

Új CCITT-eredmények alkalmazása a távközlési infrastruktúra néhány együttműködési problémájának megoldására

BLUM ENDRE

Távközlési Kutató Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A távközlési infrastruktúra fejlesztése megfelelő módszerek alkalmazását igényli a hálózat különböző részei és szolgáltatásai közötti együttműködés elősegítésére. A cikk felhívja a figyelmet néhány új CCITT ajánlásra és tanulmányozandó kérdésre az együttműködési problémáival kapcsolatban. Interfész pontokat és szinteket definiáltak és specifikáltak az átviteli és kapcsolási hierarchiában alkalmazott berendezésekre, új módszereket vezettek be jelzésrendszerek együttműködésének leírására és egy új, általános rendeltetésű, a digitális hálózatra optimalizált, közös csatornás jelzésrendszert javasoltak.

1. Bevezetés

A Hírközlési Világév egyik célkitűzése a távközlési infrastruktúra fejlesztésének elősegítése. A távközlési infrastruktúra elemei azonban általában helyi tényezők hatására és gyakran egymástól függetlenül fejlődnek. A hatékony fejlesztéshez ezért nagy jelentősége van annak, hogy a hálózatelemek közötti kapcsolatok, tehát az együttműködés is megfelelően fejlődjenek.

Az együttműködés szervezése új módszereket igényel az alábbi főbb területeken:

- a távközlő hálózat analóg és digitális tartományai között,
- az átviteli és kapcsolási hierarchiák között,
- a távközlési szolgáltatások között,
- a jelzésátviteli rendszerek között.

Az együttműködés műszaki feladatai jelátviteli és jelzésátviteli alaproblémákat vetnek fel. Az előbbi megfelelő csatlakozási felületek (interfészek) definiálását, az utóbbi pedig jelzésrendszerek együttműködését és integrálását igényli.

2. Néhány CCITT-eredmény

A CCITT rendkívül széles körű tevékenységéből kiemelhetünk néhány olyan új eredményt, amelyek felhasználhatók a távközlési infrastruktúra együttműködésének fejlesztésére (1. táblázat). A digitális átviteltechnika területén kialakultak a PCM multiplex berendezésekkel, a digitális hálózatokkal és a kábeles digitális átviteli rendszerekkel foglalkozó ajánlássorozatok, amelyek külön figyelmet szentelnek az átviteli hierarchia interfész kérdéseinek [1]. A digitális távközlés egy újabb területe, a digitális kapcsolat is az érdeklődés középpontjába került. A nemzetközi és belföldi rendeltetésű digitális tranzitközpontok specifikálása ajánlási szinten van [2] és tanul-

BLUM ENDRE

1960-ban végezte el a Budapesti Műszaki Egyetemet. 1967-ig a BHG Fejlesztési Osztályán dolgozott és részt vett a hazai elektronikus vezérlésű telefonközpont tervezésében. Azóta a

TKI tudományos főmunkatársa. Tevékenységi területei: PCM-jelzésillesztő berendezések fejlesztése, jelzésátviteli kérdések az integrált digitális távközlő hálózatokban és kihelyezett digitális kapcsolóberendezések rendszertervezése. (□)

mányozás tárgyát képezi a digitális helyi központok, valamint a digitális előfizetők csatlakozásainak specifikálása [3]. Az a tény, hogy a helyi központok és digitális előfizetők is a tanulmányozásba felvett témakört képeznek, arra a törekvésre utal, hogy az újabb ajánlások a távközlési infrastruktúra teljes hálózati és berendezés vonatkozásait le fogják fedni.

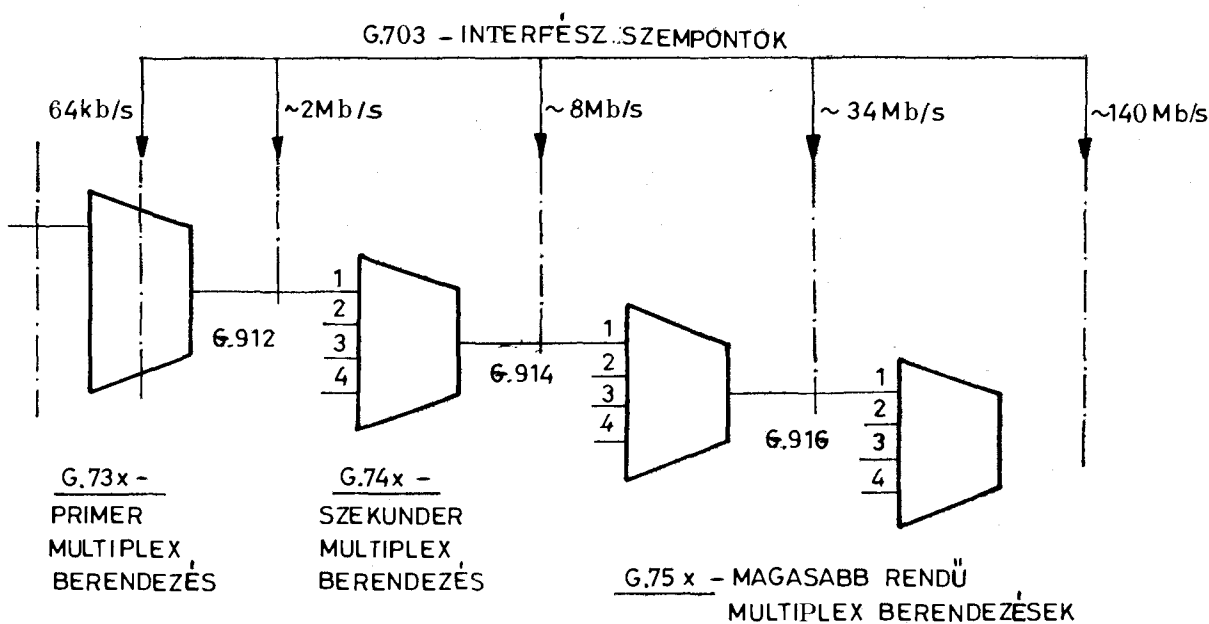
A CCITT egyik úttörő tevékenysége volt a CCITT-nyelvek kidolgozása. Ennek nyomán kialakult az SDL funkcionális specifikációs és leírásnyelv, amely a tárolt programvezérlésű központokban lejátszódó logikai folyamatok és a távbeszélő-központok közötti

1. táblázat

A CCITT néhány újabb eredménye, amelyek a távközlési infrastruktúra együttműködési kérdéseinek szervezéséhez felhasználhatók

| Téma | Ajánlás sorozat | Megnevezés |
|---------------------|----------------------------|--|
| Digitális átvitel | G. 700 G. 800 G. 900 | PCM multiplex berendezések Digitális hálózatok Kábeles digitális átviteli rendszerek |
| Digitális kapcsolat | Q. 500 | Digitális tranzit és helyi központok |
| CCITT-nyelvek | Z. 100 Z. 200 Z. 300 | SDL — Funkcionális specifikációs és leírás nyelv CHILL — Magas szintű programozási nyelv MML — Ember-gép kapcsolat nyelv |
| Jelzés átvitel | Q. 400 Q. 600 Q. 700 | R2 jelzésrendszer Jelzésrendszerek együttműködése 7-es sz. jelzésrendszer |

Beérkezett: 1983. V. 16.



H873-1

1. ábra. A CCITT európai digitális átviteli hierarchiája

jelzésátviteli folyamatok leírására szolgál [4], a CHILL magas szintű programozási nyelv, amely ma már számos korszerű TPV rendszerben alkalmazásra kerül [5] és az MML ember-gép nyelv mint a TPV-rendszerek egységes input-output kommunikációs eszköze [4].

A TPV kapcsolórendszerek térhódítása nyomán a jelzésátviteli rendszerek területén megkülönböztetnek hagyományos (a beszédáramkörökhoz rendelt) és közöscsatornás rendszereket. A hagyományos CCITT jelzésrendszerek specifikálása lényegében befejeződött, még folyamatban van az utoljára kidolgozott R2 jelzésrendszer ajánlásainak pontosítása [6]. Napirendre került viszont egy egységes tárgyalási módszer kialakítása különféle jelzésrendszerek együttműködésének leírására. A közöscsatornás, üzenetorientált jelzésrendszerek kidolgozása során lényegesen módosult a CCITT szerepe is. Míg korábban a CCITT szerepe a már megvalósított jelzésrendszerek egységes specifikálására és ajánlási szintre emelésére korlátozódott, addig a 6-os sz. jelzésrendszer önálló kidolgozásával, majd a 7-es sz. jelzésrendszer specifikálásával a CCITT kezdeményező, sőt ösztönző szerepet vállalt [7]. A digitális hálózatra optimalizált 7-es sz. jelzésrendszer ma a legnagyobb ígéret a távközlési infrastruktúra együttműködési problémáinak rendszerteknikai szintű megoldására.

3. Az átvitel és kapcsolás határfelületei

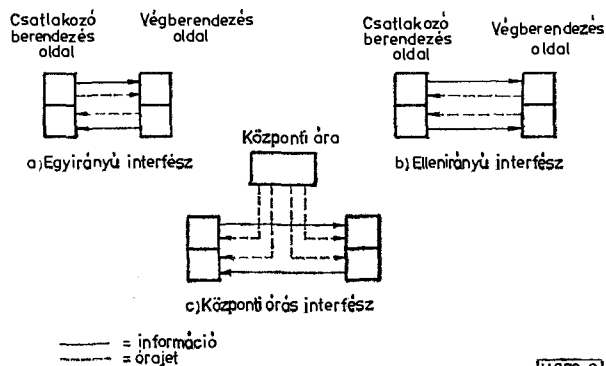
A digitális átviteli hierarchia berendezései és e berendezések csatlakoztatására szolgáló határfelületek a G. 700 sorozatú ajánlásokban kerültek specifikálásra (1. ábra), és ennek megfelelően gyártják és alkalmazzák a 2 Mb/s sebességű primer, a 8 Mb/s sebességű szekunder, valamint a 34 Mb/s és 140 Mb/s sebességű magasabb rendű PCM rendszereket.

Az átviteli határfelület jelentőségét hangsúlyozza

az a tény is, hogy a G. 703 ajánlás külön tárgyalja a csatlakozási szempontokat. Külön említést érdemel a primer PCM muldex berendezések 64 kb/s-os csatlakozási felülete (2. ábra), amely egy PCM távbeszélő-csatornát vagy PCM időrést felhasználó berendezések egységes csatlakozási jellemzőit írja elő. A 2. ábra szerint megkülönböztetünk egyirányú, ellenirányú és központi óras interfészt [8].

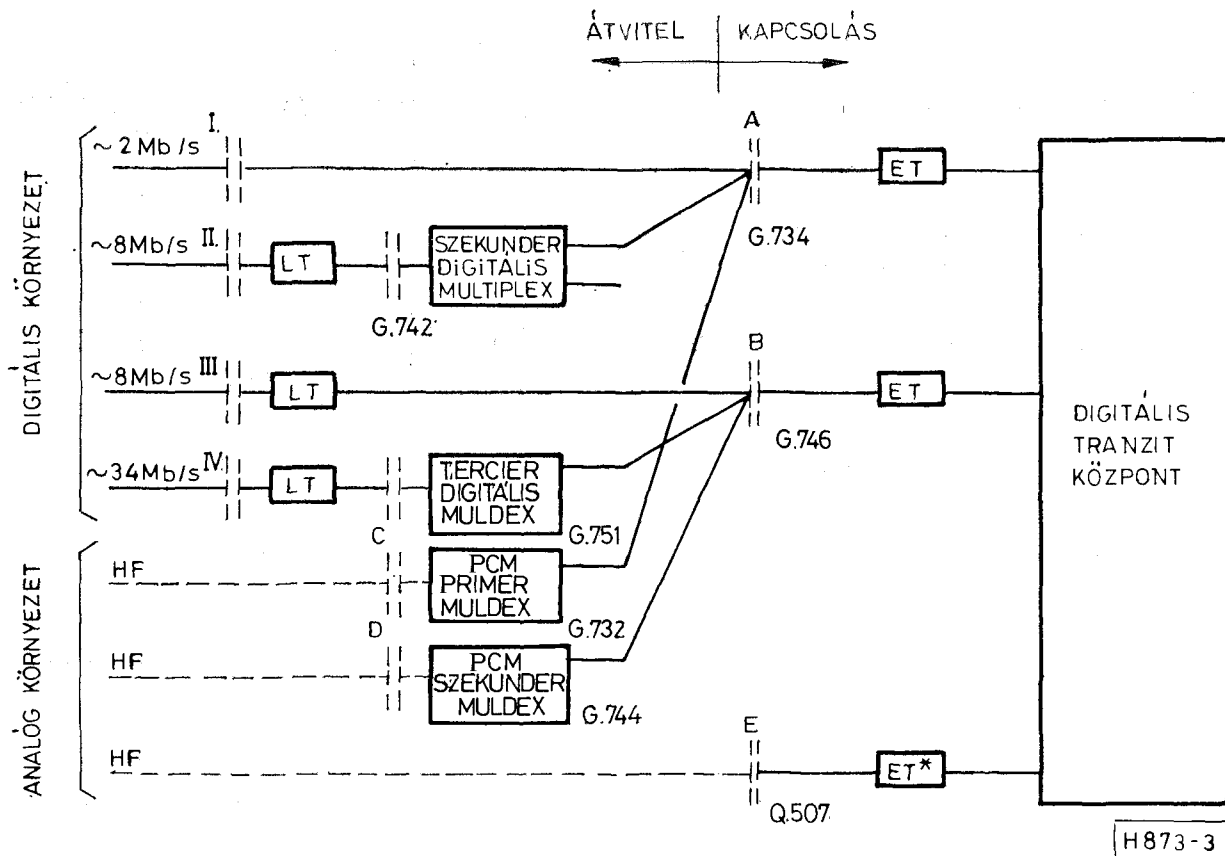
Az infrastruktúrák együttműködése szempontjából valóban újszerűt az átviteli és kapcsoló berendezések közötti határfelületek definiálása és specifikálása jelentett, amely természetszerűleg felhasználja az átviteli együttműködéshez már rendelkezésre álló csatlakozási felületeket.

A nemzetközi és belföldi rendeltetésű digitális tranzit központok átviteli/kapcsolási határfelületei a Q. 503 ajánlás szerint (3. ábra) figyelembe veszik azt a tényt, hogy ma a digitális tranzitközpont a meglévő vegyes, tehát analóg és digitális környezetben került alkalmazásra. A digitális tranzitközpont az átviteli környezethez az ET jelű központvégződésekkel (exchange terminal) kapcsolódik és



H873-2

2. ábra. A 64 kb/s-os interfész változatai



3. ábra. Digitális tranzit központ csatlakozásai (CCITT Q. 507)

három tipikus csatlakozási felületet különböztet meg:

- az A-interfész 2 Mb/s-os jelfolyamokat csatlakoztat, ez lehet a 2 Mb/s vonal LT végződése (line terminal), egy szekunder digitális multiplex egyik bemenete, illetve analóg hangfrekvenciás trónk csatlakoztatásánál egy általános rendeltetésű PCM primer muldex;
- a B interfész 8 Mb/s-os jelfolyamokat csatlakoztat, ez 8 Mb/s-os vonalnál az LT vonalvégződés, analóg trónknél pedig esetleg egy szekunder PCM muldex;
- az E interfész közvetlenül analóg trónköt csatlakoztat.

Az A-interfész és B-interfész ET végződéseinek tipikus feladatai: jelzésbeadás és -kivétel, keretszinkron kezelése, riasztás-csatlakozás, kódátalakítás. Az E-interfész ET végződésének tipikus feladatai: 2/4-huzalos átalakítás, A/D átalakítás és multiplexelés. Az LT vonalvégződés feladatai: tápáramellátás, hibahely-behatárolás, regenerálás és kódátalakítás.

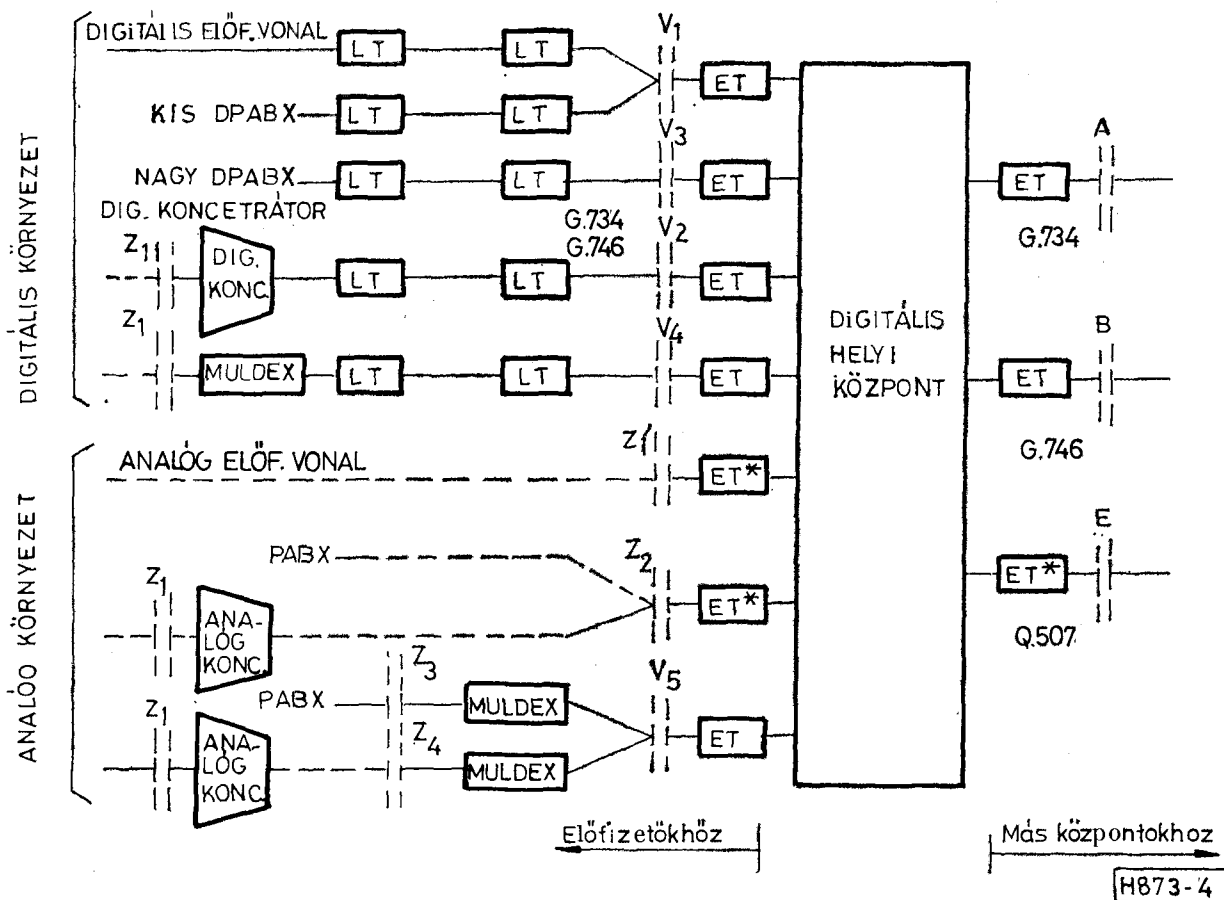
Ajánlástervezet szintjéig jutott el a digitális helyi központok átviteli/kapcsolási határfelületeinek specifikálása (4. ábra) [3]. A digitális helyi központ trónk oldalán értelemszerűen a fenti A, B és E interfészek alkalmazandók. Az előfizetői oldalon az analóg és digitális előfizetői környezet határfelületei alakulnak ki.

A Z-interfész analóg előfizetői vonalak csatlakoztatására szolgál, amelyek beköthetők közvetlenül a di-

gitális helyi központ ET végződéséhez, koncentrátorokhoz vagy PCM muldexekhez. Az Y-interfész digitális előfizetői vonalakat és kis digitális alközpontokat, a V-interfész digitális alközpontokat, az X-interfész pedig digitális koncentrátorokat csatlakoztat. A digitális helyi központ előfizetői oldalának további bővítését jelenti a digitális felhasználói csatlakozás funkcionális határfelületeinek kialakítása (5. ábra). A digitális helyi csatlakozás az ST előfizetői végberendezésekből, az NT hálózatvégződő-berendezésekből, az előfizetői vonali átvitel LT vonalvégződéseiből, a SET előfizetői vonali központvégződésből, valamint az ezek között definiált A, B, C és D határfelületekből épül fel. Amennyiben az ST végződés ISDN-kompatibilis, akkor az A_i határfelületre és az ST' adapterre nincs szükség. Az 5c ábra tipikus felhasználásokat mutat az A_i és A_x felületek jelentőségének bemutatására. (A digitális felhasználók jelátviteli csatlakozásainak, valamint jelzésátviteli problémáinak tárgyalása meghaladja jelen cikk kereteit.)

4. Jelzésrendszerek együttműködése

Mivel a távközlőhálózat elemei és szolgáltatásai esetenként egymástól függetlenül, elszigetelten alakulnak ki, különféle jelzésátviteli módszerek és jelzésrendszerek kerülnek kapcsolatba egymással. A jelzésrendszerek találkozása mindenképpen átalakító berendezések beiktatását teszi szükségessé, legalábbis



4. ábra. Digitális helyi központok csatlakozásai

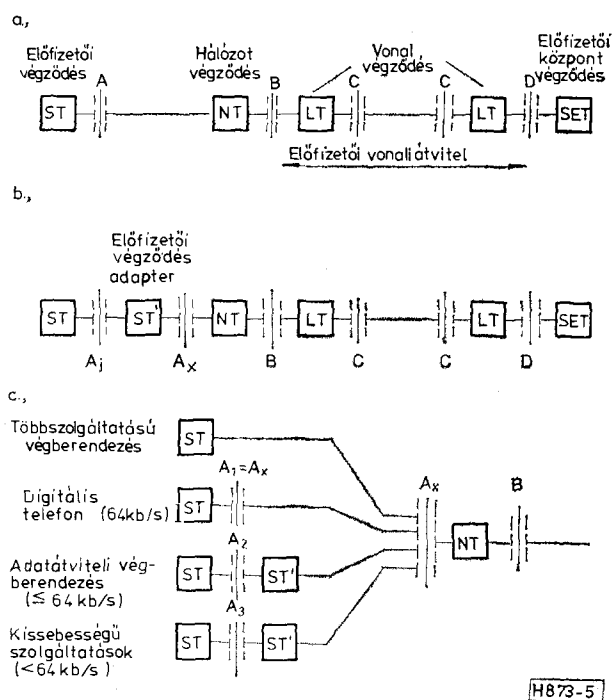
a hagyományos, beszédáramkörhöz rendelt jelzésátvitel esetében.

A távközlőhálózat egy adott részén alkalmazott jelzésrendszer logikai folyamatainak leírására előnyösen alkalmazhatók az SDL-ábrák. Ezek azonban nem szolgálnak útmutatással különböző jelzésrendszerek együttműködéséhez.

A hagyományos jelzésrendszerek együttműködésének leírása azon a felismerésen alapul, hogy jóllehet a jelzésrendszerek különféle jelkészletekkel és jelzésátviteli eljárásokkal működnek, lényegében véve valamennyien általános távbeszélő-események közötti folyamatokat írnak le. Az együttműködés leírására tehát olyan funkcionális felbontást alkalmazhatunk (6. ábra), amelyben külön írjuk le:

- a bejövő jelzésrendszer logikai folyamatait,
- a kimenő jelzésrendszer logikai folyamatait,
- az együttműködés logikai folyamatait.

Erre a célra „Előre irányú együttműködési távbeszélő-eseményeket” (FITE), „Hátra irányú együttműködési távbeszélő-eseményeket” (BITE) és „Kapcsolási feldolgozási eseményeket” (SPITE) definiálnak. Összeállították a FITE, BITE és SPITE eseménykészleteket, és így a logikai folyamatok tulajdonképpen az adott jelzésrendszer bejövő és kimenő jelei, illetve a FITE és BITE események között teremtenek kapcsolatot. Ezt a funkcionális felbontást az R2 és a 7-es sz. jelzésrendszerek együttműködésére a 6b ábra mutatja.



5. ábra. A digitális felhasználói (előfizetői) csatlakozás tervezett funkcionális határfelületei: a) a digitális helyi csatlakozás alapjai, b) a felhasználói csatlakozás felhasználói határfelületei, c) példa az A_1 és A_x határfelület jelentőségére

4. A CCITT 7-es sz. közös csatornás jelzésrendszere

A közös csatornás jelzésátvitel olyan jelzési mód, amelyben egy áramkörsoportra vonatkozó jelzésinformációt egyetlen, közös csatorna hordoz címkézett üzenetek alakjában. Ezt a jelzési módot célszerűen processzor vezérlésű központok közötti együttműködésnél használják.

A CCITT 7-es sz. jelzésrendszerének [7], [10] alapvető célkitűzése olyan, általános rendeltetésű rendszert nyújtani, amely:

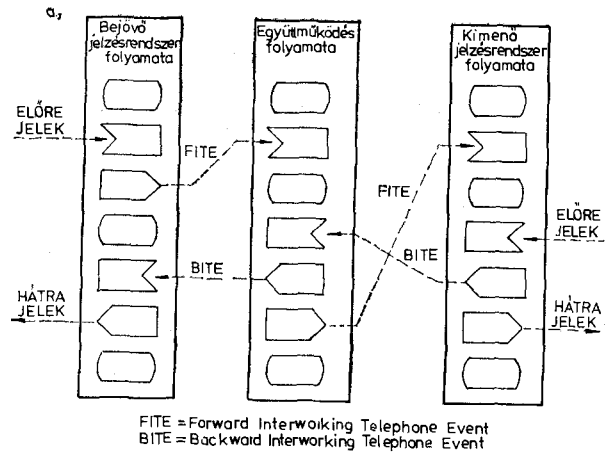
- digitális távközlő-hálózatokban és ezzel együtt TPV-központokban való működésre optimalizált,
- megfelel a távközlő-hálózatokban a hívásvezérlésre, távvezérlésre, valamint üzemvitelre és fenntartásra szolgáló jelzésátvitel jelenlegi és jövőbeli követelményeinek,
- megbízható eszközt nyújt sorrendileg helyes, információvesztéstől és -kettőződéstől mentes információátvitelre.

A 7-es sz. jelzésrendszer szervezésének alapelve a funkcionális felbontás (7. ábra), amely megkülönböztet közös üzenetátviteli részt (MTP=Message Transfer Part) és különféle felhasználói részeket (UP=User Part). Az üzenetátviteli rész tulajdonképpen szállítórendszert képez arra, hogy a felhasználók között megbízható üzenetátvitel jöjjön létre. Ez a felbontás teszi alkalmassá a jelzésrendszert több célú, több szolgáltatású alkalmazásokban való felhasználásra.

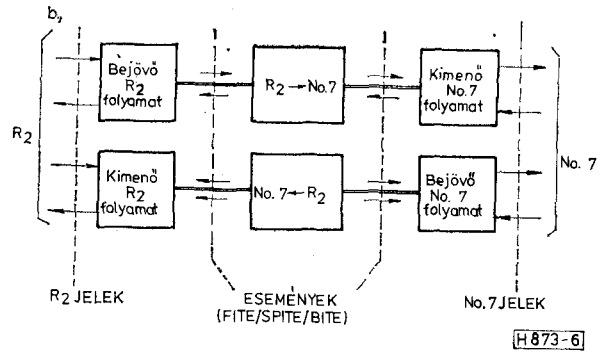
A rendszer rugalmasságát nagyban növeli az, hogy elemeit szint elven definiálták (7b ábra):

- az 1. funkcionális szint egy jelzés-adatösszekötés fizikai, villamos és funkcionális jellemzőit, valamint a hozzáférés módjait jelenti,
- a 2. funkcionális szint azokat a funkciókat és eljárásokat tartalmazza, amelyek az üzenetek egy jelzésszakaszon való továbbításával kapcsolatosak,
- a 3. funkcionális szint szállítási funkciókat specifikál, és a közös csatornás jelzeshálózat működtetésével kapcsolatos,
- a 4. funkcionális szint az egyéni felhasználókat foglalja magában. Ezek közül ajánlás szintjén van a Telefon Felhasználói Rész (TUP) és az Adatátviteli Felhasználói Rész (DUP) [7], tanulmányozás tárgyát képezi az Üzemviteli és Fenntartási Felhasználói Rész (OMUP), de a különféle jövőbeni alkalmazások további Felhasználói Részei definiálását és specifikálását fogják szükségessé tenni.

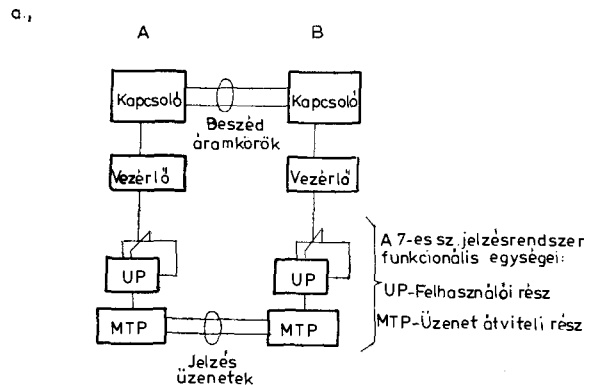
A 7-es sz. jelzésrendszer felépítésének ebből a rövid ismertetéséből is érezhető az, hogy a távközlési infrastruktúra olyan együttműködési kérdéseire, mint a szolgáltatások jelzéseinek integrálása, jelzeshálózat kialakítása, gyors működésű, megbízható jelzésösszeköttetések létesítése, már eleve magában foglalja a megoldás lehetőségét.



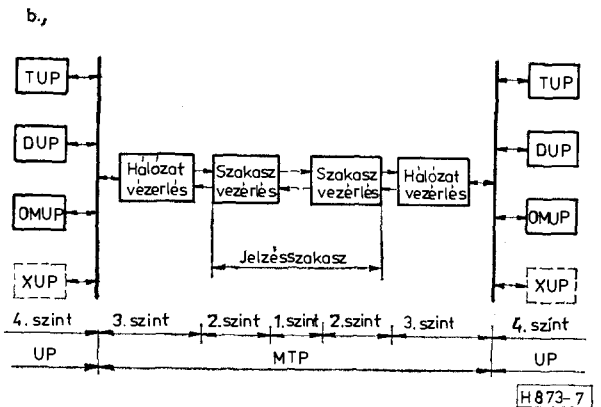
FITE = Forward Interworking Telephone Event
BITE = Backward Interworking Telephone Event



6. ábra. Jelzésrendszerek együttműködésének eseményorientált leírasi módja



A 7-es sz. jelzésrendszer funkcionális egységei:
UP-Felhasználói rész
MTP-Üzenet átviteli rész



7. ábra. A 7-es sz. jelzésrendszer funkcionális felbontása

5. Záró megjegyzések

A fentiekben áttekintett CCITT eredmények egy részét a hazai távközlési ipar is felhasználta a berendezések kifejlesztésében.

Így a Telefongyár BD-30 típusú PCM rendszere a G. 700-as sorozatú ajánlások alapján alakult ki, a PCM jelzésmultiplexek a G. 703 ajánlásban specifikált ellenirányú, 64 kb/s-os interfész útján csatlakoznak a PCM muldexhez [11]. A TPV-központok híváskezelési funkcióinak specifikálása is egyre több helyen alapul a Z. 100 ajánlás szerinti SDL-ábrákon [12].

Hangsúlyozzuk azonban, hogy további erőfeszítéseket kell tenni az együttműködés többi, eddig meglehetősen elhanyagolt kérdésének tanulmányozására és alkalmazására. Így foglalkozni kell a jövőben alkalmazásra kerülő digitális helyi és tranzit TPV-központok csatlakozási felületeinek kérdésével, és meg kell vizsgálni a 7-es sz. jelzésrendszer alkalmazási lehetőségeit digitális koncentrátorok távvezérlésére, egy távlati jelzeshálózat kialakítására, TPV-központokat tartalmazó hálózat központosított üzemvitelére és fenntartására, valamint néhány szolgáltatás esetleges integrálására.

I R O D A L O M

- [1] Digital networks — transmission systems and multiplexing equipment (G. 701—G. 941). CCITT Yellow Book, Vol. III, Fascicle III. 3.
- [2] Digital transit exchanges for national and international applications (Q. 501—Q. 507). CCITT Yellow Book, Vol. VI Fascicle VI. 5.
- [3] Working Party XI/4 (Digital switching). COM—XI—No. R—11E (1982. jun.)
- [4] Functional specification and description language (SDL) (Z. 101—Z. 104). CCITT Yellow Book, Vol. VI, Fascicle VI. 7.
- [5] CCITT High-Level Language (CHILL). CCITT Yellow Book, Vol. VI, Fascicle VI. 8.
- [6] Working Party XI/1 (Updating of Q. Rec.). COM XI. No. 9—E (1982. jun.)
- [7] Specifications of signalling system No. 7. CCITT Yellow Book, Vol. VI, Fascicle VI. 6.
- [8] Interface aspects (Recommendation G. 703). CCITT Yellow Book, Vol. III, Fascicle III. 3
- [9] Interworking of signalling systems (Q. 601—Q.685). CCITT Yellow Book, Vol. VI, Fascicle VI. 5.
- [10] Blum E.: Közös csatornás jelzés digitális hálózatokban. TKI Közlemények, 1983. 1.
- [11] Bakos Gy.: BD-30 típusú primer PCM multiplex rendszer, BHG/ORION/TERTA közlemények XXVIII. évf. 1982. 10.
- [13] Makay A.: TPV telefonközpontok hívásfeldolgozási rendszerének funkcionális specifikálása. BHG/ORION/TERTA közlemények, XXVIII. évf. 1982. 5.