemlélteti. A kép bal oldalán látható három műszer képezi az alap vizsgálórendszert, mellyel a legfontosabb vizsgálatok — mint a zavartatás nélküli vevővizsgálatok és számos adómérés — végrehajtható.



2. ábra. Moduláris DECT mérőrendszer

Az ábra jobb oldalán feltüntetett további berendezésekkel a rendszer lépésenként bővíthető, egészen a típusvizsgáló laboratóriumokban használt kiépítésig.

2.5. Típusengedélyezés

A típusvizsgálathoz használt mérőrendszernek számos követelményt kell teljesítenie. A következőkben a fejlesztés időigényét befolyásoló, az optimalizálást érintő néhány tényezővel foglalkozunk. Olyan nyilvánvaló dolgokat, mint a TBR-eknek való megfelelés, már nem tárgyalunk.

A típusvizsgálatok során idővesztéseket okoz — és nem megfelelő döntésre vezet — egy hibás kalibrációs fájl letöltése, egy csatlakoztató kábel kifejejtése vagy hasonló emberi hiba. Ilyenkor a mérést egyszer-kétszer meg kell ismételni. Az időpazarlás elkerülése érdekében a vizsgálatok tökéletes reprodukálhatóságát biztosítani kell. Azonos vizsgált berendezés és azonos külső körülmények esetén azonos mérési eredményt kell kapnunk. Az RF úti mérési bizonytalanságok csökkentése érdekében a mérőrendszernek automatikus kalibráló és jelúti kompenzáló rutinokat kell tartalmaznia. Továbbá a TBR 06-nak megfelelő jelutakat a mérő szoftvernek kapcsolni kell a mérés végrehajtása előtt.

A másik gyakori probléma, hogy a mérést meg sem lehet kezdeni, mivel jelzésátviteli szoftverproblémák miatt az összeköttetés nem épül fel, vagy rögtön elbomlik, vagy bizonytalan. A hibák gyors elhárításához az szükséges, hogy a TBR 06 szerinti vizsgálatokat végző mérőrendszer rendelkezzen az összeköttetés felépítéséhez szükséges jelzésátviteli alapvető funkcióinak rögzítéséhez és megjelenítéséhez szükséges eszközökkel is; bár a TBR 06 a protokoll vizsgálatát nem írja elő. E szolgáltatás megléte esetén a probléma legtöbbször gyorsan megoldható.

A hibás eredményt adó vizsgálat esetén sokat segít a hiba okának kiderítésénél, ha a mérőrendszer által készített jegyzőkönyv a lehető legtöbb információt nyújtja a hiba lehetséges okairól, és nem csupán a MEGFELELŐ/NEM MEGFELELŐ döntést közli. A mérési eredmények diagramok vagy táblázatok formájában jelennek meg.

A TBR 06 egyes mérései igen sokáig tartanak. Az időmegtakarítás érdekében e vizsgálatok este kezdődnek és éjszaka folynak. Ilyenkor a mérnök helyett a mérés irányítását a mérési algoritmus veszi át. A mérőrendszernek

például megszakadás esetén meg kell kísérelnie a hurok visszaállítását.

2.6. Gyártás

A gyártási folyamatban a mérőberendezésnek a lehető legrövidebb idő alatt megbízhatóan meg kell állapítani a gyártmány minőségét. E cél különböző stratégiákkal érhető el.

A vizsgált eszköz és a mérőberendezés közötti hurok felépítése időigényes eljárás. A vizsgált berendezés készenléti állapotának eléréséhez néhány másodperc szükséges, ezután fel kell építeni a kapcsolatot.

A vizsgálati idő úgy csökkenthető, hogy a vizsgált berendezés RF egységén ún. modulvizsgálatot hajtunk végre, azaz a méréshez nem építjük fel az összeköttetést. Az eljárás megegyezik a 2.1. pontban leírttal. Az RF egység gyártójánál — ahol a DECT alkalmazási környezet még hiányzik — ez az egyetlen vizsgálati mód, és a Rohde & Schwarz CMD60 típusjelű mérőberendezésének az egyik szolgáltatása.

Egy másik lehetőség egy speciális bemérő szoftver telepítése a vizsgált eszközre, mely azt állandóan készenléti állapotban tartja. A vizsgálat végrehajtása után a bemérő szoftvert a normális működtető szoftverre cserélik.

BER mérésnél a vizsgálati időt erősen befolyásoló másik paraméter az átküldött jelsomagok (börzsök) száma. Ha csak egy vívőhullámon mérünk, akkor másodpercenként csak 100 börszt vihetjük át. A mérés úgy optimalizálható, ha egyszerre több vívőhullámon mérünk (ún. multi bearer mérés). A mérőrendszernek tehát nyújtania kell ezt a szolgáltatást is. A méréseket különböző frekvenciákon és különböző időrésekben kell elvégezni. A mérőberendezésnek lehetővé kell tennie e paraméterek megváltoztatását, miközben az összeköttetést az idő megtakarítása érdekében nem bonthatja el.

2.7. Minőségbiztosítás

A minőségbiztosító szervezetnek a DECT berendezéseket a fejlesztés különböző fázisaiban kell ellenőrizni. Sok vizsgálat hasonló a már leírtakkal, azonban vannak eltérések is.

A típusvizsgálattal összehasonlítva lényeges különbség, hogy a vizsgálatokat sokkal gyakrabban el kell végezni azért, hogy a későbbi működés során esetleg előforduló valamennyi külső hatást figyelembe lehessen venni.

A vizsgált berendezésen végrehajtott sok azonos mérés egy másik oka, hogy így lehet képet alkotni a meghatározó alkatrészek paraméterszórásának minőségre gyakorolt hatásáról.

A mérőrendszernek támogatnia kell a sok berendezésen elvégzendő mérések végrehajtását is. Lehetővé kell tenni a felhasználó által meghatározott szekvenciák szerinti vizsgálatot, mint azt a 2.3. pontban leírtuk.

Egyes paraméterekre (mint pl. az érzékenység) vonatkozó követelmény szigorúbb a TBR-ekben előírtnál. Ha a minőségbiztosítás ugyanazt a mérőrendszert használja, mint a típusvizsgáló labor, akkor lehetővé kell tenni a TBR előírások helyettesítését a felhasználói követelményekkel.

3. VIZSGÁLAT A SZOFTVERFEJLESZTÉS ÉS -OPTIMALIZÁLÁS ALATT

3.1. Magasabb rétegek vizsgálata a hardver elkészülte előtt

A DECT berendezések fejlesztése során olykor előfordul, hogy a szoftver egy felső rétege (mint a hálózati réteg vagy az együttműködési egység) első változatában elkészül, de a hardver még nem áll rendelkezésre. Ekkor hasznos lehet egy olyan protokoll-vizsgálórendszer, amelyben a vizsgálórendszer rétegei a mérendő berendezés megfelelő rétegeivel helyettesíthetők. Ez akkor lehetséges, ha a protokollvizsgáló rétegek közötti interfészek specifikáltak, a rendszer alkalmas a felhasználó igénye szerinti kiterjesztések befogadására, és rendelkezik a szükséges eszközökkel (compilerek, könyvtárak). Ilyen vizsgálatnál a felhasználó képes befolyásolni például az eggyel lentebbi rétegből érkező adatot, így szimulálva egy hibás kapcsolatot.

3.2. Az első prototípus szoftverének vizsgálata

Amint az első prototípus elkészül, megkezdődik a szoftver beállítása. A hiba felderítését, a rétegenkénti és funkcionkénti vizsgálatot a teljes protokollcsomagon el kell végezni. A protokollvizsgálónak a prototípusok esetleg rossz minőségű RF jelét kell kezelni. Teljes méréssorozatot nem kell végrehajtani, de manuális vagy félig automatikus módszerekkel való vizsgálatot lehetővé kell tenni. Manuális vizsgálatok a következőképpen hajthatók végre.

A felhasználó egy vagy több PDU-t (PDU, Protocol Data Units) küld a vizsgált rétegnek. Ez megtehető a vizsgálóberendezés megfelelő rétegből vagy a PCO-ról (PCO, Point of Control and Observation) az egér billentyű segítségével. A vizsgáló figyeli a mérendő berendezés választ. A mérnök munkája szűrők beiktatásával könnyíthető, melyek a bejövő adatcsomagokat csak részben engedik tovább, s így a vizsgáló csak kevesebb adatot jelez ki. Fizikai és logikai szűrők egyaránt szükségesek.

Ha az első egyszerű vizsgálatok jó eredményt adnak, a következő lépés olyan rövidebb vizsgálatleírások elkészítése, melyek összetettebb jelzésátviteli követelmények ellenőrzésére és gyakori ismétlésre is alkalmasak.

Ennek támogatásához a mérőrendszernek C-compilerrel és a szükséges könyvtárakkal kell rendelkeznie.

Ha a DECT berendezés alapvetően már működik megkezdődhetnek az első méréssorozatok.

3.3. A protokoll és a teljesítmény optimalizálása

Amikor az első prototípus működik és az egyes rétegek alapfunkcióit már megvizsgálták, a megvalósított profilok részletes vizsgálata megkezdhető.

A DECT protokollokat ellenőrző vizsgálatssorozat koncepcióját az ISO 9646 szabvány írja le.

Ez egy „fekete doboz” vizsgálat, ami annyit jelent, hogy a DECT protokollcsomag rétegeit a szomszédos rétegekkel folytatott absztrakt információcseré alapján kell vizsgálni. A vizsgálóberendezés nem ismeri a réteg belső felépítését.

E vizsgálat végrehajtása akkor lehetséges, ha a mérőrendszer a teljes DECT protokollal rendelkezik és a rétegek közti teljes adatcsere a PCO-kon keresztül bonyolódik le.

Minden DECT protokollvizsgálat speciális, TTCN nyelven van megírva (TTCN, Tree and Tabular Combined Notation). A TTCN kódot végrehajtható utasításra kell lefordítani, a következőképpen.

A TTCN compiler kimenete például egy C kód. Ezt egy szabványos C compiler lefordítja és összekapcsolja egy szimulátor könyvtárral, mely a vizsgálatssorozat rendszerspecifikus részét tartalmazza. A linker kimenete a végrehajtható vizsgálatssorozat.

A szoftver egyes részei a DECT berendezések új generációi számára optimalizálhatók. Ezek a dinamikus csatorna választás (DCS), a hívásátadás és a cellanyilvántartás algoritmusai. E módosítások mélyen érintik a DECT termék protokollcsomagját. A mérőrendszerrel szemben támasztott egyik követelmény, hogy az minden módosítás után képes legyen az eredmény gyors, alapos és megbízható vizsgálatára, annak ellenőrzésére, hogy a változtatás nem okoz-e problémát a szoftver más részén.

A protokoll-vizsgálórendszer egy másik fontos jellemzője, hogy képes a felhasználó által meghatározott DECT részre szinkronizálni és összegyűjteni a hordozható egységek közti üzeneteket, a DECT rendszer megzavarása nélkül. Ez a képesség például a DCS- és hívásátadási problémák felderítésénél fontos.

3.4. DECT profilok típusjövahagyása

A típusvizsgálati protokollvizsgálóval szembeni fő követelmény, hogy tartalmazza a végrehajtható vizsgálóprogramok előállításához szükséges eszközöket a TTCN nyelven írt előírásokból, vagy hogy a végrehajtható vizsgálóprogramok már gyárilag be legyenek építve a műszerbe (lásd a 3.3. pontot is).

Mivel a protokollvizsgálathoz szükséges vizsgálatssorozatok száma igen nagy (a TBR 22 kb. 300 vizsgálatot tartalmaz) a HIBÁS vagy NEM EGYEZŐ jelzés okának kiderítése nagy idővesztést okozhat. Ezt elkerülendő, az ún. szimulátorkönyvtárnak maximális információt kell nyújtania arról, hogy mi történt a vizsgálóssorozat végrehajtása közben. A HIBÁS vagy NEM EGYEZŐ jelzés okát egy, a vizsgálat során előállított nyomkövető fájlba kell írni, könnyen olvasható nyelven. A probléma behatárolásához egy másik segítség az ún. üzenetszekvencia térkép. Ez azt mutatja meg, hogy a különböző csomagok hogyan haladnak át a DECT rétegeken.

A protokollcsomagot a vizsgálórendszerben könnyen módosítható szoftverként kell megvalósítani, hogy a vizsgálólaboratóriumnak lehetősége legyen a különböző profilok vizsgálatára (lásd az 1. pontban).

3.5. Az ETP működésének ellenőrzése

A legtöbb DECT megvalósításban a profil (például a GAP) által meghatározott hálózati réteg gyártóspecifikus kiterjesztésekor az ETP (Escape To Proprietary) utasítást használják. A fejlesztő és a minőségbiztosító részlegeknek a GAP kiterjesztéseket éppen oly gondosan kell vizsgálni, mint a profil többi részét. Ez még fontosabb akkor, ami-

kor több gyártó ugyanazt a kiterjesztést akarja használni. Az ilyen vizsgálatok támogatásához a mérőrendszernek képesnek kell lennie a meglévő TTCN vizsgálatleírások kiterjesztésére vagy újak előállítására, és ezek automatikus lefordítására végrehajtható vizsgálósorozatokká.

Egy ETP funkciót használó DECT összeköttetés dekódolt alapüzenetének megfigyeléséhez, kijelzéséhez az szükséges, hogy a protokollvizsgáló berendezés képes legyen saját hálózati rétegének egyszerű, az ETP funkciónak megfelelő kiterjesztésére.

3.6. Minőségbiztosítás

Egy DECT berendezés szoftverminőségének biztosításához meg kell győződni arról, hogy a megvalósított profilhoz illeszkedő vizsgálati követelményrendszer minden körülmények között teljesül. A típusvizsgálat során a körülmények ideálisak. A környezetben más DECT telefon nem működik, csak néhány eseménysorozatot vizsgálnak, és a mérőrendszer kitűnő minőségű jeleket szolgáltat.

A gyakorlatban sok zavaró tényező fordul elő: a közelben más DECT berendezések működnek; a kezdeti bejelentkezéssel egy időben befuthat hívás; az összeköttetést felépíteni próbáló DECT berendezés jelminősége gyenge stb. Annak eldöntéséhez, hogy a berendezés képes lesz-e ilyen kihívásoknak megfelelni, a valós viszonyokat szimuláló vizsgálórendszerre van szükség. A vizsgálóberendezésnek meg kell figyelni a mérendő berendezés reakcióit. Természetesen a vizsgálórendszernek támogatni kell a TBR-ben meghatározott vizsgálatsorozatok kiterjesztését, TTCN vagy C nyelven megírt vizsgálatokkal. E kiterjesztések vizsgálata szintén szükséges.

4. A DECT WLL HÁLÓZATI MEGVALÓSÍTÁSA

A DECT technológiát nemcsak a klasszikus zsinór nélküli lakóhelyi telefónia céljára használják, hanem egy új távközlési hálózat legalsó síkjának megvalósítására is. Ez az alkalmazás a WLL (WLL, Wireless Local Loop – vezeték nélküli helyi hurok), melyet jelenleg üzemi próbákon vizsgálnak, több helyszínen, például Gelsenkirchenben az RWE Teliance. A GSM-től eltérően a DECT frekvenciák nincsenek az egyes üzemeltetők között elosztva; azok bár-

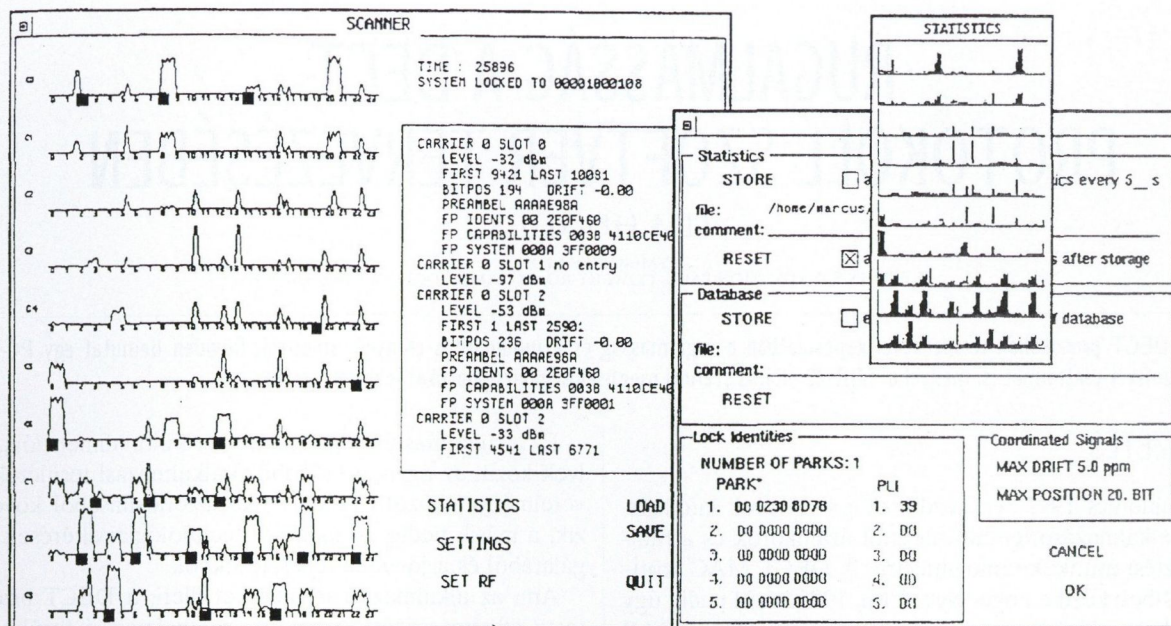
mely engedélyezett alkalmazásban használhatók. Következésképpen az összehangolatlanul üzemelő DECT berendezéseknek a DECT frekvenciasávon osztozniuk kell. A DECT szabvány ezt lehetővé teszi, a dinamikus csatornaválasztás és a hozzá kapcsolódó hívásadási eljárás segítségével, biztosítva azt, hogy zavarítás vagy ütközés esetén a kommunikáció egy másik csatornán megszakadásmentesen folytatódjék.

A dinamikus csatornaválasztás algoritmusai nem pontosan specifikáltak. A megoldások gyártónként mások, és nem publikusak. A DECT előírt forgalmi kapacitását — mely sokkal nagyobb, mint a GSM-é — csak optimális DCS algoritmussal lehet biztosítani. Hogy az előírt forgalmi kapacitás valós körülmények között is elérhető legyen, nemcsak a jól bevált DCS algoritmusokat, hanem a földrajzi adottságokat is optimálisan ki kell használni, például irányított antennák alkalmazásával mind az adó-, mind a vevőoldalon.

A DECT WLL üzemeltetőknek olyan mérőrendszerre van szükségük, mely segíti őket a DCS algoritmusok és az antennabeállítások értékelésében. A WLL hálózat működésének gondos értékelése azért is fontos, mivel a felügyeleti hatóságok megkívánják a valós kapacitás megállapítására szolgáló mérések bemutatását.

A mérőrendszernek képesnek kell lennie a felhasználó által meghatározott DECT bázisállomásra szinkronizálni és a rádióinterfészen minél több hordozható berendezéstől eredő adatsomagot összegyűjteni, mindezt a hálózat megzavarása nélkül. A vizsgálóberendezésben gyors szintézerekre van szükség, hogy minél több összeköttetést lehessen megfigyelni. Az összegyűjtött adatokból a sikeres és sikertelen összeköttetés-felépítési és hívásadási kísérlet, illetve a foglalt csatornák száma meghatározható. Így az üzemeltető megfelelő következtetésekre juthat a hálózat erős és gyenge pontjait illetően.

A fentiekon túlmenően a mérőrendszer informálja a felhasználót valamennyi DECT csatorna mért vételi szintjéről (az RSSI értékről) és a vett jelek eredetéről (RSSI azonosítók). Azt is detektálni kell, hogy a vett jelek forrása az adott hálózaton belül vagy azon kívül van (más DECT hálózat vagy ismeretlen eredet). Ezek az információk szintén felhasználhatók az antennabeállítások optimalizálásánál (3. ábra).



3. ábra. Az antennabeállítások optimalizálása

5. KÖVETKEZTETÉS

A DECT berendezések fejlesztése és gyártása során a megfelelő vizsgálati stratégiák elősegítik az idő és pénz megtakarítását és a jobb minőség elérését.

A mérőberendezésnek egyrészt alkalmasnak kell lenni egy sor, előre pontosan meghatározott speciális vizsgálat végrehajtására, másrészt rugalmas felépítésűnek kell lennie, hogy a felhasználó igénye szerint is pontosan konfigurálható legyen.

TESTING STRATEGIES FOR OPTIMISATION OF DECT EQUIPMENT AND WLL NETWORKS

P. RIEDEL

ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO KG
MÜHLDORFSTRASSE 15.
MUNICH, GERMANY

The paper deals with the testing strategies for DECT equipment and with the features of a corresponding test system. During the process of development, production, type approval and quality assurance the hardware and software requirements are analyzed step-by-step. The special features of the measuring system necessary for DECT WLL applications are also discussed.

Peter Riedel villamosmérnöki oklevelét a müncheni műszaki egyetemen szerezte 1991-ben. Egyetemi évei alatt főleg a távközlés és a digitális jelfeldolgozás érdekelt. 1991-ben került a Rohde & Schwarz müncheni részlegéhez, ahol a GSM hálózatok impulzusátvitelét vizsgáló műszer projekt menedzsereként kezdett. 1994-től TBR 06 szerinti DECT típusvizsgálati és mérési algoritmusok fejlesztésében vesz részt. 1995-től a digitális rádióhírközlő rendszerek protokollvizsgálóinak fejlesztését irányította. 1997 közepétől a Rohde & Schwarz müncheni részlegében az ellátottság, mérőrendszerek és protokollvizsgálók osztályának vezetője. Tagja az ETSI TC-RES-3T, EPT-WG2 és EPT-WG3 szabványosítási csoportnak.

RUGALMASSÁG A DECT PROTOKOLL SZOFTVER TERVEZÉSÉBEN

TIM HUGHES

SYMBIONICS LTD.
ST JOHN'S INNOVATION PARK, COWLEY ROAD, CAMBRIDGE, CB4 4WS, UK

A cikk a DECT protokollok tervezésével kapcsolatban a rugalmasság és a modularitás előnyeit ismerteti. Röviden bemutat egy PC-alapú hardver-szoftver platformot is, mellyel a TBR 22 előírás szerinti megfelelőségi vizsgálatokat lehet elvégezni.

1. BEVEZETÉS

A Symbionics 1991-ben kezdte el a szoftverek kifejlesztését az alkalmazásorientált integrált áramkörök és a rádiós fejlesztési munkák támogatására. A DECT MAC szoftvert 1992-ben kezdte engedélyeztetni, 1995 körül pedig úgy döntött, hogy kifejleszt és piacra visz egy teljes DECT GAP szoftver protokollcsomagot. Jelenleg a GAP szoftverre már 12 engedély van.

Egy szoftver protokollcsomag kifejlesztésénél a megközelítési módban különbséget kell tennünk az egyedi és az általános, sok alkalmazásos termék között. Ez utóbbi olyan protokollcsomag kifejlesztését jelenti, amely számos alkalmazáshoz megfelelő. Ez különösen igaz a DECT esetében, amely több eltérő alkalmazást tartalmaz.

A munka során fokozatosan nyilvánvalóvá vált, hogy az általános megközelítést kell választani. Anélkül, hogy egy konkrét termékre gondoltak volna, az alkalmazások széles köre érdekében a rugalmasságot tágabban kellett értelmezni és biztosítani. A szakemberek azt is tisztán látták, hogy ez nagyobb beruházást igényel, ezért a protokollcsomag tervezési követelményeinek felállítása előtt egy részletes, az összes lehetséges alkalmazást tartalmazó tanulmány összeállításának kellett nekilátni.

Eleinte úgy tűnt, hogy a cég tekintélyes hátrányban van. Először is több időt és energiát kellett fordítanunk a tervezési követelmények felállítására, másodsor pedig hosszabb követelménylistát kaptak annál, mintha csak egy adott alkalmazásra törekedtek volna, ezért ez szigorúbb tervezési megköteléseket jelentett.

Akkor pedig mit nyert a Symbionics? Nos, rugalmasságot. Ám ami még fontosabb, megtanulták, hogy a rugalmasságra való tervezés jelentős kereskedelmi hasznot jelent a termékgyártóknak is.

Ebben az írásban megvizsgálunk néhány további tervezési követelményt, amelyek ebből a sok alkalmazásos rendszerből adódnak, és megvilágítjuk azt is, hogy milyen kereskedelmi haszonnal jár ez a termékgyártóknak.

2. MIT ÉRTÜNK RUGALMASSÁGON?

A DECT protokollal kapcsolatban rugalmasság alatt a protokollcsomag alkalmazását értjük lakókörzeti, kishivatali, otthoni-hivatali, alközponti, telepoint, valamint vezeték nélküli helyi hurok alkalmazások körülményei között. Hasonlóképpen ideértjük a DECT-piacon megjelenő új technológiai fejlesztések kezelésének képességét is.

Ez a rugalmasság fogalmának két külön dimenziója, melyek közül az egyik a különböző alkalmazási területek követelményei közötti különbségek azonosításából következik, a másik pedig az alkatrész-technológiai eltérések vizsgálatából és a jövőbeli fejlesztésekből.

Ami az alkalmazási területeket illeti, a DECT bizonyította alkalmazását. A különféle alkalmazási területeken számos különbség van a DECT alapú termékekre vonatkozó követelmények között. Bennünket a rugalmasság szempontjából azok érdekelnek, amelyeknél nagy különbség van az alkalmazások követelményeiben.

A technológiai területen láthatjuk, hogy a DECT piac fejlődésével az új alkatrész-technológia is egyre inkább hozzáférhetővé válik. Megfigyelhető a DECT alkatrészgyártók elszaporodása is. Fontos, hogy a szoftvertechnológia képes legyen támogatni ezeket a fejlesztéseket.

A Symbionicsnál a követelményanalízis azt mutatta, hogy egy általános megoldásnak minden területen a legszigorúbb követelményeket kell kielégítenie. Az például nem elegendő, hogy a szakemberek memóriaterületeket és teljesítményt áldoznak azért, hogy rugalmasságot nyerjenek. Ezért olyan újabb tervezési megközelítéseket kell keresni, amelyek megfelelnek az eltérő alkalmazási és technológiai követelményeknek anélkül, hogy ártanának az egyedi termék megvalósíthatóságának.

Találtak néhány fontosabb új követelményt is, amelyek nem az egyedi termék analíziséből adódnak. Ezek az alábbiak:

- a protokollcsomag szegmentálása,
- a rendszer méretei,
- hordozhatóság:
 - különböző mikrokontrollerekhez és operációs rendszerekhez,
 - különböző csomagmódú kontrollerekhez,
 - rugalmas vizsgálat.

Vizsgáljuk meg ezeket egyenként.

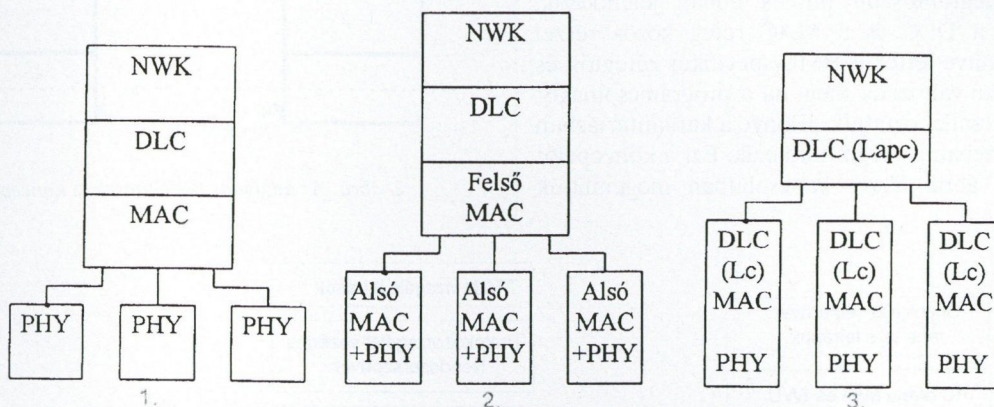
2.1 A protokollcsomag szegmentálása

A sokcellás (mint például az alközponti) rendszerek fejlesztése gyakran igényli, hogy a DECT protokollcsomag hordozható legyen a már meglévő rendszerarchitektúrák között, melyek analóg, digitális és más zsinór nélküli technológiákat egyaránt tartalmazhatnak. A már meglévő rendszerek korlátai gyakran meghatározzák a szükséges protokollcsomag szegmentálást a központosított és a külső vagy cellaoldali funkciók között, esetleg szükséges lehet még a központi oldalon a processzorok közötti megosztás-

ra is. Ezért a protokollcsomag tervezésének segítenie kell a protokollcsomag-szegmentálást, a rendszer felépítésétől függően különböző pontokon.

A protokollcsomag szegmentálása során figyelembe kell venni olyan rendszerkérdéseket is, mint például a központi rendszer és a távoli helyek közötti futási időt, és annak lehetőségét, hogy elvész az üzenet, vagy hogy valamelyik

külső hellyel teljesen megszakad az összeköttetés. Ha ezt logikusan végiggondoljuk, akkor arra a következtetésre jutunk, hogy a rendszer bármely processzorán bármilyen feladatot le kell tudni futtatni. Egy rugalmas felépítésnek meg kell birkóznia az ilyen feladatokkal. Ezt szemlélteti az 1. ábra.



1. ábra. Példák a különféle architektúra szegmentálásokra a DECT állandóhelyű részében.
1. távoli rádióállomás; 2. a felső és alsó MAC réteg megosztása; 3. a DLC réteg megosztása

2.2. Méretrugalmasság

A méretrugalmassággal kapcsolatos követelmények a lakókörzeti és az alközponti rendszerek összehasonlításával mutathatók be. A legegyszerűbb eset egy olyan lakókörzeti rendszer — korlátozott számú, rendszerint kevesebb, mint tíz előfizetővel —, ahol legfeljebb hat egyidejű hívás van. Egy összetett PABX, illetve WLL rendszerben már több ezer előfizető, és néhány száz egyidejű hívás is előfordulhat. Mindezekon kívül még szükség lehet egy látogatói adatbázis kezelésére és egy interfészre külső adatbázishoz. Egy külső adatbázis elérésénél figyelembe kell venni a késleltetést is.

A rendszerüzenetek és egyéb hasonló jelzések gondos tervezésével megoldható, hogy a feldolgozási időt az egyik szélsőséges esettől a másikig kezelni lehessen anélkül, hogy a teljesítményt és a kódméreteket bármelyik esetben is befolyásolnánk. Éppen olyan megfelelő egy nagyméretű PABX rendszert 32 bites mikroprocesszoron, kevés memóriakezelési megkötéssel futtatni, mint egy lakókörzeti rendszert 8 bites mikrokontrolleren, sok memóriakezelési korláttal.

2.3. Hordozhatóság

2.3.1. Különböző mikrokontrollerekhez és operációs rendszerekhez

Bármely általános protokollcsomagnak alkalmasnak kell lennie arra, hogy hordozható legyen különböző processzorok és operációs rendszerek között. Ez megköveteli, hogy kizárólag egy adott kódrendszert, például az ANSI 'C'-t használjuk. A szabványos és az egyedi gyártói operációs rendszerek megvalósításai nagymértékben különböznek egymástól. Fontos, hogy a protokollcsomag teljesen el legyen különítve az adott operációs rendszertől, építve né-

hány olyan szolgáltatásra, amelyek közősek a szabványos operációs rendszerekben.

2.3.2. Különböző csomagmódú kontrollerekhez

A legfontosabb talán, amit egy rugalmas protokollcsomagnál figyelembe kell venni, az a követelmény, hogy használható legyen párhuzamosan működő mikrokontrollerek esetében is. Ez igazi kihívás.

A protokollcsomag (MAC réteg) és a csomagmódú kontroller összekapcsolása az a terület, amelynél a legrészletesebben kell ismerni a DECT specifikációkat és a csomagmódú kontrollerek tervezését. Ha ehhez hozzávesszük még azt is, hogy csatlakoztatni lehessen több különböző csomagmódú kontrollerhez, akkor a rendszer bonyolultságát tekintélyesen megnöveltük. Ez elkerülhetetlenné teszi egy olyan, a protokollcsomagon belüli interfész meghatározását, amely elkülöníti azt a kódot, amely az egyik BMC-től a másikig változatlan marad, attól ami BMC-specifikus. Az előbbi általános BMC interfésznek nevezzük.

Amikor egyedi terméket fejlesztünk, akkor egy általános BMC interfész fontossága nem nyilvánvaló. Amíg egy egyedi termék fejlesztését csak egy adott csomagmódú kontrollerhez használják, addig az általános protokollcsomagot úgy kell tervezni, hogy az mindegyiknél használható legyen. A cél az, hogy elkülönítsük és minimalizáljuk a BMC-specifikus kódot azért, hogy csökkenteni lehessen a hordozhatóság nehézségét egyik BMC-től a másikig. A sokféle csomagmódú kontrollermegvalósítás miatt ez a tervezési cél talán a legkevésbé megragadható mindazok között, amelyeket eddig tárgyaltunk.

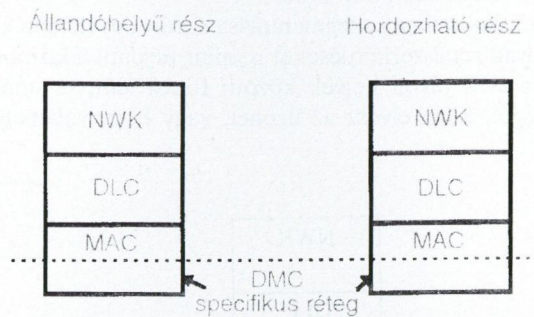
A Symbionicsnál eddig ötféle csomagmódú kontroller-szoftver csatlakoztatást dolgoztak ki DECT hordozható részhez, és hatfélélt állandóhelyű részhez. Figyelembe vették, hogy különböző szilíciumszállítók, és azonos szállítótól különböző generációjú chippek vannak. Úgy tűnik, hogy a

jövőben a DECT chipkészletek szaporodása megnöveli a csatlakoztathatóság mértékét. Ez a tapasztalat a beépített IC tervezés ismeretével párosulva egy általános BMC interfésztervezést eredményezett, amely minden ilyen felépítés esetén megállja a helyét, sőt, reméljük, hogy még az ez után jövőknél is.

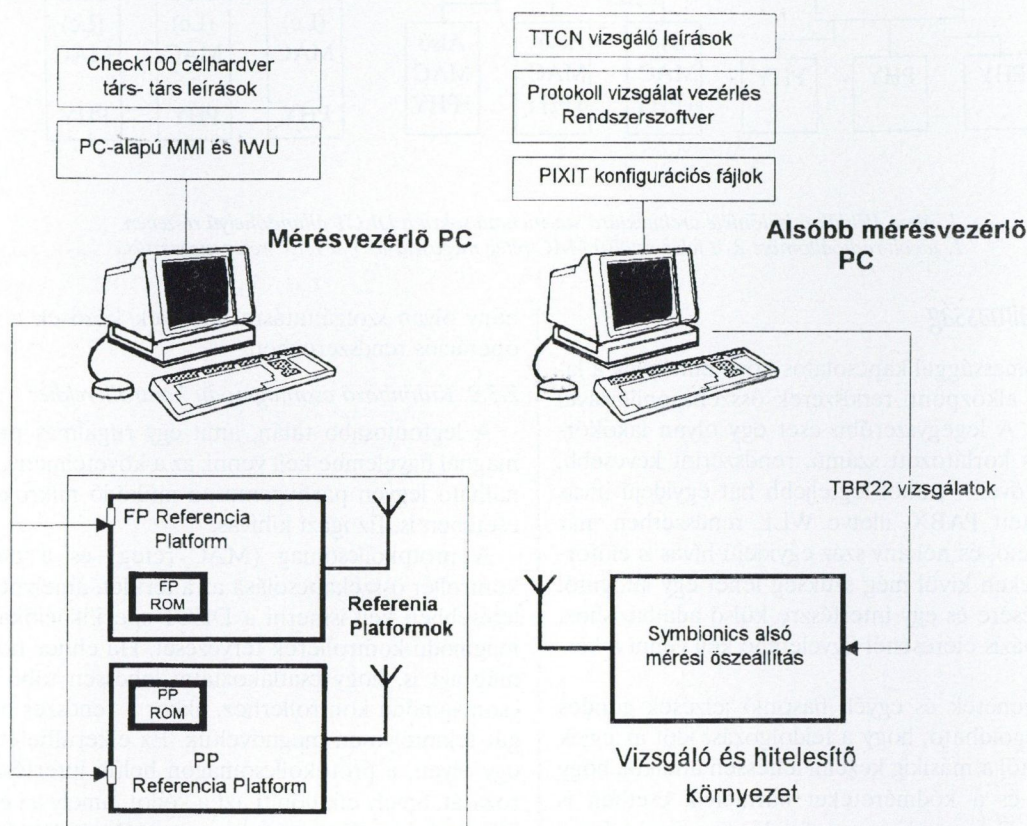
2.3.3. Általános BMC interfész

Az interfész legfontosabb haszna abban jelentkezik, hogy az NWK, a DLC és a MAC réteg közös részei teljesen függetlenül lettek a BMC-specifikus rétegtől, és így egyáltalán nem változnak meg, ha a programcsomagot egy új BMC-hez csatlakoztatjuk. Előnye a karbantartásban és a vizsgálhatóságban is megmutatkozik. Ezt a koncepciót szemlélteti a 2. ábra. Ezzel kapcsolatban megemlítjük

még, hogy a BMC-specifikus kód méretét sikerült a GAP résznek kb. 15%-ára optimalizálni.



2. ábra. Az általános BMC interfész koncepciója



3. ábra. DECT GAP szoftver általános vizsgáló-összeállítás

Azt, hogy kereskedelmi szempontból milyen fontos a szoftvertechnológia fő részének függetlenítése, és ezáltal az új BMC-re és rádiós alkatrészekre való gyors átállás, jól mutatja a lakóköri DECT alkatrészek 1996-os és 1997-es (becsült) árainak összehasonlítása (1. táblázat).

1. táblázat. Az állandóhelyű és a hordozható rész alkatrészeinek árai

	1996	1997
Állandóhelyű rész	47 USD	33 USD
Hordozható rész	47 USD	34 USD

A táblázat alapján megállapítható, hogy az új alkatrésstechnológiára való gyors átállással elérhető költségmegtakarítás jelentős lehet.

2.4. Rugalmas vizsgálatok

A vizsgálat bármely termék tervezésénél fontos, egy általános rendszer esetében azonban egy kicsit más szempontból kell tekinteni. Először is az a fontos, hogy a szoftvert bármilyen hardver platformon ellenőrizni lehessen. Másodszor az alkalmazási környezettől függetlenül vizsgálni kell a TBR 22 szerinti megfelelést, az alkalmazási környezettől függetlenül.

Az első kívánalomnak megfelelően a cég kifejlesztett egy teljesen platformfüggetlen vizsgálati környezetet, amely egy Check100 nevű célhardverből és egy olyan társ – társ közötti vizsgálatleírás-készletből áll, amely bármely hardverkörnyezetben fut. A környezet:

- szemlélteti a protokollcsomag függését bármely megcélzott alkalmazás esetén,
- megmutatja, hogy a szoftvercsatlakoztatás hogyan működik új hardverkörnyezetben.

Hogy megfeleljünk a TBR 22 szerinti vizsgálatoknak, vizsgálati környezetet építettünk ki, amelybe belevettünk egy teljes TBR 22 típusengedélyezett berendezést és a TTCN leírásokat. Eleinte ezt csak termékek kivitelezésének vizsgálatára használtuk. Később azonban világossá vált, hogy a TTCN leírások gyors változása miatt a protokollcsomagokat olyan módszerrel kell vizsgálnunk, amely független a terméktől. Ezért kifejlesztettünk egy olyan PC-alapú ember–gép interfészt és csatlakoztató egységet (IWU, Interworking Unit), amely a protokollcsomagot a végső szoftvertől függetlenül vizsgálni tudja.

Ennek a vizsgálati környezetnek egyik fontos jellemzője, hogy azonos vizsgálatok futnak a referenciaplatformon és a végső hardveren is. Ez csökkenti a végső termék TBR 22 szerinti típusengedélyeztetési idejét, és a megfelelésről hamar meg lehet bizonyosodni.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A cikkben megtárgyaltuk, hogy mit értünk rugalmasság alatt, és példaként megvizsgáltunk néhány fontos feladatot. Láttuk, hogy a rugalmasság számos tervezési feladatnál követelmény, melyet nem lehet egy-egy gyártmány előírásaiból levezetni. Ezek járulékos feltételeket hoznak be a tervezésbe. Ha azonban ezeket sikerül jól meghatározni,

akkor a termék gyártói ezáltal jelentős kereskedelmi hasznot érhetnek el.

- A protokollcsomag szegmentálási és méretezési képességének beépítésével biztosítjuk, hogy számos eltérő alkalmazáshoz gyorsan illeszthető legyen.
- Az operációs rendszerek és processzorok közötti hozozhatósággal azt biztosítjuk, hogy a már meglévő rendszer elrendezésekhez könnyen tervezhető legyen.
- A protokollcsomagon belüli BMC-specifikus kód elkülönítésével és minimalizálásával jelentősen csökkentettük azt a fejlesztési ráfordítást, amely az egyik szilícium szállítóról a másikra, vagy ugyanattól a szilícium szállítótól új generációkra való átállással jár. Ez azt eredményezi, hogy a termék gyártói előnyt szerezhettek az alkatrészek zuhanó áraiból. Az új BMC-kre való átállás azt jelenti, hogy a termék gyártói a legkisebb gyártási költséggel dolgozhatnak, mivel a technológia legfőbb része valójában el van különítve az alkatrészellátástól. A DECT chipek árának zuhanása hatalmas költségmegtakarítást jelent.
- A teljes TBR 22 szerinti vizsgálati környezet létrehozásával csökkentettük a szoftver e szabvány szerinti típusengedélyeztetésének idejét, a megfelelésről pedig hamar meg lehet bizonyosodni.

Összefoglalva: e rugalmasságot adó jellemzőket később nagyon nehéz beépíteni. Ezért ezeket kezdettől fogva úgy kell tervezni, hogy a sok alkalmazásos megközelítést már a követelmények felállításának fázisában figyelembe kell venni. Ha ez megtörtént, akkor jövőálló és jelentős kereskedelmi haszonnal járó technológiai alaphoz jutunk.

FLEXIBILITY IN DECT PROTOCOL SOFTWARE DESIGN

T. HUGHES

SYMBIONICS LTD.
ST JOHN'S INNOVATION PARK, COWLEY ROAD
CAMBRIDGE, CB4 4WS, UK

The paper demonstrates the advantages achieved by flexibility and modularity applied at DECT protocol design. A PC based hardware and software platform suitable for testing conformance according to TBR 22 specifications is also shown.

Tim Hughes a cambridge-i székhelyű Symbionics vállalatnál szoftverengedélyeztetési üzleti menedzser. Vállalata termékeket, szoftver technológiákat, IC-eket és vezeték nélküli távközléshez, valamint multimédiás alkalmazásokhoz rádiós berendezéseket fejleszt, továbbá berendezésgyártók, alkatrészgyártók és hálózatot üzemeltetők részére tervezési szolgáltatásokat nyújt.

■ MENETEL A SYNERGON

Az 1997 januárjában az Optotrans Kommunikációs Rt. és a Rolitron Informatika Rt. egyesítésével létrejött Synergon Informatika Rt. háza tájáról egymás után érkeznek az új hírek. A cég az első negyedévben elért 850 millió forintos forgalmát a második negyedévben mintegy 1,2 milliárd forinttal növelte. A Synergon megalakulásakor 4 milliárd forintot prognosztizált, de most úgy tűnik, ezt jelentősen túl fogja szárnyalni. A rendszerintegrációra szakosodott cég ez év nyarán az ISO 9001-es szabvány szerinti minőségbiztosítási rendszerről is megkapta az SGS Yarsley által kiállított tanúsítást.

A Synergon a fenti eredmények birtokában tovább bővíti tevékenységét. Szeptember 3-án bejelentette, hogy szándéknyilatkozatot írt alá az Integra Rt. megvásárlásáról a cég tulajdonosaival. A jelenleg 250 főt foglalkoztató cég ezzel 400 alkalmazottas, további profillal bővülő informatikai vállalkozássá nő. Az Integra jelenleg a hazai banki és pénzügyi körök vezető szállítója, mely igen fejlett szoftverfejlesztési technológia birtokosa is egyben. A két cég közötti kapcsolat egyébként nem új keletű, közösen léptek fel például a Pick Rt. vállalatirányítási rendszerének kifejlesztésére irányuló pályázaton és más, az élelmiszeripar területén végzett munkákban. Az üzlet lezárása október végéig várható.

ZÁRTKÖRŰ TŐKEEMELÉS A SYNERGONNÁL

A fenti hírek bejelentésével párhuzamosan sikeresen fejeződtek be a tárgyalások a Synergon Informatikai Rt., valamint az Advent International és az Equinox Ltd. alkotta pénzügyi befektető csoport között. A tárgyalások eredményeképpen az amerikai pénzügyi befektetők 5 millió dollárért (kb. 1 milliárd Ft) 26 %-os minősített kisebbségi részesedést szereztek az Rt.-ben. A tőkebevonás után a cég saját tőkéje meghaladja az 1,5 milliárd forintot. Gyurós Tibor, a Synergon elnöke elmondta, hogy a tőkeemelés nagy részét a meglévő tevékenységek erősítésére használja fel a cég, de új munkatársak megfizetésére is szánnak az összegből, sőt egyes új üzletágak megszerzése érdekében magyar vagy külföldi tulajdonú kis cégek megvásárlása is elképzelhető.

A tőkebevonás igen jelentős lépés annak a célnak az elérésében, hogy a Synergont a tőzsdére is be lehessen vezetni. Ezzel a céllal az új tulajdonosi kör is maradéktalanul egyetért.

Az új befektetők közül az Advent International az Advent Private Fund Central-Europe alapot kezeli, míg az Equinox Ltd. a Hungary Private Equity Fund kezelője. Előbbi 3,5 millió, az utóbbi 1,5 millió dollárt fektet a Synergon Rt.-be. Kövér József, az Equinox ügyvezetője elmondta, hogy ez az első jelentősebb befektetésük a magyar informatika területén. Azért szavaztak bizalmat a Synergonnak, mert saját erőből képesek voltak néhány év alatt az ország egyik legjelentősebb informatikai cégét létrehozni.

■ MEGJELENT A NORTON UTILITIES 2.0 A WINDOWS 95-RE

Szeptember elején jelentette be a Symantec cég, hogy elkészült a Norton Utilities 2.0 for Windows 95 magyar

nyelvű verziója, mely lapunk megjelenésekor már kapható lesz a hazai piacon. Ezzel a szoftverrel a Windows 95 felhasználók egy megbízható, hatékony eszközt kapnak kézhez, mely megnöveli az operációs rendszer biztonságát.

A Norton Utilities különböző verziói az 1982-es bemutató óta igen megbízható szoftvercsomagnak számítanak, melyek úgy védik a számítógép biztonságát, hogy észlelik és megoldják a kisebb problémákat, mielőtt azok még nagyobb — esetleg végzetessé — válnának. Komol Gupta úr, a kelet-európai piacért is felelős fejlesztési igazgató elmondta, hogy a Norton Utilities piacvezető Magyarországon és fontosnak tartja, hogy a magyar felhasználók a saját nyelvükön tudják kezelni ezt az igen hatékony programot.

A Norton Utilities több részrendszerből áll. A System Doctor folyamatosan felügyeli a PC-t, megkeresi az esetleges hibákat és kijavítja őket, mielőtt azok még a teljes rendszer összeomlásához vezetnének. Ugyancsak figyeli a merevlemezt és ha meghibásodást tapasztal, szintén beavatkozik. Állandóan figyeli a vírusok támadását és akkor is figyelmeztetést ad, ha a vírus-listát frissíteni kell.

A System Genie a Windows 95 tesztelését teszi lehetővé egy egérrel kezelhető grafikus interfész segítségével. Módosítható a Windows működése, megjelenése, fájlkezelése indítása és futtatása. Aki azonban komolyabban be akar avatkozni a Windows 95 regisztrációs fájljaiba, azok számára a Registry Tools:Editor, Tracker and Advisor részrendszer ad kellő támogatást. A Speed Disk a merevlemez optimális használatát biztosítja, míg a Space Wizard a szükségtelen fájlok eltávolításáról gondoskodik. A Rescue részrendszer pedig ebben a változatban már lépésről lépésre vezeti végig a felhasználót a rendszer összeomlása után a helyreállításban.

A Symantec gondoskodott a programrendszer frissítéséről is. A LiveUpdate segítségével a Symantec honlapján vagy BBS-én keresztül a rendszer akár automatikusan le tudja tölteni a még hiányzó frissítéseket és módosításokat. Nem kell azt sem nyilvántartani, mit töltöttünk le és mit nem: a rendszer ennek a vizsgálatát is automatikusan elvégzi.

A Norton Utilities for Windows 95 csomagot — mely tartalmazza a CrashGuard és Anti-Freeze programokat is — a Walton és a 3Soft cégek forgalmazzák.

■ AZ IRIDIUM BEJELENTETTE SZEMÉLYHÍVÓ RENDSZERÉT

Az Iridium konzorcium októberben bejelentette, hogy a globális személyhívó szolgáltatás tesztelése júliusban sikeres volt, így a rendszer specifikációját véglegesítették és egyben megerősítették, hogy a globális személyhívó rendszer az Iridium hálózat üzembe helyezésekor, 1998 szeptemberében szintén elindul.

Az Iridium személyhívóit a Kyocera és a Motorola fogja gyártani és hasonlítani fognak a jelenlegi személyhívókhoz. A rendszer induláskor 200 karakterig terjedő hosszúságú szöveges üzenetek, illetve max. 20 számjegyű numerikus üzenetek továbbítását teszi lehetővé. A szolgáltatás attól globális, hogy az üzenet címzettje bárhol a világon megkapja az üzenetet anélkül, hogy a feladónak fogalma lenne róla, merre is jár a címzett. A személyhívó lehetővé teszi a teljes nemzetközi karakterkészlet használatát, a leolvasást

elektrolumineszcens (EL) háttérvilágítás segíti. A rendszerben lehetőség lesz csoportos vagy általános jellegű üzenetek elküldésére is.

Az Iridium rendszer 66 műholdjából újabb ötöt bocsátottak fel szeptember 27-én az amerikai légierő kaliforniai Vandenberg bázisáról. Ezzel már 34 műhold kering a Föld körül. Thomas Loewenthal, az Iridium Communications Germany (ICG) ügyvezető igazgatója szerint egyre biztosabbnak látszik, hogy a programot a vizsgálatokkal együtt kényelmesen meg lehet valósítani és az 1998 szeptemberi időpontban a beszédcélú és a személyhívó szolgáltatás megindulhat. Az adat- és faxszolgáltatás mintegy hat hónappal később válik elérhetővé.

■ ÁTTEKINTÉS A TELECOM INTERACTIVE '97-RŐL

Első globális interaktív multimédia fórumát és kiállítását rendezte meg az ITU Genfben, a hagyományos TELECOM kiállítások helyszínén, a PALEXPO-ban szeptember 8. és 14. között. A tervek szerint az ITU két évenként kívánja megtartani ezt a távközlést, műsorszórást, informatikát és szórakoztató elektronikát egyesítő új rendezvényt.

Az esemény — talán mert a sorban az első volt — korántsem vonzott akkora tömegeket, mint a nagy hagyománnyal rendelkező TELECOM. A hét nap alatt 21 ezer érdeklődő ismerkedhetett a 215 kiállító termékeivel, szolgáltatásaival, rendszertechnikai megoldásaival. A kiállítással párhuzamosan megrendezett Fórum sokkal sikeresebb volt, 424 előadó 8 témakörben mutatta be az interaktív multimédia világ különböző oldalait.

A rendezvény legizgalmasabb témáját a Fórumon és a kiállításon egyaránt az alkalmazások jelentették. A Fórum „Applications platform” címmel három napot szentelt az alkalmazásoknak. Az előadásokban kiemelt szerepe volt az elektronikus kereskedelemnek, az elektronikus okiratokkal kapcsolatos kérdéseknek, de foglalkoztak az infokommunikációs társadalmat érintő jövőbeli kérdésekkel is. A kiállításon négy külön pavilont szántak a rendezők az alkalmazások bemutatásának. A „Hálózattal ellátott közösségek” pavilonban az ANCARA (Advanced Networked Cities and Regions Association) szervezet aratta a legnagyobb sikert. Az ANCARA hat város, illetve régió kezdeményezése. A városok: Eindhoven (Hollandia), Kansai (Japán), Orlando (USA), Singapore (Szingapúr) és Stockholm (Svédország), míg az egyetlen részvevő régió: Silicon Valley (USA). Az ANCARA résztvevői felismerték az alkalmazások fontosságát, s azt, hogy a globális információs infrastruktúra kialakulását nagyobb projektek megvalósításával és tesztelésével lehet a legjobban előkészíteni. A pavilonban ezekkel a projektekkal és tapasztalataikkal ismerkedhettünk meg. Az ANCARA nyílt kezdeményezés, bárki csatlakozhat hozzá, aminek élő példáját éppen a TELECOM '97-en láthattuk, ahol Kuala Lumpur (Malajzia) a Multimedia Super Corridor kezdeményezéssel lépett be az ANCARA-ba.

Ugyancsak előrehaladott munka eredményét láthattuk a „Hálózati szolgáltatások” pavilonban. A DAVIC (Digital Audio Visual Council) a gyakorlatban is bemutatta a video on demand és több interaktív audio és multimédia alkalmazás szabványosítására tett erőfeszítések eredményeit.

A Tanács eddigi szabványosítási eredményeit az érdeklődők CD-n is kézhez kaphatták.

A cégpavilonok bemutatói sem voltak persze érdeklenc. Az interaktivitás, mint központi fogalom tág teret engedett a szerepeltetett témáknak. A vezeték nélküli világ és az Internet kapcsolatában a Nokia mutatott be számos újdonságot a felhasználóknak és a szolgáltatóknak egyaránt. A műholdas szélessávú adatátvitelben a Lockheed Martin és az Alcatel jelentett be új projekteket — melyek persze még csak papíron léteznek. Sok kisebb-nagyobb cég mutatott be interaktív kábeltévé megoldásokat, többségében xDSL-t alkalmazva az előfizetői szakaszon. Az NTT a PHS (Personal Handyphone System) óriási japán sikerének a tudatában az alkalmazások széles skáláját mutatta be előben. Volt tehát látnivaló bőven, bár ezúttal nem lehattunk tanú egy általános technológiaváltásnak. Az azonban jól kitapintható volt — talán éppen az interaktivitás fókuszba állítása hatására —, hogy a távközlés és az informatika konvergenciája már abba a fázisba érkezett, hogy egyre érdekesebb lesz a hasonló kiállításokat alkalmazási területek — nem pedig szakterületi felosztás — szerint meghirdetni.

■ LUCENT-HTCC EGYÜTTMŰKÖDÉS A BERENDEZÉSPIACON

A Lucent Technologies Magyarország Kft. és a Hungarian Telephone and Cable Corporation (HTCC) Consulting közös sajtótájékoztatón jelentette be, hogy a Lucent alközpontjainak és más távközlési berendezéseinek forgalmazásában az egész országra kiterjedően részt fog venni a HTCC. Füzes Péter ügyvezető igazgató elmondta: a Lucent üzleti kommunikációs rendszerekkel foglalkozó üzletága új nemzetközi stratégiát jelentett be, melynek értelmében 2000-re termékeinek mintegy 60 értékesíteni. Ez a törekvés egybevág a Lucent Magyarország elképzeléseivel is. A HTCC, mint disztribúciós partner több szempontból is előnyös számukra. Egyrészt a Lucent számára fontos cél a vidéki piac kiszolgálása, másrészt a HTCC, mint öt primer körzet koncessziós szolgáltatója, jó piaci és szakmai háttérrel rendelkezik a forgalom fellendítéséhez. Egy kérdésre válaszolva Füzes azt is elmondta, nem áll szándékukban más szolgáltatókkal is hasonló szerződést kötni, a HTCC tevékenysége az egész országra ki fog terjedni. Ugyanakkor arról nincs szó, hogy a Lucent teljesen kivonulna a direkt értékesítésből. A call centerok, komplex hálózati feladatok megvalósítása továbbra is a Lucent alaptevékenysége marad. A Lucent Magyarország Kft. a szeptember 30-án zárult pénzügyi évben újabb 20 %-os növekedést ért el az előző évhez képest: több, mint 13 millió dollár értéket adott el itthon Lucent berendezéseket.

Howard Rafsky, a HTCC Consulting alelnöke azt hangsúlyozta, hogy számukra igen fontos a szolgáltatások kínálatának bővítése, mert a várólista 1997 végére megszűnik az öt körzetben, a mennyiségi fejlesztések helyett immár a minőségi igényeket kell kielégíteniük. A HTCC az új profil ellátására a Lucent szakembereinek egy részét is átvette, így a szakszerű kiszolgálás már az együttműködés megindulásakor garantált lesz.

■ SIKERES VOLT AZ I. MARKETING FÓRUM

A vártnál több résztvevővel rendezte meg szeptemberben a Híradástechnikai Tudományos Egyesület az I. Távközlési Marketing Fórumot. A több, mint 250 résztvevő 22 előadást hallgathatott meg a távközlésben alkalmazott marketing módszerek sajátosságairól. A Fórum ötlete még Baranyi Andrásról, a Híradástechnika folyóirat azóta elhunyt főszerkesztőjétől származik, s a konferencia kiadványa is a májusi „Távközlési Marketing” című célszám volt, kiegészítve az abban nem publikált előadásokkal. A konferencia sikerében nagy szerepe volt a célszám vendégszerkesztőjének, Prónay Gábornak, valamint a Gecser Ottó vezette Szervező Bizottságnak.

Felmerülhet persze a kérdés: miért kell külön Távközlési Marketing Fórumot szervezni, miben különböznek a marketing módszerek a távközlésben pl. az illatszerek eladásánál használt módszerektől. Nos, a konferencia végére világossá vált a válasz. A marketing elméleti része jórészt hasonló, azonban a távközlési szolgáltatásoknak van néhány olyan tulajdonsága, melyekben alapvetően különbözik a klasszikus termékektől. Ilyen tulajdonság pl. a fluktuáló igény, aminek következtében napszakonként eltérő tarifákkal, esetleg különleges kedvezményekkel kell élni. Ugyancsak egyedi vonás, hogy a távközlési szolgáltatásnak nincs tárgyasult megjelenése. Egy parfüm doboza, üvege is lehet vonzó, s mint ilyen, hatékony marketing eszköz. A hívásátírányítást azonban nem lehet becsomagolni vagy szem elé tenni a polcon. Ezért különösen fontos a szolgáltató jó híre, mert a szolgáltatás megvételekor igazából egy ígéretet vesz az előfizető. Az el nem adott szolgáltatás is másképpen viselkedik, mint a raktárkészlet: az éjszaka kihasználatlan átviteli kapacitások nem vethetők be a nappali csúcsforgalomban. Speciális marketing szerepe van a vevőszolgáltatásnak is, mert a szolgáltatások igénybevétele sokszor tudatlanság, információhiány miatt nehézkes.

Az is kitűnt az egy napos rendezvény során, hogy a távközlés és az informatika marketing módszerei a két terület integrálódásával közelednek egymáshoz, hasonló fogásokkal dolgoznak. A berendezésgyártók talán közelebb állnak a klasszikus „termék” fogalmához, ők viszont azért vannak különleges helyzetben, mert a berendezések összetettsége oly mértékben megnőtt, hogy már abban is a szolgáltatás dominál a tárgyasult termék felett. Várható tehát, hogy az infokommunikáció szakemberei éves periódussal fogják megtartani az idén útjára indított rendezvényt.

■ A SILICONGRAPHICS NYERTE A MATÁV TENDERT

A SiliconGraphics nyerte meg azt a 13 millió dolláros tendert, melyet a Matáv Rt. az üzemviteli rendszer informatikai hálózatának korszerűsítésére írt ki. Roy Anderson (Matáv) elmondta, hogy a befektető Ameritech és Deutsche Telekom fő célja a jelenlegi szakaszban a magyar telefonszolgáltatás hatékonyabbá tétele. Ennek érdekében idén márciusban egy alapos áttekintő dokumentum készült a teendőkről, melynek első fázisa a szolgáltatások létesítésének a meggyorsítása és a hibaelhárítás hatékonyabbá tétele. A tender tárgyát képező informatikai rendszer ezekben a feladatokban nyújt majd nagy segítséget.

A rendszer a Matáv belső informatikai hálózatának bővítése után épül ki, s összesen 12 darab Origin2000 típusú szervert fog tartalmazni, melyek összesen 28 Gigabyte memóriával és 608 Gigabyte összkapacitású diszkekkel fognak rendelkezni. Négy szerver kezeli az adatbázisokat, ezek egyenként 108 Gigabyte-os diszkekkel lesznek ellátva, a többi szerver feladata az alkalmazások és a biztonsági szolgáltatások kezelése lesz. A SiliconGraphics nem csak szállító, hanem egyben fővállalkozó is a projektben, az Origin szervereken futó alkalmazásokat a BMSC (Business Management Solutions Corporation), mint alvállalkozó szállítja.

A SiliconGraphics számítógépei 1992-ben jelentek meg Magyarországon, helyi irodája 1994-ben nyílt meg. Felhasználói közé tartozik többek között a MOL, a Paksi Atomerőmű, a Rába, az Ikarus, a Dunafer, a Magyar Televízió és a Datanet. A Soros Alapítvánnyal és a Matávval közösen hozták létre a C³ (Cultural Communicational Centre) kulturális központot a budai Várban, ahová mintegy másfél millió dollár értékben telepítettek SiliconGraphics eszközöket. Itt található a Magyarországon eddig üzembe helyezett legnagyobb grafikus számítógép, egy Onyx Infinite Reality is.

■ BCN NAP AZ ÜZLETI KOMMUNIKÁCIÓ JEGYÉBEN

„Üzleti kommunikációs megoldások – az ezredfordulón innen és túl” címmel rendezte meg idén a BCN Kft. immáron szokásos szakmai napját. Bár az ezredfordulóig néhány év még hátra van, Szabó Csaba, a Kft. igazgatója mégis joggal mondhatja, hogy a szakmai napon felmerült témák és bemutatott berendezések túléltek az ezredfordulót, hiszen a legkorszerűbb technológiával, a legújabb piacra kerülő eszközökkel dolgoznak. A BCN már hagyományos magyarországi forgalmazója a PictureTel berendezéseknek, de minden évben tud ebben a témában újat mutatni. Idén a PictureTel LiveLAN család hazai bevezetése volt a középpontban. A LiveLAN egy intraneten működő komplett videokonferencia-család, amely a PC-be helyezhető LiveLAN kliensből, a LiveManager szoftverből és a klasszikus, ISDN alapú videokonferencia-rendszerek irányába átjárást biztosító LiveGateway kártyából áll. Ez utóbbi kártyát a lokális hálózat tetszőleges pontján elhelyezkedő szerverbe kell telepíteni. A LiveLAN megjelenése nagy mértékben növelni fogja a videokonferencia elterjedését, ugyanakkor a rendszer teljes mértékben kompatibilis a H.323-as szabvánnyal, tehát együtt tud működni bármely szabványos állomással.

Ugyancsak érdekes volt a White Pine cég CU-SeeMe nevű rendszere, amely egy Interneten és intraneten egyaránt működő videokommunikációs megoldás. A berendezés a világban igen elterjedt, már félmillió példány működik belőle. A CU-SeeMe alapvetően egy szoftver, melyhez egy kártya, mikrofon és kamera is jár.

Azok számára, akik inkább az adatátvitelben érdekeltek, a BCN-ONLINE hozzáférési csomagjai jelentették a slágert. A csomagok egy-egy jól körülhatárolt alkalmazási területhez illesztve adnak megoldást az adatátviteli és kommunikációs feladatok megoldására. A BCN emellé még az ISDN, illetve Internet csatlakozást is képes a csomag ré-

szeként nyújtani, ugyanis a Kft. a Matáv hivatalos viszonteladója.

Kis irodáknak kínál kommunikációs megoldást a BCN és a Siemens új csomagja, mely a SOHO (Small Office, Home Office) alkalmazások számára készült. A csomag egy ISDN alapsatlakozást, egy telefonalközpontot és ISDN-en keresztül Internet elérést biztosít.

A palettáról természetesen nem hiányzott az oktatás sem: Selényi Endréné oktatási igazgató elmondta, hogy a hagyományos, több éve működő oktatási programok mellett idén elindul a mobil kommunikációban érdekelt szakemberek, valamint a felhasználók számára a Westel Akadémia.

■ MOTOROLA NAPOK MÁR HARMADSZOR

Hagyományosnak mondható az októberi Motorola Napok megrendezése is, hiszen már harmadszor gyűlnek össze a szakemberek, felhasználók és érdeklődők erre a két napos, külföldi és itthoni előadókkal megtartott eseményre. A résztvevőket idén a nemzetközi szervezet részéről Bob McCall, a Motorola alelnöke, az európai rádióhálózati csoport vezetője köszöntötte, a rendezvény házigazdája — mint mindig — Székely Tamás, a Motorola Magyarország vezetője volt.

Az előadások főként azokat a témaköröket érintették, melyek a Motorola érdekeltségi körébe tartoznak, mégis egy teljes áttekintő kép érzésével mehetett haza, aki végighallgatta a két nap előadásait. Két hazai előadó, Lajtha György, a BME címzetes egyetemi tanára és Zombory László, a BME professzora sokat segített ebben, mikor előadásukban a telekommunikáció illetve az informatika hazai fejlődési tendenciáit és jövőjét vázolták fel. A világra Steffen Ring, a Motorola egyik csoportjának igazgatója, az ETSI EPT 4 bizottságának elnöke nyitott ablakot a maga szokott szuggesztív módján. Előadásában a szabványosított rendszerek fontosságát emelte ki, egyben osztályozva ezeket generációk és a mobilitás faktora szerint.

A többi előadások ezt a képet töltötték fel mozaikkal a Motorola termékeken keresztül. Természetesen dominált a vezeték nélküli kommunikáció, hiszen ez a terület a Motorola egyik erőssége. A személyhívás újdonságairól, különösen a FLEX rendszerről és a CPP (Called Party Pays) elvről, valamint ezek elterjedéséről elhangzottakon talán az itthoni piac szabályozóinak, szolgáltatóinak is érdemes elgondolkodnia. Csak egy adatpár: 1996 szeptemberében

6 millió, 1997 januárjában már több, mint 10 millió FLEX rendszerű személykereső működött a világon. Jelenleg már 30 országban működik FLEX rendszer és már 16 gyártó rendezkedett be a FLEX szabványú személyhívók gyártására, köztük olyan cégek, mint például a Casio, az Ericsson, a Panasonic, a Philips vagy a NEC. Piotr Labuszewski előadásából úgy tűnt, az ERMES rendszer helyett a Motorola FLEX rendszere fogja uralni a piacot a következő években.

Természetesen hangzott el előadás a mobil rádiótelefonokról, ahol a Motorola szintén jelentős szerepet mondhat magának. A kiállítási részen is bemutatkozott a világ egyik legkisebb rádiótelefonja, a StarTAC immáron divatszínekben is. Ugyancsak látható volt az első kétnormás telefon, mely a 900 MHz-es és az 1800 MHz-es GSM hálózatokon egyaránt használható. A jövő új fejlesztéseiről szólva az előadó a GSM Smartphone-t állította a középpontba, ami nem más, mint egy igen magas intelligenciával ellátott telefon. A fejlesztők először a telefon és a menedzserkalkulátor összevonására gondoltak, mint megvalósítandó eszköz, de a marketing kutatások szerint ezt a piac nem hajlandó megfizetni. A Smartphone tehát inkább egy rádiótelefon, mely intelligens szolgáltatásokkal lesz ellátva.

Szó volt még a vezeték nélküli előfizetői hurok, a Will legújabb változatáról és sikeréről, a CDMA technológia terjedéséről, ami most már Európában is kezd utat törni magának, de az igazi csemegét a második nap délutánja jelentette. Ekkor mutatta be ugyanis gyakorlatban is a Motorola a Dimetra névre hallgató TETRA (Terrestrial Trunked Radio) rendszerét. A hálózatot a Marriott szállodában építették ki, s rendkívül kis teljesítménnyel üzemeltették, hogy az egyébként 30–50 km-es területet besugározni képes bázisállomások most csak néhány terem távolságig legyenek aktívak. Ezzel a bemutatóval a Motorola Magyarországon is bemutatta, hogy az ETSI által elfogadott TETRA rendszerű rádiórendszer már a gyakorlatban is létezik. Mint Tom Szőke elmondta, egy dán laborban már azt is megvizsgálták, mennyiben képes egy Motorola hálózattal együttműködni egy Nokia készülék, ez ugyanis az egységes szabvány óriási előnye. Az eredmény: az együttműködés kifogástalanul működik, tehát ugyanaz a filozófia, ami a GSM-nél, a TETRA-nál is követhető. Váratóan a többi gyártó elkészült TETRA berendezéseivel is hamarosan megejtik ugyanezeket a vizsgálatokat.

BARTOLITS ISTVÁN

Minden cégnek, ahol még nem használnak Meridian1-et:

Kapcsoljon



Legyen szó szolgáltatásról, kereskedelemről, vagy iparról, a gyors és problémamentes beszéd-, kép-, szöveg- és adatátvitel jelentősége minden területen növekszik. A Kapsch egy olyan digitalizált ISDN kommunikációs rendszer magyarországi viszonyokra továbbfejlesztett változatát kínálja, amely ma már a legelterjedtebb a világon: ez a Meridian1 távközlési rendszer. A Meridian1 többféle követelményt elégít ki, értékállóvá teszi befektetését és képes minden további fejlesztést integrálni, így gyakorlatilag korlátlanul növekedhet együtt az Ön cégével.

A Meridian1 igazi érték a pénzéért. Ha szeretne többet megtudni a Meridian1-ről, már most beszéljen a Kapsch-sal: **Kapsch Telecom Kft., 1113 Budapest,**

Bocskai út 77-79, tel: 209 2110, fax: 209 2111



KAPSCH

the communications company



B E L S Ő H A S Z N Á L A T R A

MATÁVCOM

A mobiltelefonhoz talán azért szokott olyan gyorsan hozzá, mert ahogy a világ, úgy Ön is állandó mozgásban van.

Élete gyorsan pereg és elvárja, hogy a telekommunikáció alkalmazkodjon növekvő igényeihez.

Nos a MATÁVCOM- nak jó híre van!

Elkészült az alközponti mobilrendszerek legújabb, digitális generációja, amely a napi kommunikációt a gyorsan változó munkahelyi környezetben (kórházakban, bankokban, kereskedelmi centrumokban, modern ipari létesítményekben) gazdaságosan teszi lehetővé. 1880-1900 MHz frekvencia tartomány, 120 átviteli csatorna, digitális és ISDN szolgáltatások: hívja a 263-84-39 számot, hogy hallja, mi a DECT titka - **belső használatra!**

SIEMENS

Budapest, 1997. szeptember 12.

Kedves Olvasó!

A Siemens, a világ egyik legnagyobb elektrotechnikai vállalata, amely már 110 éve jelen van Magyarországon is, ezekben a hetekben ünnepli megalapításának 150. évfordulóját. 198 országban 400.000 munkatársának napi partnere több milliárd ember. Hihetetlen? Vegyük csak a magyar példát. Tudja-e Ön például azt, hogy

- a millenniumi földalatti és a körúti 6-os elődjét is a Siemens építette?
- Budapest több mint 300 közlekedési csomópontját Siemens berendezés irányítja?
- a Lágymányosi híd különleges megvilágítása is Siemens konstrukció?
- jelenleg a MÁV Rt. 300 km-es szakaszának villamosításán dolgozunk?
- a MÁV Rt. távközlési hálózatát optikai szálakkal a Siemens Telefongyár korszerűsíti?
- a Paksi Atomerőmű reaktorvédelmi berendezéseit a Siemens újítja fel?
- elektromos energiahálózatunk üzemirányítása Siemens rendszerben történik?
- sok magyar vállalat termelési folyamatait is Siemens rendszerek irányítják?
- háromszor is elérné a Holdat a Magyar Kábel Művek gyártotta évi kábel és vezeték?
- Szombathelyen, Cegléden, Bicskén high tech színvonalú komponensgyártás folyik?
- már több mint egymillió előfizető Siemens telefonközpontokhoz van kötve?
- több mint 3.000 Siemens telefonközpont több mint 100.000 mellékállomást szolgál ki?
- több mint 200.000 Siemens telefonkészüléket használnak honfitársaink?
- computer tomográfok, szívkatéter állomások között a legtöbb Siemens termék?
- a magyar lakások százazeireiben működik valamilyen Siemens háztartási gép?
- Siemens Nixdorf számítógépek segítik a népesség- és a gépjármű-nyilvántartást is?

A Siemens a világ első számú fővállalkozó-rendszerintegrátora: a részterületek csúcstechnológiája - az együttműködés, a tapasztalat, a munkamódszer mellett - elengedhetetlen feltétele a rendszerek egésze magas színvonalának. Ehhez évi 7 milliárd márkát, azaz napi 3 milliárd forintot költ kutatás-fejlesztésre, amivel 45.000 munkatárs foglalkozik.

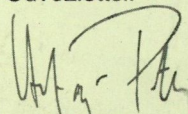
A legtöbb országban úgy mondják: Siemens - always a bit more.

Mi itthon így mondjuk: **Siemens - többet tudunk, többet nyújtunk.**

A 23 magyarországi Siemens vállalat több, mint négyezer munkatársa nevében ezúton is köszöntöm valamennyi partnerünket, köszönöm megbízásukat, bizalmukat.

Azért dolgozunk, hogy a jövőben is elégedettek legyenek velünk.

Üdvözzetel:



Hetényi Péter
Siemens csoport
Magyarország

