

## Számvetés a Távközlési Kutató Intézet 35. születésnapján

DR. CSIBI SÁNDOR  
BME, Híradástechnikai Elektronika Intézet

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzőnek jó alkalom a Távközlési Kutató Intézet 35 éves „születésnapja” arra, hogy a magyar távközléstechnikai iparról, sőt, egész elektronikai iparunkról szóljon. Pontosán körvonalazza realitásunk rádiuszát és a magyar világ ismeretében keresi a kiutat is. A szerző, úgy ad tiszteletet „nevelő intézetének”, hogy végig, a magyar jövő megoldásait keresi.

### Bevezetés

Évszázados hagyományai vannak Festschriftnek írásának akkor, amikor valamilyen szakterület nevezetes személyiségét vagy intézményét ünneplik. Szép és konstruktív gyakorlat az, ha ebből az alkalomból a szakma művelői új, konkrét eredmények bemutatásával adnak tiszteletet az ünnepeltnek, és ezzel egyúttal a konkrét szakmai tájékoztatás ügyét is szolgálják. Ezt teszik ezen a mostani születésnap megemlékezésén is sokan, nagyon helyénvaló módon; főleg azok, akik ma is nap mint nap az intézet falai között dolgoznak [11].

Én magam azonban most nem valamilyen, szoros értelemben vett, szakmai vizsgálatot készülő folytatni. Nem a konkrét munkámról kívánok szólni, hanem szakterületünk művelésének néhány kulcskérdéséről: nevezetesen azokról, amelyeket aligha volna helyes egy olyan számvetés alkalmából, mint amilyen ez a mostani, szó nélkül hagyni.

Szaktudásunk hazai művelésének alapvető korlátozottságait és reális lehetőségeit készülő számba venni, a lényeg megragadására törekedve; természetesen a TKI életéből vett példákat felhozva, de semmi esetre sem csak magára az ünnepeltre gondolva.

A következőkben egyértelműen ki szeretnék állni egyfajta szemléletmód mellett, amelyet sok kollégámmal együtt vallok, és a hazai szakmai magatartás rendező elveként reálisnak tartok.

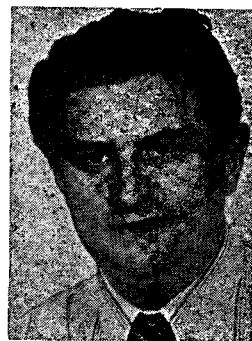
### Szakmai helyzetünk — néhány szóban

Mindenki tudja — a széles hazai közvélemény és a szakma hazai művelői egyaránt — hogy ma a hazai elektronikai iparban, ezen belül a távközlést művelő iparban

- igen súlyosak a hendikepjaink és
- igen szűkek a lehetőségeink.

Az elmúlt évek különösen nehéz gazdasági körülményei között részben a vitathatatlan kényszer, de nem egyszer sajnos a hibás reagálás következtében tovább növekedtek korábbi hátrányaink és tovább szűkültek korábbi lehetőségeink. Naivság volna azt remélni, hogy a most következő években valaki is könnyedén tud majd megszámlálhatatlanul, hatalmas anyagi erőforrásokat investálni szakmánk helyzetének radikális megváltoztatására.

Beérkezett: 1985. XII. 15. (H)



### DR. CSIBI SÁNDOR

Az MTA levelező tagja (1979), egyetemi tanár (1973). A BME Híradástechnikai Elektronikai Intézetének igazgatója (1975—). Távközlési Kutató Intézetben (1951—1973), tud. mts., fő-

mts., ov., főoszt. vez. A HTE elnökségi tagja. Gépészmérnök (1951), műsz. t. kandidátusa (1961), mat. tud. doktora (1973). Szakterület: az információközlés és a feldolgozás statisztikai módszerei.

E cikk olvasói jól tudják, hogy mindez súlyos, országos méretű gond, a gazdaság egészére kiterjedő mérlegelések és intézkedések központi témája. Emiatt azonban, ha lehet, még kritikusabb a szakterület hazai művelőinek és országos irányítóinak feladata abban a tekintetben, hogy részleteiben is előreláthatóan és reálisan határozzák meg és jól hajtsák végre a szakszerű tevékenységhez módszeresen szükséges innovációs tennivalókat, saját munkaterületükön, egy-egy vállalkozó szervezetben belül és országos méretekben is.

Most azonban nem azokról a korlátozottságokról kívánok beszélni, amelyek ugyan igen súlyosak, de céltudatos helyi cselekvésekkel, valamint következetes és előrelátó országos intézkedésekkel, reális eséllyel támadhatók. Hanem azokról az alapvető korlátozottságokról, amelyekkel — nemcsak most, hanem a belátható jövőn belül is — szakmánk hazai adottságai-ként, a hazai elektronikai ipari tevékenység eleve adott peremfeltételeiként célszerű szembenéznünk; *amelyeket mondhatni, a hazai elektronikai ipar sorsaként célszerű tudomásul vennünk.*

Az eddigi gyakorlatnál következetesebben kell szembenézni azzal, hogy a hazai elektronikai ipari tevékenység mindig — még a mainál lényegesen jobb időszakok bekövetkezése esetén is — csak világvizonylatban már közkinccsel képező mindenkori

- eszköztechnikára és
  - eszköztechnológiákra
- támaszkodva tud termékeket létrehozni.

Ez egyaránt áll a megvásárolt és az itthon előállított elektronikus és szoftver eszközökre, valamint mindkét vonatkozásban mind a kooperáció útján birtokba vett, mind a hazai kidolgozású eszköztechnológiákra: mindarra, amit a következő évek során — akár a legszerencsésebb esetben — egyáltalán elérni remélhetünk. Még ennek a státusnak a megszerzéséhez és megtartásához is állandóan igen nagy szellemi, anyagi és kooperációs erőfeszítésekre van szükség.

Ez az alapvető korlátozottság azonban messze nem kizárólag gazdasági és szakmai természetű. Egészen nyilvánvaló, hogy a hazai elektronikai ipari vállalkozó, már elfoglalt helyzeténél fogva is, aligha tud valaha

is igazán akcióba lépni az olyan témakörökben, amelyek műveléséhez még csupán a világ szűk és zárt köreiben birtokolt új eszköztechnikákra és eszköztechnológiákra volna igazán szüksége. Mindez erősen korlátozza azt, hogy mivel foglalkozhat egyáltalán esélyesen, és eleve beszűkíti azt az időszakot, amelyen belül egy-egy új terméket valóban esélyesen tud piacon tartani.

A hátrányos helyzet, természetesen sohasem örvendetes. Abban a helyzetünkben azonban, hogy eszközökben és eszköztechnológiákban *legfeljebb csak a világ mindenkori közkincsét birtokolhatjuk*, a nemzetközi üzleti élet forgalmas mellékutcainak nem egy — nálunk sokkal erősebb, igényes és sikeres — ipari vállalkozásával osztozunk. De vannak itthon — és a most ünnepeit intézetén belül — is a nemzetközi skálán ugyan szerény, de tartós és hazai viszonylatban jelentős példánk arra, hogy ilyen körülmények között is lehet eredményesen dolgozni.

Ez az, eszközökkel és eszköztechnológiákkal kapcsolatos, alapvető korlátozottság — bármennyire lényeges és bármilyen nagy gondot okoz is — önmagában még nem teszi eleve esélytelenné tevékenységeinket, még akkor sem, ha aránytalanul nehezebb helyzetben vagyunk, mint a nemzetközi élet hasonló forgalmú mellékutcainak tipikus vállalkozásai. Kétségtelen azonban, hogy mindez az elektronikai ipar nemzetközi világát nézve egyfajta — szerény lehetőségű és állandóan feszült helyzetben levő — műfajra ítélnünk. Jó ha igazán tudatában van mindenki, aki itthon a szakmát egyáltalán életképesen műveli, hogy az elektronikai iparnak ezzel — a máshol is létező és regisztrált, de szükségképpen állandóan szorongatott helyzetű és korlátozott lehetőségű — igen nehéz műfajával van dolga.

A kérdés ma nem az, hogy az elektronikai iparon belül éppen ezt a műfajt gyakoroljuk-e, hanem az, hogy ezt a műfajt egyáltalán tudjuk-e — és elfogadható eredménnyel tudjuk — művelni.

Nyilvánvaló, hogy az *elektronikai ipar hazai művelését, realisan átgondolt keretek között továbbra is vállalnunk kell*. Hiszen aligha képzelhető el akár a hazai nyilvános távközlés — és általában a hazai informatikai infrastruktúra — tartós és tömeges továbbfejlesztése a hazai ipar jelentős hozzájárulásai és megfelelő külkereskedelmi aktivitása nélkül.

Már igen korán felismerték ezt a tényt tehetséges elődeink, mintegy száz éve, a hazai telefonipar életre-keltésekor. Nagyon nagy mulasztás volna a következő években megszakítani ezt a fonalat, akár csak a rohamos elektronikai világejlődés súlyos nyomásainak engedve.

Mindehhez természetesen az kell, hogy a hazai elektronikai ipar a következő években is elfogadható ajánlatokat tudjon tenni hazai és külföldi piacain egyaránt a nyilvános távközlés és általában az informatikai infrastruktúra fejlesztésére. Ez azonban messze nem magától értetődő feladat: teljesítéséhez jelentős felkészültségre, alapos helyismeretre, sok további öltre és igen céltudatos további munkára van szükség.

*Egy alattomos csapda és a kínálkozó kiút*

Természetesen, azonnal felmerül a kérdés: Ha eleve és mindig, még a dolgaink legszerencsésebb alakulása-

BIRTOKOLT  
ESZKÖZTECHNIKA

SZELLEMI  
ÉRTEKTÖBBLET

TERMÉK

H152-1

1. ábra. Erre van-e a kiút?

kor is, csupán a világ közkincsét képező eszköztechnikára és eszköztechnológiákra építhetünk, hogyan is tudunk — akár csak a ma meglévő piacainkon is — a felhasználóknak valóban vonzó termékeket ajánlani? Merre van a kiút?

Kézenfekvő az a válasz, hogy a közismert elektronikus eszközöket nemcsak szakszerűen összeszerelve, közkeletű eljárásokkal működtetve kell piacra vinni, hanem — ott, ahol csak lehet — a felhasználók egyre újabb igényeit jól megértve, a rendelkezésre álló megvalósítási lehetőséget jól kiaknázva, az elektronikát sajátos, intelligens eljárásokkal kombinálva, ahhoz jelentős szellemi értéket hozzáadva próbáljunk létrehozni újszerűen használható, sajátos arculatú, vonzó terméket (1. ábra).

Ezt az elvet is azonban sokkal könnyebb kimondani, mint igazán megvalósítani. Az a helyzet ugyanis, hogy az intelligens informatikai eljárások egyre nagyobb része is mindinkább olcsón birtokba vehető közkinccsé válik, és ezért leértékelődik. Még kritikusabb azonban az, hogy a felhasználóknak a termékekbe beépített intelligencia nem önmagáért, valamilyen tudományos vonzalmuk miatt jelent értéket, hanem kizárólag csak abban az esetben, ha az valóban többet vagy jobbat nyújt; mégpedig annyit, amennyit a megoldás vitathatatlanul megér. Az utóbbi pedig jobbra csak akkor következik be, ha ugyanarra a termékre elég nagy példányszámban van szükség; vagy ha ugyan csupán néhány példány szükséges, de az valamilyen igen nagy gazdasági vonzatú, központi funkciót valósít meg.

A nyilvános távközlésben — de egyre inkább a tömeges telematikai szolgáltatásokban is — a termékek intelligensebbé tételét eleve csak a minőségi és a csatlakozási szabványok szigorú tiszteletben tartásával szabad megkísérlni. *A kiutat semmi esetre sem szabad csupán különködéssel keresni.*

Tisztában kell lenni azzal is, hogy a sajátos arculatú, intelligens termékek létrehozása a nálunk sokkal erősebbeknek is alapvető gazdasági érdeke, és erre igen jelentős szellemi és anyagi erőket fordítanak. Naivság volna feltételezni, hogy ezekben a szervezetekben nem gondolnak végig idejében minden, számukra fontos lehetőséget.

Látni kell azt is, hogy intelligens termékek létrehozásához a kicsinek is jelentős — és módszeresen innovált — kutatási és fejlesztési eszközháttérrel kell rendelkeznie; és ez jelentős befektetéseket kíván,

mégpedig folyamatosan és kellő előretartással. E háttér megteremtéséhez és továbbalakításához jelentős szellemi erő folyamatos aktivitása szükséges; és tartós perspektívákat kell biztosítani mindazoknak, akik sajátosan „csak” e háttér fejlesztésével foglalkoznak.

Valójában tehát a termékek intelligenciájának növelésére, sajátos értékű, intelligens termékek létrehozására sem kínálkozik valamilyen könnyen járható, királyi út.

Ami ebben a vonatkozásban mégis kilátásokat nyújt számunkra, az először is az intelligens termékek létrehozásával együtt járó kombinatórikai gazdagság, és nem utolsósorban az a tény, hogy mégiscsak mi magunk tudjuk legbensőségesebben és legszolidárisabban megérteni saját gazdaságunk és társadalmunk infrastrukturális fejlesztési igényeit; és mindazokat a felhasználókat is, akik többé-kevésbé hasonló fejlesztéseket igényelnek.

Mindez, természetesen csak akkor igaz, ha valóban elég problémaérzékenyek vagyunk, elég előrelátók, elég ötletesek, elég gazdaságosak, elég gyorsak, egy szóval, meglévő és potenciális felhasználóinkkal valóban elég szolidárisak tudunk lenni.

*Röviden összegezve:* ahhoz, hogy közkeletű eszköztechnikára támaszkodva, kellő szellemi érték hozzáadásával, helyesen tudjunk vonzó termékeket létrehozni, legalább négy fontos tényező megfelelő együttes megléte szükséges. Ezek:

- a technikai infrastruktúra;
- a szellemi erő és a szellemi élet;
- a kooperációs készség;
- problémagazdag munkaterület.

Az első három tényező fontosságát a szakterület hazai művelőinek aligha kell külön fejtegetni. A mostani évforduló gondolatkörébe illik azonban az, hogy a negyedik tényező meglétét tüzetesebben is vizsgálat tárgyává tegyük.

Természetesen, aligha tudunk igazán problémaérzékenyek lenni akkor, ha eleve nem eléggé problémagazdag a szakmánk. A kulcskérdés az, valóban elég lehetőségünk van-e arra, hogy a gyakorlatban felmerülő szakmai feladatok megoldása során a nagy nehezen birtokba vett, közismert eszköztechnikát elég sok intelligencia beépítésével integráljuk termékké.

A következőkben, az idevágó lelkiismeretvizsgálatokat segítendő, két példát hozok fel, mégpedig — az ünnepra és az intézet fontosságára való tekintettel — a TKI életéből:

- egy régebbi keletű, de ma is időszerűt a széles sávú, analóg csatornák köréből és
- egy újabb keletűt a digitális távközlési hálózatok világából.

#### *A régebbi keletű példa*

Harmincéves múltja van a Távközlési Kutató Intézetben széles sávú analóg csatornák létrehozásának a távközlés fejlesztésének kulcsfontosságú munkaterületein, nevezetesen

- a nyilvános távközlés nyalábolt jeleinek továbbítására;
- nagy (egy egész körzetet, országot vagy éppen egy egész kontinentet átfogó) távolságok áthidalására,



2. ábra. Időbeli áttekintés — analóg távközlés

- fémkábelen;
- a Föld felszínén, mikrohullámon és
- távközlési műholdon

át.

1955 és 1975 között — két évtizeden át — a TKI központi feladata volt az idevágó problémák megoldása, új, nagykapacitású átviteli utak létrehozása céljából; de még ma is jelentkeznek ezen a területen további fontos, újabb tisztáznivalók. Mindenképp, ma is igen széleskörű ennek a munkaterületnek az élő gyakorlata, mind a hazai elektronikai ipari gyártásban, mind a felhasználó szervezetek üzemvitelében (2. ábra).

A témakör hazai művelői joggal tekintik igen szolid szakmai referenciának — és további vállalkozások esélyes kiindulópontjának is — mindazt a sokezer kilométernyi hosszúságú gerinchálózati nyomvonalat, amelyen ma is — és több országban — hazai gyártású elektronikai rendszerek szolgálják ki a mindennapok távközlési igényeit: ezt teszik évek óta, és várhatóan még évek során át. A hazai ipar ma is gyártja és szállítja ezeknek a rendszereknek újabb generációját: innoválja ezt a fontos távközlési kultúrát újabb eszközökkel és módszerekkel.

Mégsem csupán saját fontossága miatt választottam ezt a példát, hanem sokkal inkább azokért a tanulságokért, amelyek szakmánk kibontakozó újabb fejlődési irányzataival kapcsolatban merülnek fel.

Az utóbbi években ugyanis megszoktuk — ez jó és egészen természetes — hogy ott van igazán lehetőség szellemi értékek investálására, ahol valamilyen feladat megoldásához elsősorban algoritmikus gazdagság szükséges.

Ebben a példában viszont tulajdonképpen csak néhány igen egyszerű — de a vállalkozás sikere szempontjából döntő és ezért igen nagy értékű — működési elv igényes megvalósítása adott egészen különleges lehetőségeket szellemi értékek investálására: egyszerűen azért, mivel a klasszikus távközlés újabb kulcsfeladatainak megoldása céljából igen szigorú követelményeket kellett teljesíteni. Szakmánk egészen újszerű irányzatainak a megjelenésével sem szűntek meg az ilyenfajta — egyszerű, de nagyértékű működési elvekhez kötött — kritikus feladatok; akkor, amikor az átviteli utak új felhasználási lehetőségeit kívánjuk kiaknázni, akár fém- vagy fényvezetők, akár földfelszíni rádiózás, akár műholdak felhasználásával. Jó, ha szakmánk művelői az ezek megoldásakor kínáló lehetőségeket a következő években is megpróbálják majd jól kiaknázni; legalább olyan jól, ahogy ezt az elmúlt három évtizedben tették.

A széles sávú analóg csatornák előretörésének már említett két fő évtizedében a vállalkozó „szóhoz jutásához” mindenekelőtt a nemzetközi specifikációs versenyben való elfogadható helyezés elérésére volt szükség.

Ennek a normáit alapvető módon a CCITT és a CCIR nemzetközi ajánlásai, pontosan pedig a piaca-

## 1. táblázat

Jellegzetes gyakorlati feladatok	A matematikai háttér
Sok jel (sok nemlineáris transzformált) összegének nemlineáris (nagyreszt dinamikus) transzformációja	Az összegjel közelítése Gauss-jellel (részben sajátos közelítési kérdések) A nemlineáris csatorna közelítése a perturbáció lényegét megragadó sorfejtés egy vagy több tagjával
A célnak megfelelő mérési módszerek	Az elégséges karakterizáció sajátos kérdései

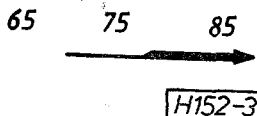
inkat képező szolgáltató szervezetek igen szakszerű és előrettekintő műszaki követelményei szabták meg.

A lényegét nézve, „csupán” arról volt szó, mennyire volt képes egy-egy új távközlési rendszer kidolgozója, szigorúan előírt korlátok alatt tartani azokat a torzítási termékeket, amelyeket a továbbított, nyalábolt jel spektrális komponensei az eredetitől eltérő frekvenciákon állítanak elő az átviteli út mentén fellépő különféle nemlineáris transzformációk eredményeként. Ehhez biztosan kézből kellett tartani az átviteli út különböző szakaszain fellépő dinamikus nemlinearitásokat: világosan kellett látni ezek hatásmechanizmusát, elég pontosan és elég jól reprodukálható módon kellett mérni ezek jellemző paramétereit, jól kellett elvégezni a csatornák minőségét meghatározó építőelemek tervezését és ipari megvalósítását.

Az 1. táblázatban csupán érzékeltetni kívánom azt a fontos (bár korántsem kizárólagosan kritikus) tény, hogy az így felmerülő gyakorlati problémák megoldásához milyen gazdag — a maga idejében nagyrészt a nemzetközi kutatás tárgyát képező — matematikai háttér tisztázására és kézből tartására volt szükség.

Jól érzékelteti ezen a területen a problémagazdagságot az, hogy ennek a témakörnek fontos kiindulópontjai már Wienert is érdekelték: 1958-ban adták ki ezzel kapcsolatos előadásait [1]. Rice [2] és Bennett [3], Medhurst [4], Borodich [5] neve fémjelzi ennek a munkaterületnek akkor nemzeti fejlődését és irodalmát. A mostani születésnapjára összegyűjtött résztvevői közül pedig Lev Kantor [6], Róna Péter [7], Pribelszky György [8] és Baranyi András [9], analíziseik, kísérleteik útján, Sárkány Tamás és Baranyi András [10] mérési módszerekkel és mérőrendszereikkel tettek különösen sokat azért, hogy a hazai elektronikai ipar jól tudta — és jól tudja még ma is — állni a szóbanforgó versenyen.

Az ezekkel a kérdésekkel foglalkozóknak aligha lehetett valaha is olyan aggályuk, hogy munkaterületük — akár az erősen korlátozott hazai témaválasztási lehetőségek mellett — nem eléggé problémagazdag.



3. ábra. Időbeli áttekintés — digitális távközlés

## Az újabb keletű példa

Csak az utóbbi tíz-tizenöt éven belül került világviszonylatban is előtérbe az a kérdés, hogyan is lehet valamilyen munkahely, telep, település, kisebb vagy nagyobb vidék kommunikációs és távinformatikai igényeit valóban sokoldalúan, kötetlenül és gazdaságosan kielégíteni; egy-egy szervezeti központ, vagy település körül szétszórta munkahelyekkel gazdaságosan és hatékonyan kapcsolatot létrehozni; mindezt az elektronizálás egyre újabb lehetőségeit kiaknázva működtetni és irányítani; annyiért, amennyit mindez a kiszolgált gazdasági és társadalmi folyamatok számára vitathatatlanul megér (3. ábra).

Ez a kibontakozóban levő irányzat egyaránt érdekes a hálózatfejlesztés bármelyik megvalósítási alternatívája esetén. Nevezetesen az átviteli út lehet:

- fémvezeték;
- fénykábel;
- földfelszíni rádió, vagy
- műhold.

Különösen széles körben érdekes már a mai hazai viszonyok között — és természetesen meglévő külpiaconk számára is — a kötetlen kommunikáció, a tájékozódás és az intézkedés sokoldalú, kötetlen és gazdaságos megvalósítása.

- az élő párbeszéd, vagyis a telefónia
- a személyi számítógépek és személyes számítástechnikai eszközök használata, általában az irodai jellegű szolgáltatások, valamint
- a billentyűre, a képernyőre és a távbeszélőkészülékre egyaránt támaszkodó, integrált szolgáltatások esetén.

A világ élenjáró technikai infrastruktúráiban öt-nyolc év óta a mindennapi gyakorlat érdeklődési körébe tartozik ezeknek a szolgáltatásoknak a használata; és ma már elég széles körben csupán a kínálat hiánya gátolja ezeknek a szolgáltatásoknak első használatbavételét, hazai viszonylatban, sőt a hazai ipar ma meglévő külpiaconk is.

Az elmúlt öt évben a szakterület hazai művelői igen következetes munkát végeztek erre a célra szolgáló fontos, új szolgáltatási technikák hazai létrehozására.

Ebben az időszakban új termékek, ezek létrehozását előkészítő működési minták kerültek itthon is kidolgozásra beszéd- és adatfelhasználók hálózati hozzáféréseinek egyszerűbbé tételére, rugalmas nyilvános hálózatok és munkahelyen belüli szolgáltatások kialakítására

- az alközpontok;
- az elővárosi és rurális hálózatok;
- az irodai szolgáltatások;
- a televíziókészülék ilyen irányú felhasználása területén.

Mindez alapvetően új hozzáállást igényelt mind a távközlési hálózatok fejlesztésében, mind a technikai megvalósítás módszereiben.

Akár tíz, tizenöt évvel ezelőtt is a nyilvános távközlésben a felhasználók igényeit, magatartását és elvárásait voltaképp olyan adottságnak lehetett tekinteni, amely a technika kidolgozóitól esetenként körültekintő mérlegeléseket aligha igényel: a szolgáltatás felhasználói világa a nemzetközi ajánlásokkal specifikált adottságnak volt minősíthető. Ennek megfe-

Jellegzetes gyakorlati feladatok	A matematikai háttér
Felhasználók elvárásainak és magatartásának jellemzése	Karakterizációs módszerek
Hálózatok kialakítása	A kooperatív irányítás módjai
Kapcsolási funkciók elosztása, szerepének irányítása.	Az elosztott tömegkiszolgálás módszerei
Rögzített és vezérelt hozzáférés, csatornaválasztás	Keresési és tömegszűrési módszerek
Kooperatív irányítás, kooperatív csatornaallokáció	A kooperatív tömegkiszolgálás módszerei
Hozzáférés kódolás útján, kódosztás	Sokfelhasználós kódolás
Kombinált hozzáférési módszerek	
Automatikus üzemfelügyelet	
Felhasználók azonosítása, adatvédelme	Nyilvános hálózati kriptográfia

lelően a nyilvános távközlés fejlesztői csak kevésbé tekintették feladatuknak a felhasználói világ életének és elvárásainak, fejlődési irányainak tanulmányozását.

Ezzel szemben az utóbbi öt-nyolc évben előtérbe került, éppen ennek a felhasználói szférának eddigénél alaposabb feltárása, egy-egy munkahely, körzet vagy vidék teljes értékű kommunikációs és informatikai kiszolgálásának együttes mérlegelése. Ez a gazdasági és társadalmi élet mélyére hatoló kérdés egyaránt időszertűvé vált azok számára, akik fejlett technikai infrastruktúrákat fejlesztenek tovább, és azok számára is, akik ezen a területen súlyos lemaradásokkal néznek szembe, vagy korábban egyáltalán nem létező technikai kultúrákat hoznak létre.

Mindehhez a mikroelektronika új funkcionális lehetőségeinek a kiaknázására, a digitális távközlés, az elosztott vezérlés, a kooperatív irányítás; a kooperatív tömegkiszolgálás, a kapcsolás, a kódolás, a jeltervezés és a jelfeldolgozás új irányainak a birtoklására, alkalmazására és továbbfejlesztésére van szükség.

Azt a tényt, hogy ebben az esetben milyen bámulatos problémagazdagságról van szó, talán most is elég — egyszerűen, a tömör jellemzés kedvéért — néhány gyakorlati kulcsfeladat és az ezek megoldásához szükséges matematikai háttér felsorolásával áttekinteni (2. táblázat).

A szakma hazai művelői jól tudják, hogy a felsorolt gyakorlati feladatok közül az első nyolc, az említett matematikai metodikák közül pedig az első hat területén hazai kollektívák az elmúlt öt-nyolc évben itthon is milyen módszeres munkát végeztek, és ennek a munkának az eredményei mennyire meghatározó, igen kézzelfogható szerepet játszanak a hazai termék- és szolgáltatási struktúra átalakításában.

Természetesen, akár ennek az elmúlt néhány éves időszaknak a hazai törekvései csak akkor válnak majd igazán gazdasági és társadalmi értékűvé, ha a hazai felhasználók — és a hazai termékek külpiacai — munkahelyi telepeik, köorzeteik, vidékeik mindennapi

kommunikációs és telematikai gyakorlatában ténylegesen tapasztalni fogják az új technika hatását.

Természetesen, igen sok kell még ahhoz, hogy a hazai ipar és a hazai infrastruktúra valóban el tudjon jutni eddig az eredményességig.

Mindenesetre már a mai helyzetben sem kétséges, hogy a szakma hazai vállalkozó szervezeteinek is bőven van cselekvési lehetősége ezen a területen: érdemes következetesen tovább folytatni a hazai erőfeszítéseket ebben az irányban [11].

### Következtetések és egy megjegyzés

Ebben az ünnepi megemlékezésben sem akartuk letagadni alapvető nehézségeinket és újra meg újra visszatérő vajadásainkat. Reméljük azonban, hogy sikerült ezúttal is rámutatni arra, hogy a szakterület legaktívabb hazai művelői milyen módon próbálnak szembenézni ezekkel a nehézségekkel.

Az előbbiekben súlyos problémáinknak csak egy fontos töredékével foglalkoztunk: azzal, hogy mennyire reális a mindenkor birtokolt közismert technikát sajátos szellemi hozzájárulásokkal kombinálni; és egyáltalán mennyi gyakorlati lehetőséget ad erre a célra szakmánk hazai gyakorlatának problémagazdagsága.

Természetesen, igen sok múlik az irányítás, a pénzügyi szabályozás és érdekeltség fejlődésén, a vállalkozások és az egész gazdaság szemléletén és politikáján, a szakmai munka feltételrendszerén. Ezekben az igazán nagyvonalú ügyekben is azonban csak akkor lehet előrelépni, ha a szakterület hazai művelői nehéz munkakörülmények között is értelmesen tartani tudják vonalvezetésüket.

Ebben az írásban, természetesen, csak az ünnepelt-hez közvetlenül kapcsolódó problémákról volt — és lehetett — szó bármilyen informatikai számvetésről: Ars Informaticáról.

Tartok azonban attól, hogy még ezt is csak többek-kévesébbé önkényes egyoldalúságok árán tudtam megtenni.

Éppen ezért javaslom, hogy a szakma valamennyi hazai művelője e cikk elolvasása után ne mulassza el átgondolni saját maga is, a saját szempontjából a saját Ars Informaticáját.

Ha ehhez sikerült némi kedvet csinálnom, elértem a célomat; és talán méltó módon tudtam tiszteletet adni immár harmincöt éves nevelő intézetemnek is.

### IRODALOM

- [1] Wiener, N.: Nonlinear problems in random theory. The Technology Press, MIT and Wiley. 1958.
- [2] Rice, S. O.: Distortion produced in a noise-modulated FM signal by nonlinear attenuation and phase shift. Bell System Tech. J. Vol 36, 879—889. 1957.
- [3] Bennet, W. R., Curtis, H. E. and Rice, S. O.: Interchannel interference in FM and PM systems under noise loading conditions. Bell System Tech. J., Vol. 34. 601—636. 1955.
- [4] Medhurst, R. G.: Bandwidth of frequency division multiplex systems using frequency modulation. Proc. I. R. E. Vol 44, No. 2, 189—199. 1956.

- [5] *Borodich, S. V.*: Iskazheniya i pomekhi v mnogo-kanal'nykh sistemakh radiosvyazi s chastotnoi modulyatsiei. Izd. Svyaz, Moskva, 1976.
- [6] *Kantor, L. Y.*: Evaluation efficiency and maximum capacity in the use of the geostationary satellite orbit by a spot beam satellite system. Proc. 7th Coll. Microwave Com., OMIKK-TECHNOIN-FORM 1982.
- [7] *Róna, P.*: Analóg rádiórelé berendezések. Műszaki Könyvkiadó, 1983.
- [8] *Pribelszky, Gy.*: Distortion analysis of FM radio channels under general conditions. Proc. 2nd Coll. on Microwave Com., Publ. House, Hung. Ac. Sc. 1963.
- [9] *Baranyi, A. and Róna P.*: Differential gain and phase characterization of microwave links with multiple AM-PM conversion. Intl. Conf. on Com. ICC '72. Philadelphia, 1972.
- [10] *Baranyi, A., Mesterházy T., Zakariás, L., Sárkány, T. and Szarka G.*: Adaptive beseband distortion equalization in radio-relay systems. Proc. 7th Coll. Microwave Com. OMIKK-TECHNOIN-FORM, 1982.
- [11] *Kiss I. (szerk)*: 35 éves a TKI. Jub. konf. TKI. 1985.



**Hangzás-  
hűség**

**felsőfokon!**

**ORION  
HS 9**

**HANGDOBOZ**



Méret:  
szélesség: 200 mm  
magasság: 316 mm  
mélység: 200 mm

Hangszórók: mélysugárzó 1 db  
magassugárzó 1 db

Névleges terhelhetőség: 25 W  
Maximális terhelhetőség: 50 W  
Átviteli sávszélesség: 80-20000 Hz  
Rezonancia frekvencia: 75 Hz  
Keresztelési frekvencia: 5 kHz  
Impedancia: 4-8 Ohm

**ORION**

**RÁDIÓ ÉS VILLAMOSSÁGI VÁLLALAT**

1106 Budapest, X. Jászberényi út 29.

Telefon: 283-830 Telex: 22-57-98