

E 870

HÍRADÁSTECHNIKA

XLVI. ÉVFOLYAM

1995. ÁPRILIS

CDMA RENDSZEREK

Bevezető gondolatok	Baranyi A.	1
Az SST-CDMA rendszerek tulajdonságai. Cellás rendszerek összehasonlítása	Pap L. és Dárdai Á.	2
Szórt spektrumú rendszerek	Schmittererné Bausz A.	13
Néhány megjegyzés az IS-95 CDMA szabványhoz	Y. I. Kalet	18
Termékek – Szolgáltatások		
Direkt szekvenciális spektrumszórás megvalósítása egy konkrét berendezésben	Beviz J.	21
A DSC mérföldeket halad előre	<i>DSC Communications</i>	24
Kiterjesztett spektrumú rádiókapcsolatok a vezeték nélküli összeköttetésekben	M. Mulcay	25
Egyedi cikkek		
Nagysebességű digitális áramkörök szimulációja	Eged B., Novák I. és Bajor P.	29
Gazdaság – Kutatás – Oktatás		
VSAT alapú távközlés Magyarországon	Duró Imre	34

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA
SZPONZOROK

Főszerkesztő

BARANYI ANDRÁS

Rovatvezetők

BATTISTIG GYÖRGY

KORMÁNY TERÉZ

PRÓNAY GÁBOR

SOMOGYI ANDRÁS

Szerkesztők

BARTOLITS ISTVÁN

KÁSA ISTVÁN

LADVÁNSZKY JÁNOS

FÖLDVÁRINÉ OROSZ JULIANNA

ANTALNÉ ZÁKONYI MAGDOLNA

WILK NÓRA

Munkatárs:

LESNYIK KATALIN

Szerkesztőbizottság

TÓFALVI GYULA

elnök

BERCELI TIBOR

FRAJKA BÉLA

FRIGYES ISTVÁN

GORDOS GÉZA

MOJZES IMRE

PAP LÁSZLÓ

SALLAI GYULA



ERICSSON 

Ericsson Technika

SIEMENS

Siemens Telefongyár Kft



"AZ ÉPÍTÉS FEJLŐDÉSÉÉRT"
ALAPÍTVÁNY

MAGYAR
SAJTÓALAPÍTVÁNY

Szerkesztőség

Budapest XIV., Ungvár u. 64-66.

Telefon: 251-1163

201-7471

Telefax: 251-9878

201-7471

Előfizetési díj

Hazai közületi előfizetők részére

1 évre 6000,- Ft, egyes számok 650,- Ft

Hazai egyéni előfizetők részére

1 évre 960,- Ft, egyes számok 110,- Ft

Külföldi előfizetők részére

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

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

HU ISSN 0018-2028

A CDMA RENDSZEREK témája a Híradástechnika folyóirat 1995. évre tervezett számai között eredetileg nem szerepelt. A szám beiktatásának közvetlen oka a HTE Vezetéknélküli Adatkommunikációs Szakosztálya részéről felmerült igény az 1995. május 31-én rendezendő CDMA Fórum előadásainak kiadvány formájában történő megjelentetésére. Az igény teljesítésével egy, két évvel ezelőtti megkezdett kapcsolat folytatására találtunk módot. 1993 februárjában ugyanennek a szakosztálynak rendezvényéről készült a VSAT HÁLÓZATOK témájával foglalkozó számunk, amely jól beleilleszkedett tematikus számaink sorába és olvasóink körében nagy érdeklődést keltett.

Az eredeti terveinktől való eltérést a Vezetéknélküli Adatkommunikációs Szakosztály igénye mellett az a körülmény is indokolta, hogy a CDMA rendszerek témája széleskörű elméleti megfontolásokra épül, és elsősorban az Egyesült Államokban számos gyakorlati alkalmazással is rendelkezik. A CDMA Fórum előadásai jó lehetőséget adtak arra, hogy a hazai távközlési szakemberek körében kevésbé ismert témakör anyagát tematikus szám formájában dolgozzuk fel.

A CDMA RENDSZEREK szám tematikus része három áttekintő cikket és három termékismertető anyagot tartalmaz. Pap László és Dárdai Árpád cikke a CDMA rendszerek tulajdonságaival és alkalmazási lehetőségeivel foglalkozik. A cikk az elméleti alapok igényes tárgyalása után mélyreható összehasonlítást ad a különböző rádiótelefon rendszerek paramétereiről, így a GSM az AMPS és a CDMA rendszerek jellemzőiről. Bausz Andrea cikke is a mobil alkalmazások lehetőségeivel foglalkozik. Értékes adatokat közöl a műholdas távközlés tervezett rendszereiről. A cikk világos felépítésű és jól olvasható. A cikkek sorát Yitzhak Irving Kalet munkája zárja, aki az IS-95 szabványhoz fűzött megjegyzéseivel a Viterbi és Jacobs nevével fémjelzett

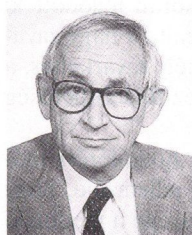
Qualcomm rendszer egyesült államokbeli sikertörténetének műszaki hátterét ismerteti.

A szám termékismertetőit egy magyar és két külföldi vállalat készítette. Örömkre szolgált, hogy a Finommechanika Rt. többszáz darab legyártása után ma is forgalmazza szórtspektrumú rádióberendezését. A részletekbe menő termékismertetőből a berendezés működése jól megismerhető. Rövid ismertetőt közöl a Digital Switch Corporation az AIRSPAN elnevezésű berendezésről. Ennek a berendezésnek a helyi hálózatokban lehet nagy jelentősége. Az ismertető a berendezés sikeres próbaüzeméről is beszámol. Az US/H Supracom forgalmazza Magyarországon azokat a kiterjesztett spektrumú rádióberendezéseket, melyekről a Western Multiplex Corp. szerzője számol be. A színvonalas ismertető a működési mód leírása mellett alkalmazási példákat is bemutat a magánhálózatok, helyi hálózatok és a mobil hálózatok köréből.

A tematikus szám teljességéhez hozzájárult volna a CDMA Fórum további két tervezett előadásának megjelenése is. Érdekes lett volna a Hírközlési Felügyelet álláspontjának megismerése az alkalmazás szempontjairól. Hiányt ébreszt a Motorola SST-CDMA berendezéseiről szóló ismertetés elmaradása. Többszöri felkérés ellenére — feltehetőleg az idő rövidege miatt — ezek a közlemények kimaradtak tematikus számunkból.

A vendégszerkesztőnek nagy öröm, hogy egy elméletileg érdekes és a gyakorlati alkalmazások szempontjából is sokat ígérő téma ismeretei aktuális, de a jövőben is jól használható szám formájában jelennek meg. A szám megjelenése nem lett volna elképzelhető a Vezetéknélküli Adatkommunikációs Szakosztály vezetőségének támogatása nélkül. Különösen jelentős volt Dárdai Árpád minden részletre kiterjedő segítsége. Ezért neki és a többi szerzőnek is hálás köszönetet mondok.

BARANYI ANDRÁS



Baranyi András 1960-ban szerzett villamosmérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetemen. A műszaki tudomány kandidátusa fokozatot 1976-ban nyerte el a Magyar Tudományos Akadémián. 1960 óta a Távközlési Kutató Intézet dolgozója, jelenleg ennek jogutódjánál áll alkalmazásban. Kezdetben mikrohullámú rendszerek áramköreinek tervezésével, FM rendszerek torzításának korrekciójával és tranzistorok

modelllezési problémáival foglalkozott. 1973 és 1976 között adattviteli berendezések fejlesztését irányította. 1980 és 1986 között úrtávközlési berendezéseket kidolgozó részleg vezetője volt. Tudományos eredményei a nemlineáris rendszerek modelllezési és analízis problémáihoz kapcsolódnak. Jelenleg optikai-mikrohullámú átalakítók vizsgálatával foglalkozik. Több ízben tartott posztgraduális tanfolyamot a Budapesti Műszaki Egyetemen, melynek címzetes docense. Az 1970-71-es és 1980-as tanévben vendégkutató volt az Egyesült Államokban, a Marylandi Egyetemen és a Berkeleyben, a Kaliforniai Egyetemen. 1990-ben Akadémiai Díjban részesült. 1991 óta a Híradástechnika folyóirat főszerkesztője.

AZ SST-CDMA RENDSZEREK TULAJDONSÁGAI. CELLÁS RENDSZEREK ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

PAP LÁSZLÓ

BME HÍRADÁSTECHNIKAI TANSZÉK
1111 BUDAPEST, SZTOCZEK U. 2.

DÁRDAI ÁRPÁD

MATÁV RT, PKI TÁVKÖZLÉSFEJLESZTÉSI INTÉZET
1456 BUDAPEST, PF. 2.

Az SST-CDMA technika a modulációs, illetve átviteli és a többszörös csatornahezáférési módok egy meghatározott csoportja. A CDMA rendszerek előnyös kapacitási, megbízhatósági, átviteli, szolgáltatási és gazdaságossági tulajdonságaik miatt növekvő számú felhasználására tarthatnak igényt a földi és a műholdas távközlési rendszerekben, a WLL és a PCN/PCS szolgáltatók és felhasználók körében. A cikk összehasonlítja az FDMA, TDMA, CDMA rádiótelefon rendszereket, majd a CDMA rendszerek lehetséges jelenlegi és távlati alkalmazási lehetőségeit.

1. BEVEZETÉS

Az SST-CDMA (Spread Spectrum Technique – Code Division Multiple Access) technika a modulációs, illetve átviteli és a többszörös csatornahezáférési módok egy meghatározott csoportja. Előnyös kapacitási, megbízhatósági, átviteli, szolgáltatási és gazdaságossági tulajdonságai miatt e rendszerek alkalmazása az elkövetkező években nő a földi és a műholdas távközlési rendszerekben, illetve a WLL és a PCN/PCS szolgáltatások területén. Becslések szerint az FDMA, a TDMA és a CDMA rendszerek közötti verseny 5–10 éven belül számos fontos területen a CDMA rendszerek javára fog eldőlni. A cikk áttekinti a CDMA rendszerek alkalmazásának nemzetközi helyzetét, összehasonlítja az FDMA, TDMA, CDMA rádiótelefon rendszereket, foglalkozik a frekvenciafelhasználás kérdéseivel, áttekinti a fejlett hálózati technikák és az SST-CDMA modulációs és hozzáférési mód kapcsolatát, majd a CDMA rendszerek lehetséges alkalmazási lehetőségeit.

1. AZ SST-CDMA MODULÁCIÓ ÉS HOZZÁFÉRÉS ELVI ALAPJAI

1.1. A szórt spektrumú technika kialakulása

A szórt spektrumú kommunikáció (SST, Spread Spectrum Technique) a második világháború során fejlődött ki katonai céllal. Ez a technika igen jól szolgálta a nagy zavarállóság, az interferencia elnyomás, a csekély zavarkeltés, a titkosság, illetve titkosíthatóság és a nehéz felderíthetőség követelményeit [1]...[6].

Az SST modulációs, illetve átviteli és hozzáférési módok csoportjába tartozó eljárások közös jellemzője, hogy a moduláció során létrehozott jel sávszélessége a moduláló jel sávszélességénél lényegesen nagyobb, más szavakkal, az átvitelhez használt nagy sávszélességhez képest az átvitt információ viszonylag kevés. Az SST eljárás a nagy sávszélességet speciális spektrum kiterjesztő modulációval éri el. Az SST jel tulajdonsága az is, hogy a kiterjesztéstől függően, azonos frekvenciasávban több összeköttetés működtethető egyidejűleg.

A szórt spektrumú átviteli mód megnehezíti az átvitel zavarását és az adás jogosulatlan lehallgatását. Az SST adó

a keskenysávú moduláló jelet egy szélessávú, zaj jellegű rádiójellé transzformálja, az SST vevő pedig a moduláló jelet eredeti formájára alakítja vissza. A demoduláció során a zavaró interferenciák hatása erősen csökken, míg a hasznos információ torzítatlanul helyreállítható.

A jel spektrumának adóoldali kiterjesztése és a vevőoldali leszűkítése, valamint a kiterjesztéshez használt zajszerű kódok, illetve kódcsaládok célszerű kiválasztása számos olyan előnnyel jár, amelyekkel a szokásos modulációk nem rendelkeznek. Ilyen előnyök az alábbiak:

- a szelektív címzés lehetősége;
- kódosztásos többszörös hozzáférés, azaz egy RF csatornán sok SST adó üzemelhet;
- alacsony teljesítménysűrűségű rádiófrekvenciás adás;
- hatékony interferencia-elnyomási képesség;
- hatékony frekvenciafelhasználás;
- kedvező üzenetbiztonság és kvázi titkosság;
- nagy pontosságú rádiós pozíciómérés lehetősége.

Az SST technikának hátrányai is vannak, ezek azonban gyakran eltörpülnek az előnyök mellett. Hátrányok:

- egy csatornát tekintve a sávszélesség nagyobb, mint a hagyományos modulációs eljárásoknál;
- az SST eljárás sok esetben adóteljesítmény-szabályozást igényel;
- SST rendszer komplexitása nagyobb, mint a hagyományos rádiós rendszereké.

A szórt spektrumú rendszerek négy, illetve öt fő csoportba oszthatók:

- fázisugratásos (direct-sequence, DS-SST);
- frekvenciaugratásos (frequency-hopping, FH-SST);
- időugratásos (time-hopping, TH-SST);
- pulzus-FM (chirp-technique, Chirp-SST);
- hibrid SST (Hybrid-SST), ami nem más, mint a fentiek kombinációi.

A cellás mobil vagy WLL, továbbá a pont-pont, pont-sok-pont rádiós rendszerekben főleg a DS-SST és az FH-SST megoldásokra épülő CDMA megoldásokat használnak.

1.2. Az SST átvitel elvi alapjai

Átviteli kritériumok

Az SST rendszereknek két alapvető kritériumuk van, ezek a következők: