

DR. KOZMA LÁSZLÓ
az MTA levelező tagja
egyetemi tanár

Telefonközpontok szolgáltatásainak továbbfejlesztési lehetőségei

ETO 621.395.722:654.151

E tanulmányban azokkal a továbbfejlesztési lehetőségekkel foglalkozunk, amelyeket részben a meglévő központjainkban is meg lehetne valósítani; ezek között főleg olyanokkal, amelyeknek bevezetését az elektronikus eszközöknek kisebb-nagyobb mértékű alkalmazása teszi lehetővé. Ezeknek a lehetőségeknek egy része ismeretes a szakirodalomból, a többinek megvalósítása a már rendelkezésünkre álló elektronikus elemekkel elképzelhető. Nem szorítkozik csupán a lehetőségek felsorolászerű ismertetésére, hanem megkíséreljük azokat elemezni és összevetni a szolgáltatások értékét a gazdaságosság kérdéseivel. Elvben ma már mindent meg lehet oldani, amit az emberi fantázia ki tud gondolni, a probléma csak az, hogy mit érdemes megvalósítani és mit nem.

A lehetőségek vizsgálatánál a hazai viszonyokat vesszük figyelembe és szocialista társadalmi rendszerünk telefonigényeivel számolunk. Jelenlegi telefon problémáink inkább mennyiségi, mint minőségi jellegűek. Sőt, a jelen helyzetben a minőségi problémák is mennyiségi hiányokra vezethetők vissza. Pl. a budapesti központok nagy része több mint 40 éves, a háború alatt sérüléseket szenvedtek, a háború utáni újjáépítés éveiben gyártott központok pedig nyersanyag nehézségek miatt nem kifogástalanok. A következmény, hogy a budapesti telefonszolgáltatás üzemeltetési költségei óriásiak, nagyobbak, mint egy új cross-bar központ (amortizáció + karbantartás) költségei lennének, és amellet a szolgáltatás minőségével is bajok vannak: sok a téves kapcsolás és gyakori az összeköttetések véletlenszerű bontása, továbbá a beszélgetések folyamán sok a zöreje és áthallás. Mégis a magyar telefonhálózat fő problémája jelenleg mennyiségi. Egy olyan iparilag fejlett és egyre nagyobb mértékben iparát decentralizáló országnak, mint hazánk, ma már 20%-os telefonsűrű-

séggel kellene rendelkeznie és az országos automatikus távhívó hálózatának már meg kellene lennie.

Az ország telefonhálózatának fejlesztése igen nehéz és bonyolult feladat. Eltekintve a költségektől két nagy nehézség van:

- A mai központok élettartama 40 év, tehát ilyen nagyságrendű távlatokban kell gondolkodnunk.
- A fejlődésnek állandó visszatartója az a körülmény, hogy minden új berendezésnek együtt kell működnie a meglévőkkel, mert hiszen az egész ország (vagy mondhatjuk, az egész világ) egyetlen hálózat lesz. Vagyis a telefonhálózatok mindig vegyes rendszerű központokból fognak állani.

E nehézségek következtében sok új szolgáltatás egyelőre csak elképzelés számunkra, azonban tudnunk kell minden lehetőségről, ismernünk kell azok értékét és megvalósításának költségeit, hogy képesek legyünk tájékozódni a telefonia útvesztőjében. Az elkövetkező években sok új elektronizált központ lát majd napvilágot, mert a félvezető eszközök fejlődésüknek most egy stabilabb korszakához látszanak jutni, és így meghatározhatják az általunk követendő utat.

Hangsúlyozzuk, hogy helytelen az a szemlélet, amely szerint mindent meg kell nekünk is valósítani, amiről a szakirodalomban olvasunk. Amellet az idevágó cikkekben sok a propaganda, tekintettel a kapitalista vállalatok közti nagy konkurrenciára. Minden világcégnek úgy kell szerepelnie, mintha gyártmányai világszínvonalon lennének. A cikkek tartalmát tehát sokszor kétkedéssel kell fogadnunk.

Megjegyezzük továbbá, hogy — amint a cím is jelzi — kizárólag a szolgáltatások fejlődési lehetőségeivel foglalkozunk, tehát azokkal, amelyeket az előfizetők észlelnek és nem térünk ki a központok vezérlésében és kapcsolómezejében történő nagy változásokra, amelyek az előfizetők szempontjából közömbösek.

Foglaltság

Természetesen elkerülhetetlen, hogy a hívó állomás a hívottat esetenként foglaltnak találja. A baj akkor kezdődik, ha a foglaltnak találás gyakori és a hívás sürgős lévén a hívó folyamatosan tárcsázik, amíg a kívánt kapcsolatot meg nem kapja.

Egy nagy városi központi előfizetői vonalának mindkét irányú forgalma 4–5 perc. Nálunk Budapesten ez a szám 7–8 perc. Ezek átlagos értékek a forgalmas órákra vonatkoztatva; a magántelefonoké kevesebb, esetleg csak napi 3–4 hívás, a közületeké lényegesen nagyobb. Ezek a vonalak ún. PBX csoportokat képeznek és a csoport nagyságától függően magas teljesítményt érhetnek el.

Ha egy átlagos magán telefonkészüléken naponta 4-szer hívnak és ugyanannyi hívást fogadnak és a beszélgetések átlagos tartás ideje 3 perc (és eloszlik a nap 12 órájára), akkor annak a valószínűsége, hogy ezt az előfizetőt egy hívás foglaltnak találja

$$P_F = \frac{24}{720} = 3,3\%$$

Ha a hívó fél ilyenkor várna 2–3 percet és akkor hívna újból, akkor a foglaltnak találás valószínűsége lecsökkenne elvileg $0,033^2$ -re, azaz kb. 1%-re, ami elfogadhatóan alacsony érték.

Ha mármint egy pl. 10 vonalból álló PBX csoportnál ugyanezt a 3,3%-os foglaltsági valószínűségi értéket engedjük meg, akkor a csoport teljesítménye 220 perc (Erlang görbékből leolvastva), azaz vonalanként 22 perc = 36%. Minthogy a PBX alközpont felé irányuló hívások meghatározott sorrendben veszik igénybe a vonalakat, ezért az elől levő vonalak forgalma nagyobb, esetleg 70–80%, míg a hátrább levőké arányosan kevesebb, azaz 15–20% (az Erlang-képlet segítségével pontosan kiszámítható, de a mostani fejtegetésekhez csak nagyságrendi értékek érdekesek).

A 7A2 típusú rotary központokban alkalmazott PBX keresési módszer alapvetően hibás. Abból az elképzelésből kiindulva, hogy a PBX csoport egyes állomásai szólóként is hívhatók legyenek, a PBX keresés művelete csak akkor indul meg, ha a hívó fél a csoport első vonalának hívószámát tárcsázza. Erre a szelektív hívhatóságra csak a hivatalos idő után van szükség, de természetesen a lehetőség adva van (a hívható számok benne vannak a telefonkönyvben) és ha ilyen — nem a csoport elsővonálára irányuló — hívás érkezik a forgalmas órákban, a vonalat (példaként említett esetben) 36%-os valószínűséggel foglaltnak találja. Az ideális megoldás az lett volna, hogy a hivatalos órák alatt PBX keresés indul akármelyik közbelső szám hívására és ennek megszüntetése csak egy, az alközpontból érkező jelre következik be. Ez sajnos nem így van és ezen most már nem lehet segíteni. Célszerű az ilyen — amúgy is nagyforgalmú — alállomásoknak külön fővonalat biztosítani és a telefonkönyvben csak a PBX csoport első száma szerepeljen.

A rotary központok várakozásos rendszerek. Ha a csoportválasztó fokozatnak valamelyik gépe nem talál kimenetet, akkor a gép az ún. szabad-keresést addig folytatja, amíg vagy talál egy felszabadult ki-

menetet, vagy regiszter időzítés után (15–20 mp) bont. Ezt a szabad keresést érdemes lett volna PBX-keresésre is kiterjeszteni (a műszaki megoldás: a kocsisán impulzusainak számlálása könnyen megoldható lett volna). A korábban említett 10 vonalas PBX csoport esetében (egy vonal felszabadulása független a folyó beszélgetés idejének elteltétől, hanem csak az átlagos tartási időtől — t_k — függ) annak valószínűsége, hogy $c=10$ vonal bármelyike felszabadul dt $pl=15'$ alatt

$$P_r = c \frac{dt}{t_k} = 10 \frac{15}{180} = 83\%$$

tehát érdemes lett volna türelmi időt biztosítani a PBX keresés számára is.

Az új elektronikusan vezérelt cross-bar központban a marker miatt nem lehet várakozási időt megengedni, azonban a bejövő regiszter csoportfoglaltság esetén megtarthatja a hívott fél számát PBX felé irányuló hívás esetében és egy rövid idő pl. 5–10 mp elteltével újabb kísérletre indítja el az előfizetői fokozat markerét és csak ennek kudarca esetén adat a hívó felé foglaltsági jelzést.

Szóló állomás és csak néhány vonalat tartalmazó PBX csoport felé irányuló hívások esetén nem érdemes várakozni és ismételt kísérletre, mert hiszen szóló állomás esetén $P_r=8,3\%$, igen alacsony érték. Hogy a bejövő regiszter mikor várakozzék és mikor nem, azt az előfizetői marker a hívott előfizető jellegzeteségeit tartalmazó tárolóból olvassa ki és jelzi a bejövő regiszternek.

Más lenne a helyzet, ha az alközpont felé automatikus beválasztás lenne lehetséges, ahogyan ez a Siemens-féle központokban megvan. A CCITT sokat foglalkozott a problémával, de döntés még nem született, mert a regiszteres rendszerek képviselői a bevezetésének ellenállnak. A pro és kontra érvek jól ismertek, itt azokra nem térünk ki. Mindenesetre, ha kell, lehet megoldást találni a betárcsázás bevezetésére, de nyilván nem olcsón. Nem szabad elfelejteni, hogy az automatikus távhívások területének sugara egyre növekszik és az alközpontokba tudni kell betárcsázni automatikus interhívások esetén is. A fő ellenérv, hogy a hívó fél sokszor nem tudja, hogy kihez forduljon, megoldható úgy, hogy egy közvetítő kezelőt lehet behívni pl. a 0 számjeggyel.

Mindenképpen a betárcsázási lehetőség fölöslegessé tenné azt a jellegzetességet, hogy a PBX csoport közbelső vonalait szelektíven lehessen választani. A betárcsázás révén a hívást az alközpontban nemcsak néhány alállomáshoz lehetne automatikusan továbbítani, hanem bármelyik alállomáshoz. Ez esetben a PBX csoport ideális maradna a PBX csoport bármelyik számának letárcsázása esetén és így a foglaltsági valószínűsége a csoportnak — feltéve, hogy nincs túlterhelve — akkora lehetne, mint a szólóállomásoké. Az új cross-bar típusú központokban a PBX csoport egyes vonalai egy nagyobb kapcsolási egységben szétszórtan lehetnek, így elkerülhető az a kellemetlen eset, hogy egy nagyobb PBX csoport forgalma meggátolja a szóló állomások felé irányuló hívásokat.

A fejlett telefonhálózattal rendelkező országokban korlátozzák mind a szóló, mind a PBX vonalak forgalmát. Bizonyos — a mi értékeinknél kisebb — for-

galom elérésekor egy további vonalat kényszerítenek (1) az előfizetőkre, hogy ily módon az üresjáratot jelentő foglaltság találas valószínűségét alacsonyan tartsák. A legnagyobb segítség e tekintetben az időalapon történő többszörös számlálás bevezetése lenne, amiről a díjelszámolás fejezetben lesz szó.

Egyébként érdemes statisztikát készíteni a foglaltsági esetekről. Ha a hívott fél foglalt, a bejövő regiszter átadja az előfizető számát egy közös adatrögzítő készüléknek, pl. egy lyukszalag vagy mágneses szalagrögzítőnek és az így elkészült szalagot fel lehet dolgozni számítógépen, amely kiírja az átlagon felül hívott állomások számát. Ezeket azután fel lehet szólítani újabb állomások előfizetésére. (A kezdeményezett forgalom nagyságát meghatározza a számla.) Ilyen működésre a 7A2 vonalválasztó áramkört is ki lehetne képezni és így megtalálni a sokszor hívott előfizetőket.

Automatikus interurbán hívások esetében nem lehet tekintettel lenni egy helyi kapcsolás foglaltságára, amikor egy költséges — esetleg nemzetközi — összeköttetés fut be egyik beszélő előfizető felé. Minthogy előfizető nem ajánlhat fel, ezért segítségül hív be pl. egy 1-es letárcsázásával egy kezelőt, aki figyelmeztető hang kíséretében felajánlja a kapcsolást. Erőszakosan bontani azonban a kezelő nem tud a modern rendszerekben (sőt nincs felajánlás sem).

Helyi hívás és foglaltság találas esetén ideális megoldás lenne, hogyha a hívó előfizetőnek sürgős hívás esetén módjában lenne várakozni a hívott fél szabadvá válására pl. egy 1-es letárcsázásával és természetesen a többszörös számlálás elindításával. Ha a hívó fél fizet a felépített kapcsolásért, akkor a Posta szempontjából előnyös, hogy az ismételt próbálkozások megszűnésével a közös áramkörök terhelése csökken. Ez a jellegzetesség egyszerű számlálás esetében nem járható út és a műszaki megoldás csak új cross-bar rendszerekben valósítható meg. Hátránya az ilyen megoldásnak, hogy az új fejlesztésű központban a hívásokat foglaltság esetén fel kell építeni a hívott előfizetőig (ugyaúgy mint ma a rotary központokban), amire nincs szükség az új központokban, mert foglaltsági hangot helyi kapcsolás esetén közvetlenül a bejövő trunk áramkörből lehet adni, sőt le lehet bontani az egész kapcsolást a hívó előfizetőig. Ha egy telefonhálózatban az előfizetői átlagos forgalom alacsony, aminek következtében a foglalt-találasnak kicsi a valószínűsége, akkor a Posta számára előnyös szolgáltatásnak bizonyulhat az a megoldás, amely lehetővé teszi, hogy a hívó előfizető várakozhat a hívott szabaddá válásáig, miközben fizet a várakozási időért. De előnyös lehet a hívó előfizetőnek is, ha sürgősen beszélni kell a hívottal és a kapcsolást megkapja, mihelyt lehet, anélkül hogy folyamatosan újabb tárcsázásokkal kelljen próbálkoznia. (A várakozási idő alatt lehetne még valamilyen akusztikai jelzést beadni a helyi beszélgetésbe, de az nemigen kívánatos, mert zavarná a beszélgetést folytató előfizetőket.)

Hívott nem felel

Társadalmi rendszerünkre jellemző, hogy a legtöbb családban a családtagok dolgoznak, a gyerekek iskolában (bölcsődében) vannak, így nagyon sok la-

kásban nappal nem tartózkodik senki. Nem válaszólas esetén ismételt próbálkozásokra kerül sor, ami üres járáttal terheli meg a központokat, különösen a közös vezérlő részeket. Természetesen ugyanaz vonatkozik a szőlóban lakó dolgozókra is, de általában felvetődik ez a probléma akkor is, amikor elutaznak a lakók, pl. szabadságra, rövidebb-hosszabb időre.

Nyugaton már egyes helyeken bevezették az „absent service”-t, azaz a távollevő előfizetők számára fenntartott szolgáltatást, elsősorban orvosok számára. Ennek a leggyakoribb változata a centralizált titkárnői megoldás. A hazulról eltávozó orvos felhívja a titkárnőt és közli vele, hogy meddig lesz távol, közben hol található (esetleg egy színházban). A titkárnő felhívja az orvos előfizetői vonalát és abban működtet pl. egy jelfogót, aminek következtében az orvos vonalára befutó hívások a titkárnőhöz kerülnek továbbításra, aki azután a szükséges tennivalókat megteszi. Ha az orvos hazaérkezik, újból felhívja a titkárnőt és átveszi tőle az esetleges üzeneteket (egyben a titkárnő elengedteteti a hívást elterelő jelfogót). Ez a megoldás viszonylag egyszerű, egy titkárnő el tudja látni esetleg több száz orvos ilyen forgalmát, a titkárnő több központba kapcsolt orvos szolgáltatásra lehet, de még száz orvos számára is 3 titkárnőnek a fizetése (állandó ügyelet miatt) nem jelent különösebb terhet. A titkárnőnek nem kell magában a központban lennie. Egy szokásos előfizetői vonalon kívül szükség van mindegyik érdekelt központban egyegy, e szolgálatra kijelölt előfizetői számra, amelyhez tartozik a működést biztosító áramkör.

Ennek a fent leírt szolgáltatásnak különböző változatai ismeretesek. Van olyan megoldás, amelyben az orvosi készülékről nem kell bejelenteni a távozást (úgyis elfelejtené), hanem a második vagy harmadik csengetés után automatikusan a titkárnőhöz irányul a hívás. Az orvosi készülékhez tartozik egy látjelző, amely csengető áram hatására rögzítődve jelez és a hazatérő orvos ebből láthatja, hogy távollétében volt-e egyáltalán hívás. A kézibeszélő leemelésekor a látjelző automatikusan visszaáll nem jelző állapotába.

Az egész szolgáltatásnak van egy biztonsági vetülete is. A titkárnő nem közölheti számára ismeretlen személynek, hogy mikor nincsenek az orvoséknál odahaza. (Betörőknek igen értékes közlés lenne pl., hogy 3 hétig távol lesznek.) Minden olyan megoldás, melyik nem nyújt biztonságot, nem jöhet számításba.

Nálunk általában nincs szükség arra, hogy egy orvost egészségi okokból a lakásán keressenek. Mint-hogy azonban ténylegesen sok lesz napközben (ha majd minden lakásban lesz telefon!) a nem felelő állomás, az elektronikai eszközök segítségével célszerű lenne valamilyen megfelelő megoldást találni.

Ha egy városban csak egyetlen modern központ van, akkor viszonylag könnyen megvalósítható a hívás áttérítése egy másik állomásra. Amikor ugyanis a bejövő regiszter átadja a hívott előfizető számjegyeit az előfizetői fokozat markerének, ez konzultálja a hívott előfizetőhöz tartozó és jellegzetességeit tartalmazó memória rekeszt. Ebbe a rekeszbe az érdekelt előfizető egy speciális cím hívásával kapcsolódó áramkör segítségével beírja (vagy törli) azt az előfizetői számot, amelyre átmenetileg kéri a hívásait átírányítani. Az előfizetői fokozat markere, ha a szó-

ban forgó rekeszben számot talál, ezt átküldi a regiszternek, amely ennek alapján újból megindítja a választást ugyanabba vagy egy másik előfizetői marker felé. Lényeges körülmény, hogy az említett speciális áramkör automatikusan azonosítja a hívó előfizetőt és a neki megfelelő rekeszbe írja be a letárcsázott számot. (Tehát nem az előfizető küldi be a saját számjegyet, mert akkor rossz szándékkal el lehetne téríteni egy másik előfizető felé irányuló hívásokat is.)

Több központos hálózatban ugyanilyen megoldás műszakilag lehetséges, de drága. Ez esetben a bejövő regisztert alkalmassá kell tenni arra, hogy egy előzetes jelzés után, amely törli a kimenő regiszterben tárolt számjegyeket, átküldi a helyettesítő hívandó szám számjegyeit. A kimenő regiszterek kiegészítése ilyen számjegyek fogadására nagyon költséges és az egyöntetűség kedvéért az információ küldésének többfrekvenciás kódolt formában kellene végbemenni. Valószínűleg egy ilyen fajta megoldás költségei túl magasnak bizonyulnának az elérhető előnyökhöz viszonyítva.

Az is lehetséges megoldás, hogy minden központrelációban van egy speciálisan erre a célra kijelölt trunk és az összeköttetésen keresztül csak összehangoló azonosító jelek mennek, míg az új számok a kimenő regiszterbe a külön trunkon kerülnek átadásra. Ez a megoldás is túlságosan drágának bizonyulna. Egy másik változat lenne, hogy a bejövő regiszter az előfizetői markertől kapott — a tároló rekeszből kiolvasott — számot az előfizetői fokozat egy e célra tartalékolt kimenetén keresztül egy hívás kezdeményezésére használja fel és az eredeti hívást kiterjeszti a rekeszbe beírt számnak megfelelő állomásig. Ez a változat is nehézkes és költséges mégha olcsó memória elemeket is tételezünk fel.

Elképzelhető, hogy a hívások áterelése egy másik számra a gyakorlatban nem fog járható útnak bizonyulni. A koncentrált titkári szolgálat használható és gazdaságos módszernek bizonyulhatna, mert az előfizetői tároló rekeszbe nem egy előfizetői számot, hanem csak a szolgálatot jelentő 1 bit-információt kell beírni. Ha azután egy ilyen távollevő előfizetőt hívnak, akkor minden egyes előfizetői kapcsolási fokozatnak van 1—2 tartalék pontja, amelyekhez a titkári szolgálathoz vezető trunkök (akár helyi, akár a hálózat másik központja felé) csatlakoznak.

A szolgáltatás — még külön díjazás esetén is — csődöt mondhat, ha pl. nyáron egyszerre sokan jelentenének be igényt rá, az elkerülhetetlen kartoték rendszer bonyolultsága is nehézkessé tenné az ügyintézkést. Egyébként is erősen meggondolandó, hogy biztonsági okokból helyes-e kiszolgáltatni a távollevő előfizetőre vonatkozólag bármilyen információt esetleges rossz szándékú hívó személyeknek. (A kezelőnek nincs módjában közvetlenül azonosítani a hívó előfizető számát, de még ha lenne is lehetősége — pl. rosszakarató hívás keltésével — akkor is maradhatna bizonytalansági tényező.) Az „absentie service”-nek tehát nincs jelenleg egyértelműen jó megoldása.

Érdeemes lenne egy olyan megoldáson gondolkodni, amely azon alapulhat, hogy valamilyen magasabb beszédfrekvenciával jelzéseket (adatokat) lehetne továbbítani a hívó fél felől a nem felelő hívott fél felé,

feltéve, hogy mindkét telefon készülékhez egy adat-továbbító és rögzítő kiegészítő készüléket csatlakoztattak. Ennek a jelzőfrekvenciának a CCITT N° 5 vagy N° 6 rendszerekben alkalmazott jelzőfrekvenciák fölött — de még a beszédcsatornában — kell lennie, lehet tehát pl. 3000 Hz. Az első feladat, hogy abban az áramkörben, amelyik a hívott állomást csengeti, a hívó fél pedig csengetési hangot küld, az áramkör két oldalát 3000 Hz-re hangolt áramkörrel össze kell kapcsolni (csak *b* ágat, mert az *a* ág földelve van).

A kiegészítő készülék adóból és vevőből állna. A készülék egyébként a hálózatból kap tápáramot. Az adóban oszcillátor állítja elő a 3000 Hz-es jelzőáramot és a hívó fél a csengetési szünetben nyomógomb segítségével hosszabb (0,5—1 ms-nyi) impulzust küld a központ felé, amelyen át az impulzus kijut a hívott állomásra. Ha ennek is van kiegészítő készüléke, akkor reagálva a hosszú impulzusra leállítja a csengetést, amiből a hívó megtudja, hogy a hívottnak is van kiegészítő készüléke. Ezután a hívó fél az adójával számjegyeket produkál, amelyek tartalmazhatnak csak a két fél által megfejthető üzeneteket. Az adónak 11 lépcsős számtárcsája van, amellyel 3000 Hz-es „záró” impulzusokat küld ki a vonalra, számjegyekből álló számokat kifejezve. A számtárca számozása:

— 1 2 3...9 0

A „—”jel elválasztja a számokat egymástól.

A kiegészítő készülék vevő része 3000 Hz-re hangolt detektorból és erősítőből áll, továbbá papírszalagra író szerkezetből és egy 2 jelfogós áramkörből. A 3000 Hz-es impulzusok léptetnek egy, a rotary rendszerben markergépként ismert szerkezetet, amelynek azonban nincsenek keféi és csúcsai, hanem számtárcsája van. Az impulzusok alatt mindkét lassú jelfogó meghúzott állapotban van, majd a sorozat végeztével egymásután elengednek. A második jelfogó elengedése alatt gerjesztődik a nyomtató mágnes, amely a papír- és karbonszalagot rányomja a számtárca megfelelő számjegyére. Ha a második jelfogó elenged, akkor megszakítja a nyomtató mágnes áramkörét. Ennek elengedésekor a papírszalagot egy lépéssel előbbreviszi, a markerszerű gép pedig visszaforgó alapállásba a jól ismert önszaggató és alapállás érintkezős megoldás segítségével.

Amikor a hívó fél a hosszú indító impulzust küldi, akkor ezt az áramkör mint „—” jelet kezeli.

Az egyes számjegyek között a szünetnek elég hosszúnak kell lennie, hogy a forgó gépnek legyen ideje visszatérni alapállásba. A 2 lassú jelfogó elenged 2×200 ms alatt, a gép pedig saját szaggatóján kb. 40 lépés/sec sebességgel forog, tehát szélső esetben, amikor 10 lépést kell tennie 650 ms-ig kell a szünetnek tartania, ami mindig meg szokott lenni.

A fent vázolt működésű készüléket meg lehet konstruálni, azonban mégha sorozatgyártást feltételezünk is, belekerül 1200—1500 Ft-ba, vagyis két darab előfizetői készülék árába. Kétséges, bár nem lehetetlen, hogy sokan igényelnének ilyen szolgáltatást. A Postának hasznos lenne, mert sok fölösleges hívás elmaradna. A központban bevezetendő módosítás nem nagymérvű, a készülékeket pedig az előfizetők vehetik meg.

Ha kiegészítő készülékes előfizető ilyennel nem rendelkező előfizetőt hívna és nem felelés esetén a hívógombot lenyomná, a 3000 Hz-es áramnak semmi hatása sem lenne, a csengetés nem áll le. Ha a lakásban otthon vannak, nem kapcsolják be a kiegészítő készüléket csak akkor, ha pár órára vagy pár napra eltávoznak. Hosszabb, több hetes távollét esetén nem érdemes bekapcsolni egyrészt biztonsági okokból, másrészt az üzenetek elvesztik aktualitásukat. Az üzenetek rokonok-ismerősök között egyénileg kódolva lehetnek.

Látható az eddigiekből, hogy olcsó és jó megoldás a „nem felel” hívások nagy számának elkerülésére nemigen van. Talán csak azt lehetne elképzelni, hogy lakótelepi sok lakásos házakban utánozzuk a manuális központokban szokásos koncentrációs módszereket. Ahol sok lakás van, bizonyára akad több olyan, ahol napközben mindig otthon van valaki (nyugdíjas például), aki valamilyen ellenértékért vállal üzenetközvetítést. Az előfizető, ha eltávozik a lakásból, a készülékére párhuzamosan kapcsol valamilyen hívásjelzőt pl. csengőt, aztán a közvetítő személy valamilyen módon belép a hívó vonalra. Ilyen vagy hasonló megoldás viszonylag olcsó lenne, a fő-költség csak a közvetítőhöz átmenő érpár ára, viszont a Postának nagyobb lenne a bevétele, a központban kevesebb lenne az üres terhelés és az előfizetőknek nem kellene fáradságosan ismételt próbálkozni a hívásokkal. (Persze a közvetítő személy csak számtárcsa nélküli készülékkel tudjon más vonalaiba beszélni, hogy ő ezeken ne tudjon hívást kezdeményezni!)

Téves kapcsolások

Elvben a téves kapcsolásoknak 1% alatt kellene lenniök; ma nálunk ez lényegesen nagyobb. Az ilyen kapcsolások bosszantják leginkább az előfizetőket és rontják a Posta hitelét. A téves kapcsolásokat bőven tudjuk indokolni (a berendezések és a hálózat sérülései a háború és főleg az ostrom alatt; a háború utáni években gyárott új központok minősége nem volt kifogástalan, a 7A1 típusú központok kiüregedtek stb.). A Postának azonban mégis erőfeszítéseket kellene tennie a karbantartás színvonalának fejlesztésére és a téves kapcsolások kedvezőtlen hatásának csökkentésére.

A karbantartás színvonalát úgy lehet emelni, hogy a karbantartó személyzetet anyagilag érdekeltté tesszük. A karbantartó személyzet keresetét, vagyis prémiumát differenciáltan, szoros összefüggésbe kellene hozni a téves kapcsolások számának alakulásával. Pl. a következő szempontokat lehetne figyelembe venni:

- Mennyivel csökkent (illetőleg növekedett) a téves kapcsolások száma az előző évi mérési eredményekhez viszonyítva.
- Hogyan viszonyulnak a mérési eredmények más központokban nyert értékekhez képest.
- A kiértékeléskor figyelembe kell venni előre megállapított mértékben a központ jellegzetes adatait (központ típusa, életkora, a bekapcsolt

előfizetők száma, a fajlagos forgalom, a karbantartó személyzet és a központ kapacitásának viszonya stb.).

Az igazságos kiértékeléshez nagyszámú hívást kell lebonyolítani. Automatikus vizsgáló berendezés segítségével napi 16 órai működéssel kb. 3000, tehát egy hét alatt kb. 20 000 kapcsolást lehet felépíteni (éjjel nem érdemes járni a vizsgáló berendezést). Téves a kapcsolat akkor, ha a regiszter befejezte működését, de a kapcsolat nem a beküldött számnak megfelelő előfizetői vonalra érkezett meg. Ha forgalom-torlódás miatt egy kapcsolat nem tud létrejönni, akkor ez nem tekintendő téves kapcsolásnak, de statisztikát érdemes az ilyen esetekről is készíteni.

Világos, hogy a berendezésnek, amely hívásokat kezdeményez és megállapítja a téves kapcsolások számát, nem lehet célja, hogy helyettesítse a központ vizsgáló áramköreit és megtalálja a hibákat. A berendezés feladata, hogy nagyszámú és a központ kapcsolómezejének minél nagyobb részét igénybe vevő kapcsolatokat kezdeményezzen és egy lehetőleg hű és igazságos képet adjon a központ állapotáról, vagyis minősítse a központot.

Ilyen minősítő berendezés megtervezésénél a következő szempontokat kell figyelembe venni:

a) Lehetőleg minden 200-as előfizetői csoportban kellene egy szabad előfizetői vonalnak rendelkezésre állnia. Ezek segítségével lehet hívásokat kezdeményezni.

b) A hívó számokat egy lyukszalag (vagy mágneses szalag) produkálja. A lyukszalagot a rendelkezésre álló előfizetői számok alapján készítjük el. Minden hívás 2 számot igényel: a hívó és hívott számot, így gyakorlatilag a 20 000 hívás mindegyike más úton épül fel.

c) Minden központnak van egy vagy több ma még ki nem használt kimenő iránya; a hívásokat ilyen kimenetre irányítjuk és mesterséges — változtatható karakterisztikájú — trunkőkön át visszakaranyítjuk bejövő irányonként 1–2, erre a célra ideiglenesen igénybevett bejövő csoportválasztóra.

d) A hívott számokat a lyukasztott szalagon úgy rögzítjük, hogy az első 2 számjegy alapján a hívások a tartalék kimenetekre irányítódjanak; a regiszterek az ilyen hívásokat ne tekintsek rossz számjegyűeknek. (Ha véletlenül rendes előfizetői hívások futnának be, ez a statisztikát nem befolyásolná.)

e) Hogy a minősítő berendezés egyszerűen üzembe helyezhető legyen, célszerű a hívó és hívott vonalakat a meglévő vizsgáló választógépeken át elérni.

A minősítő berendezést elektronikus kivitelben lehet készíteni és egy nagy város egyik központjában centralizálva elhelyezni. Ezen központ és a vizsgálandó központok között adatátvitellel visszük át az előfizetői számokat. Ilyen berendezéssel lehetne hívásokat felépíteni bármely 2 központ között, akár melyik trunkön keresztül. A sok hívásból a nagy számok törvénye alapján kiderülne úgyis, hogy a hibák mely központban a leggyakoribbak. A logikai centrumból (amely számítógéppel működik) 1–1 trunk vezet mindegyik központba és így egyidejűleg több hívást kezdeményezhet. A logikai centrum nemcsak

a kapcsolások helyes felépítését ellenőrzi, de vizsgálja a jelzőhangokat, zajszintet mér stb.

Ilyen minősítő berendezés révén az egyes központok karbantartó gárdája anyagilag érdekelve lenne a központ jóságában és nem hivatkozhatna arra, hogy a téves kapcsolásokat a másik központ okozza. Várható, hogy a téves kapcsolások száma csökkenni fog, de nem valószínű, hogy 1% alá csökken. A Postának tehát további teendői vannak e téren.

A téves kapcsolat helyi viszonylatban is bosszantó, de különösen automatikus távhívások esetén esik latba károsan. Hazánk előbb-utóbb része lesz az egységes automatikus világhálózatnak, de ennek kerékkötője egyrészt a téves kapcsolások száma, másrészt a hosszú kapcsolási idő. Lehetetlen állapot az, hogy több ezer kilométer távolságból hozzánk érkezik a hívás néhány mp vagy ennek töredéke alatt és ezután a kapcsolat nálunk felépül 10–15 mp alatt és esetleg tévesen, miközben drága interurbán csatornákat üresen lefoglalunk.

Mindkét bajon segítene a 7A2 interurbán kapcsoló lánc kicserélése cross-bar típusra (a vonalválasztó kivételével). Az interurbán központ már úgyis cross-bar típusú, tehát csak a csoportválasztók kicseréléséről lenne szó. Ez meggyorsítaná az interurbán hívásokat, különösen a nemzetközi hívásokat, amelyeknek nagy része Budapestre irányul. Az országos hálózat a multifrekvenciás kódolt jelzésrendszerrel gyorsan dolgozik és a nagyobb vidéki városok központjai hamarosan corss-bar típusúak lesznek.

A gyorsabb működés mellett a téves kapcsolások száma is csökkenni fog interurbán viszonylatban; egyébként is az automatikus interurbán hívások díjelszámolása periodikusan történik, így a téves kapcsolásra rájönnek általában már egy számláló működés után mp-eken belül.

Helyi viszonylatban téves kapcsolat esetén egész biztosan megtörténik a bontás az első számlálás után (többszörös számláláskor). A probléma az, hogy a helyi hívások száma 10-szerese lehet az interurbán hívásoknak és így súlyosan esik latba. Elképzelhető, hogy idővel a több ezer csatornás összeköttetések használata következtében a legdrágább kapcsolat sem fog többre kerülni, mint 10–15-szörösébe a helyi kapcsolásnak. Így lehetségessé válna a helyi kapcsolások többszörös számlálása esetén 1 percenként számlálni 3 percenkénti számlálás helyett és így egy téves helyi kapcsolat csak 1/3-ába kerülne és mérsékeltabb rossz hatást keltene.

Van arra is külföldi példa, hogy az első számlálás mind helyi, mind távhívás esetében 10–15 mp után történik (az idő haladását azonban mérjük tehát nem ajándék idő). Ez alatt az idő alatt rájöhetnek a téves kapcsolásra és bonthatnak számlálás nélkül. Ez a lehetőség visszaélésekre ad lehetőséget. Automatikus díjrögzítés esetén a visszaéléseket úgy lehet megakadályozni, hogy a türelmi időn belüli bontáskor szintén számolunk, azaz rögzítjük a mágnes szalagon a hívó számot, de egy speciális 1 bit-nyi jelzéssel, ami azt jelenti, hogy ezt a számlálást nem kell figyelembe venni, viszont a szalagról a számítógép statisztikát tud készíteni az ilyen hívásokról és meg tudja állapítani a türelmi idővel rendszeresen visszaélő előfizetők azonosságát.

Betárcsázás alközpontokba

Ezzel a kérdéssel a CCITT évek óta foglalkozik, de nem tud határozott álláspontot kialakítani. (Általában az ajánlásai nem kötelezőek, de ez a probléma kihát a nemzetközi távhívás szolgálatra is!)

A regiszter nélküli rendszerekben az alközpontokba történő betárcsázás létezik és helyi viszonylatban működik. Távhívás esetén azonban regiszterre (és translációra) van szükség már a kiinduló városban, illetőleg körzetben; így a regiszternek be kell tudnia fogadni a többlet számjegyeket és meg kell tudnia állapítania a számjegy beküldés végét. E célra szolgáló jelzés sokszor nehezen érhető el.

Bár nem olcsón, de elvben elképzelhető, hogy a rotary helyi összekötő áramkörök kiegészíthetők keresztül tárcsázásra. Minthogy azonban a bejövő csoportválasztók táphídja alkalmatlan egyenáramú impulzusok továbbítására, ezért az összekötő áramkörökben az egyenáramú impulzusokat konvertálni kell beszédfrekvenciás (pl. 3000 Hz-es) impulzusokra és valamilyen lassú jelfogó segítségével meg kell akadályozni a bontást az impulzálás alatt. Ezek után még át kell alakítani az alközpontokat az impulzusok fogadására és ezek alapján a hívott alállomás kiválasztására. Kétséges, hogy az alközpontokba történő beválasztás által elérhető előnyök megérik-e a ráfordítandó költségeket. Az alközpontokba beválasztási lehetőség előnyeivel és hátrányaival az irodalomban sokan foglalkoztak és ezeket ismerteknek tételezzük fel.

Másik járható út a helyi regiszterek számjegy tároló kapacitásának bővítése és az alközpontok alállomásainak bevonása a főközpontok számmezejébe. Pl. Budapest számozása a regiszterek kiegészítésével (vagy inkább lecserélésével) 7 számjegyű lehet és így a hálózat tartalmazhatna akár 200 db egyenként 40 000 előfizetős központot, de ebbe a 40 000-ben bennfoglaltatnak az alközpontok alállomásai. (Persze 200 központra nincs szükség és a jelenlegi felépítésű választóval 80–90 központos hálózat valósítható meg.) A nagyobb PBX csoportok leágaztathatók a penultimate csoportválasztó egy vagy több ívéről és így a PBX központok kapacitása 400 alállomás, vagy e szám többszöröse. Az alállomások egymás hívhatják 3 vagy 4 számjeggyel. A kevesebb alállomást tartalmazó PBX alközpontokat mint szólóvonalak sorozatát kapcsolhatjuk a vonalválasztó ívére és e helyszínen gondoskodni kell továbbadási lehetőségről, vagy pedig ilyen alközpontokban marad egy más munkával foglalkoztatott kezelőnő.

A fenti elképzelés meglehetősen illuzorikus rotary hálózatokban a revertív impulzálás miatt. Ez ugyanis nem működik 3 sorbakapcsolt trunkön keresztül. (Főközpont — mellékközpont — alközpont.)

Mindkét változatnál számos további komplikáció lép fel. Pl. az első változatnál mi lesz, ha nemcsak számtárcsás, hanem billentyűzettel ellátott készülékek kerülnek használatba? A második változat esetén tranzit központok bevezetésére hamarabb kerül sor, mivel a főközpontok vonalkapacitása az alállomások számával csökken.

Az új corss-bar rendszerek regiszterei alkalmasak fogadni mind számtárcsás, mind pedig kódolt több-

frekvenciás számjegyeket, a hálózat felé pedig szintén kódolt információ közlésre alkalmasak. Mindaddig, amíg a budapesti hálózatban rotary típusú központ van, addig nehezen képzelhető el bármilyen gazdaságos betárcsázási megoldás az alközpontok felé. Ez akkor is igaz, ha figyelembe vesszük, hogy a cross-bar központok áttárcsázhatók. Marad tehát, hogy igyekezzünk gyűjteni érveket a betárcsázás ellen.

Mindazonáltal abban lenne fantázia, hogy ha eleve 7A típusú mellékközpontozhoz nem csatlakozhat olyan alközpont, amelynek alállomásai a főközpont számmezejébe esnek, akkor a alközpontot a penultima csoportválasztó íveire kapcsoljuk. (Ez olyan PAM-hoz hasonló központ lenne, amelyben van helyi kapcsolás, van lehetőség a hívások átdobására és az alközpont rendelkezik ún. kisegítő regiszterekkel.) Ilyen alközpontokat fokozatosan lehetne bevezetni, főleg új központokban, ill. nem teljes kapacitásra kiépített főközpontok esetében. Az ilyen alközpont valamennyi vonalát el lehetne kívülről érni, és a 7A2 típusú PBX keresés hátrányai, amikről a foglaltság fejezetben volt szó, megszűnnének. Az ilyen alközponti alállomások hívószámainak szerepelniük kellene a telefonkönyvben.

Előfizetői készülékek

Ezúttal csak a közönséges előfizetői készülékekről lesz szó és nem azokról a speciális különböző készülékekről, amelyek főleg alközpontokban használatosak.

Az előfizetői készülékek ára a telefonszolgálat összköltségeinek kb. 5%-át teszi ki. És míg a hálózat tervezésekor károsan ügyelünk a torzításnak alacsony szinten való tartására, a ma használatos szénmikrofon kb. 10%-os torzítással teszi át a beszédet elektromos árammá. A mikrofon a készülék árának alig több mint tized része, így logikus lenne áttérni torzításmentes mikrofon használatára. Az előfizetői kábelben át — áthallás és jel/zaj viszony korlátozások miatt — 1 mW teljesítményt továbbítunk. Ezt a teljesítményt a szénmikrofon minden további nélkül produkálja, de minden más fajta mikrofonnak (kondenzátor, félvezető alapú, lengő tekercses) erősítésre van szüksége. Az előfizetői vonalak ohmikus ellenállásának és levezetési értékeinek figyelembevételével a készülékben el lehet érni 10–12 V feszültségű minimum 0,3 A terhelhetőséggel. Semmi akadály nincs tehát egy megfelelő félvezető erősítővel ellátott alacsony — 1% alatti — torzítású mikrofon használatának. Ez hamarosan várható is.

A szabályozható mikrofon erősítéssel minden készülék üzembehelyezésekor a kiadott teljesítményt be lehet állítani kb. 1 mW-ra úgy, hogy ugyanakkor figyelembe vesszük a hybrid tekercs okozta veszteséget, amelynek nagyságát úgy állapítjuk meg, hogy az önhang a kívánt optimális szintű legyen és ezáltal a beszélő személyt a kívánt hangerőre készítse.

A hallgatónak a megfelelő vételre kb. 1 μ W teljesítményre van szüksége. Ezt mindenképpen megkapja, mert a két előfizetői vonal csillapítása összesen max. 1 Néper, a trunkök csillapítása pedig ma is

2 Néperen belül van, a jövőben pedig várható, hogy a főközpontok között többszörös kihasználású (PCM?) vezetékek lesznek, amelyek 0 szintűek. A lengő tekercses hallgatónak jobb a karakterisztikája, mint a csak membránosnak.

A csengő a jelenlegi készülék legproblematisabb része. A csengetés — 48 V-ra szuperponált ± 75 V-os váltóárammal történik. A csengőnek megfelelő erejű megszólaltatására szükség van kb. 1 Watt teljesítményfelvételre. E teljesítmény átvitele a vonalon áthallás veszélyt jelent, ha nem is szólóvonalak esetén, de ikervonalak esetén minden bizonnyal, mert a csengetés nem hurokban történik. Kívánatos lenne a csengetőáram frekvenciáját a beszédsvába helyezni, alacsony szinten — pl. 1 mW alatt — továbbítani és félvezető eszközök segítségével a készülékben a kívánt szintre felerősíteni. Ehhez persze egyenáramú teljesítmény kell, amit a központ telepéből kell nyerni. A jelenlegi áramkörökben az egyenáram megjelenése a csengetés leállítását idézi elő. A hangfrekvenciás csengetés, amelyet helyszíni erősítéssel állítunk elő, áramköri változtatásokat igényel és ezért oldható meg. Pedig a hangfrekvenciás csengetéshez nem lenne szükség a most használatban levő kalapács-tányéros csengőre, hanem a hallgatót lehetne beállítható hangerővel megszólaltatni.

A számtárca a tárcsázandó számjegyek számának növekedésével egyre nehezebb szerelvény lesz. A távhívások elterjedésével — főleg nemzetközi viszonylatban — gyakran kell 10–14 számjegyet is beküldeni a regiszterbe. E kényelmetlenség mellett az igénybevett áramköröknek, főleg a regisztereknek a tartás ideje megnő. A gyors működésű cross-bar központokkal kapcsolatban a számtárca elavultnak tekintendő. A modern számjegyküldő szerkezet a billentyűzet. Ennek többféle változata ismeretes a szakirodalomból. Minden valószínűség szerint az a változat fog elterjedni, amelyben félvezető eszközökkel a készülékben állítanak elő (2 \times 4-féle) hangfrekvenciás áramot (interferencia elkerülése céljából a távhívások jelzési frekvenciáitól különbözőket), és kódolt formában 16-féle számjegy egyikét lehet gombnyomásra továbbítani.

Maga a készülék háza és a kézibeszélő hosszú fejlődés eredményei és nemigen fognak változni. Esetleg esztétikai szempontból színük és alakjuk fog módosulni, de ezek műszaki szempontból közömbösek.

Hangosan beszélő készülékek több változata ismeretes. Előnyük, hogy az előfizetőnek mindkét keze szabad, és egyidejűleg többen hallhatják a beszélgetést. A műszaki probléma az erősítésen túlmenően megakadályozni az akusztikai visszacsatolást a hangszóró és a mikrofon között. Az ilyen hangosan beszélő készülék mellett mindig szükség van a normális készülékekre is.

Rövidített számjegyküldés

Azok a megoldások, amelyek lehetővé teszik, hogy kevesebb számjeggyel hívjunk, mint egyébként kellene, azon a tapasztalaton alapulnak, hogy egy átlagos előfizető kezdeményezett forgalmának túlnyomó többsége egy kis számú állomás felé irányul. Így pl.

2 számjeggyel 100 előfizetői számot lehet meghatározni, amely számok állhatnak vegyesen 6—8 vagy ennél több számjegyből is. A 2 számjeggyel számjegyeit transzlációs matrix segítségével határozzuk meg. Minthogy mindegyik előfizetőnek másokkal van intenzív forgalma, ezért a transzlátorok egyéniek. Ennek megfelelően kétféle megoldás lehetséges:

a) A transzlátor az előfizetői készülék mellett van, ahhoz vezetékkel csatlakozik.

b) A transzlátorok a központban vannak centralizálva és a regiszterek rendelkezésére állnak.

Az első ismert egyéni transzlátorok mechanikai kivitelűek voltak (pl. Autodial) és lényegében gombnyomásra elindítottak egy forgó tengelyt, amelyre egy sor pl. 50 db műanyagból készült fogazott kerék volt cserélhető módon felerősítve. Az indító gomb lenyomása előtt egy tolható érintkezőt kellett elcsúsztatni egy sínre a hívandó számot képviselő tárcsával szembe. A tárcsa fogaihoz kitörnek annyiszor 3 fogat, amennyi szünet van a számjegyek között, a megmaradt fogak képviselik a számjegyeket.

Az ilyen és hasonló berendezések drágák és alig gyorsabbak, mint a számtárcsák, arra jók, hogy az előfizetők kényelmét szolgálják, mert nem kell számokat kikeresnie, illetőleg fejben tartania és tárcsáznia, hanem csak a szaggató érintkezőt egy név mellé tolnia.

Elképzelhető olyan megoldás, hogy a kívánt állomásokat nyomóbillentyűk képviselik és elektronikus áramkör a számnak megfelelő számjegyeket produkálja. Ez a megoldás csak akkor válhat érdekessé, ha maga a készülék is már billentyűzettel van ellátva. Azonban az ilyen fajta megoldások is drágák és féltő, hogy az érzékeny elektronikus áramkörelemek a lakás vagy irodák zavaró körülményei miatt karbantartást igényelnek.

Igazi — viszonylag olcsó — megoldást csak a centralizált transzlátor tud biztosítani.

A modern, elektronikusan vezérelt cross-bar típusú központokban a híváshoz kapcsolódó regiszter megkapja az előfizetői fokozat markerétől annak jelzését, hogy a hívó készülék számtárcsás vagy billentyűzettel ellátott-e és a regiszter ennek megfelelően készül fel a számjegyek fogadására.

Minthogy a rövidített számjegyküldetésre alkalmas készülékről is kell tudni teljes számot is küldeni, ezért a rövidített szám küldése előtt erre vonatkozó jelzést kell küldeni. Ez lehet egy számjeggyel, amely a központ számmezőjében nem szerepel, vagy pedig billentyűzet esetén 11 billentyű szolgálhat e célra. (A regiszter arra vonatkozólag is kap jelzést, hogy az előfizetőnek joga van-e rövidített számjegyküldésre.)

A regiszter ugyancsak megkapja az előfizetői fokozat markerétől a hívó előfizető azonosságát. Amikor a rövidített számjegyküldés számjegyei beérkeztek, a regiszter behívja a közös transzlátort, amelynek annyi alegysége van, amennyi az ilyen előfizetők száma és az alegységben annyi rekesz van, amennyi előfizető hívható ily módon. Ha pl. valaki 50 előfizetőt akar ily közvetlen módon hívti tudni, és egy szám tartalmazhat max. 8 számjegyet, akkor az ő rekeszének szüksége van $50 \times 8 \times 5 = 2000$ bit kapacitású tárolóra, azaz egy 50×40 -es tároló mátrixra.

Amikor a transzlátor csatlakozott a regiszterhez, akkor átadásra kerül a hívó előfizető azonossági száma, valamint a beküldött 2 számjeggyel. Az előbbi kiválasztja az alegységet, az utóbbi kiolvassa a számnak megfelelő rekesz tartalmát. A regiszter tehát mikroszekundumok alatt megkapja a teljes számot és felépítheti a kapcsolást.

Ha a tárolók centralizálva vannak, a kiválasztó és kiolvasó áramkörök közösek és ezért a szolgáltatás ára gyakorlatilag a tároló elemek árának amortizációja. Ilyen tárolókat, amelyekben időnkint változtatható, egyébként fix számjegyek vannak rögzítve, nagyon olcsón lehet előállítani. A szolgáltatás központoként néhány száz előfizetővel gazdaságosnak bizonyulhat. Az előfizető szempontjából a szolgáltatás akkor érdekes, ha a hálózat gyorsan működő központokból áll, tehát a 2 (3) számjeggyel beküldése után 1—2 mp-cel már csengetési hangot hall. A szolgáltatás bevezetése nálunk ezért még egy ideig várat magára.

Ikresítés

Az ikresítéssel szemben az előfizetők általános ellenszenvvel viseltetnek. Az ikresítés ma még elkerülhetetlen, de a jövőben egyszer meg fog szűnni.

A 7A2 ikermegoldás nagyon gyenge. A vonalválasztó, amely interurbán hívásokat is közvetít, nagyon lassan működik. A választás ideje 2—4 mp, ami elég tekintélyes idő a cross-bar központok működési idejéhez viszonyítva. Az egy ágon történő csengetés is kifogásolható ma, amikor az előfizetői hívójelfogót is két tekerccsel szimmetrikusan képezzük ki a zavarok kizárására. Minél több központ látja el egy város telefonszolgálatát, annál rövidebbek (és vékonyabbak!) lesznek az előfizetői vonalak és az ikresítés nem fog kifizetődni. Központnak számítnak a koncentrátorok (PAM) is. Cross-bar technikával és elektronikával ki lehet emelni a főközpontból az előfizetői fokozatokat (HK és VV-eket) és ezeket felügyelet nélkül kis helyiségekben le lehet helyezni. A városépítkezésekben amúgy is az a tendencia mutatkozik meg, hogy minél magasabbak legyenek az épületek és azokat is lakótelepekké tömörítsék. A négyzetkilométerenkinti lakosságsűrűség emelkedni fog és nem lesz ily módon szükség ikresítésre.

Persze az átmenet az ikernélküli állapotba nagyon hosszúnak fog bizonyulni. Elképzelhető, hogy a jelenlegi nagyfokú telefonhiányra tekintettel az átmeneti időszak alatt nemcsak a 2-es ikermegoldások maradnak meg, hanem még rá fogunk kényszerülni 4-es iker vagy társas vonalak használatára is. Ezek természetesen még ellenszenvesebbek lesznek, mint a 2-esek, de az ilyen társas állomások a semminél még mindig jobbak!

A fenti megfontolások alapján példaképpen talán érdemes lenne egy társasberendezés kifejlesztése. Kiindulhatunk az alábbi tényekből:

1. A szocialista társadalom igényli a feleségek munkáját is és ez okból gondoskodik a gyermekek napközi elhelyezéséről. Minthogy a jövőben sem lesz kívánatos, hogy a nagyszülők együtt lakjanak a családdal, nagyon sok lakásban nem fog tartózkodni senki a nappali órákban.

2. Az ilyen lakóknak a telefonforgalma igen alacsony és célszerű az előfizetői vonal jobb kihasználása céljából párhuzamosan több készüléket üzemeltetni.

3. A Postának még sokáig nem lesz módja kielégíteni a lakások nagymértékű telefonigényét, tehát kívánatos, hogy a társas előfizetők csak egy számot foglaljanak le.

4. Egy társas berendezés akkor válhat előnyössé a Posta szempontjából, ha azzal semmi problémája sincs. Tehát

a) a berendezést a társas előfizetők szerzik be és gondoskodnak üzemeltetéséről;

b) a központban egy szóló előfizetői vonaláramkör van (kiegészítve az ismert 12 kHz-es díjkijelzővel), a Posta tehát egy előfizetővel áll szemben díjelszámolás tekintetében;

c) a társas állomások forgalma időben eloszlik, egyszerre csak egy lehet foglalt és így nem jelent nagy terhelést a központnak.

Ezek után a társas berendezés működése a következőképpen képzelhető el:

1. A társas berendezés adapter dobozból és egy kezelő készletből áll. A társas berendezéshez akárhány készülék csatlakoztatható (gyakorlatilag 2—5). A készülékek szabványosak és egy érpáron át csatlakoznak az adapterhez

2. Bármelyik készüléken lehet automatikusan hívást kezdeményezni. A beszélgetés titkos. Mindegyik készülékhez tartozik egy *egyéni* — az adapterben elhelyezett — számláló jelfogó, amely összegezi az állomás havi beszélgetéseinek díjait.

3. A társas vonalak egyike vállalja a központból beérkező hívások megválaszolását és továbbítását (illetőleg üzenet átvételét). Ezt az állomást közvetítő előfizetőnek nevezhetjük. Nála nyer elhelyezést a fentebb említett kezelőkészülék, amely annyi csengető billentyűt és jelző lámpát tartalmaz, amennyi a társas vonalak száma (saját magának nem kell).

A központból beérkező hívás csak a közvetítő készüléket csengeti. A közvetítő válaszol és azután a kívánt állomás billentyűjét lenyomja. Az állomás felé csak addig megy csengőáram, amíg a billentyű lenyomott állapotban van, de az állomáshoz tartozó jelzőlámpa kigyullad és a billentyű elengedése után is égve marad. (Lehet kódolva csengetni és a csengetést megismételni!) Ha az állomás válaszol, a jelzőlámpa félfényerővel égve marad és jelzi a foglaltságot. Egyébként ugyanez a lámpa — szintén félfényerővel — ég kezdeményezett hívások alkalmával is, a közvetítő tehát tudja, hogy a városi vonalat melyik állomás tartja foglalt. Nem felelés esetén a közvetítő újból beléphet a kapcsolatba, de ha az állomás már felvette kézibeszélőjét, akkor már nem.

4. A kezelőkészletet az adapterrel kábel köti össze, amelyben az erek száma függ a társasvonalak számától (pl. 4 állomás esetén 10 ér).

5. A csengetés, a jelzőlámpák kigyulladásra és a számláló jelfogók működtetése (a beszélgetés alatt!) a hálózathoz vett váltóárammal történik. Ha az áram kimarad, akkor csak a közvetítő készülékről lehet beszélni.

Roszzakarató hívások

A rotary 7A2 rendszerben bevezetett módszer a rosszakarató hívások elfogására és azonosítására, gyakorlatilag nem ér semmit. Csak az összekötő áramkör tudja fogadni az ilyen hívások jelzését („a” ágú tápjelfogó meghúzva marad, a „b” ág pedig elenged), a bejövő csoportválasztó áramköre azonban nem közvetíti a jelzést, tehát csak központban belüli helyi hívás elfogására van lehetőség. Utcai telefonról történő hívás esetén így sem lehet semmit sem tenni.

A bejövő csoportválasztók táphíd áramkörét át lehet alakítani úgy, hogy a rosszakarató hívás jelzését átvigyék, de akkor még mindig maradnak az interurbán hívások. A CCITT ugyan jelzést irányoz elő erre a célra az inter csatornán keresztül, de a vidéki központok nincsenek erre előkészítve.

A rosszakarató hívás jelzésének előállítására a zaklatott előfizető vonalába iktatott adapter áramkör szolgál. Ezt a Posta külön kérésére iktatja be (rendszerint a zaklatások után). Ez a megoldás kényszerűség, mert azt, hogy bárki megkérdezhesse a hívó fél azonosságát, igen nagy kezelői terhet róna a Postára.

A modern rendszerekben oly módon van elképzelve a rosszakarató hívások kezelése, hogy az előfizetői kapcsolóegység markere hívott előfizető felé történő kapcsolás esetén konzultálja a hívott állomás karakterisztikáit tartalmazó egyéni tárolóját, amelyben 1 bit arra szolgál, hogy feljósítja az előfizetőt a rosszakarató hívás jelzésére. (Tehát nem kell adapter.) A hívott oldali táphíd csak ilyen jogosult előfizető 1-es letárcsázására vagy egy billentyű lenyomására reagál, azután továbbítja a jelzést a hívó központig, ahol ismerik a hívó fél azonosságát.

Sok más megoldást lehet elképzelni, de mind drága és nem univerzális. A bejövő regiszternek módjában áll megkérdezni a kezdeményező központ regiszterét (táv hívás esetén is), hogy adja meg a hívó fél számát és kimutatást készítsen a jogosult hívott állomás felé irányuló hívásokról pl. egy szalagíró segítségével.

Végeredményben leghelyesebb eltekinteni a rosszakarató hívások azonosításának szolgálatától. A rosszakarató névtelen levelek felderítésére sincsen mód.

Kategorizálás

Az alábbiakban néhány olyan jellegzetességet ismertetünk, amelyeket a modern telefontechnika lehetővé tesz.

Az automatikus távhívás bevezetésével — főleg többszörös számlálás esetén — kívánság lehet az ilyen hívások megakadályozása. A 7A2 rotary rendszerben megvan ez a lehetőség (a számláló jelfogó 6 V-ra van kapcsolva föld helyett), de ez teljesen kizárja, hogy a készüléket ez esetben ilyen célra használni lehessen. Ha a készülék már billentyűzettel van ellátva és egy külön billentyű szolgál az automatikus távhívás jelzésére, akkor biztonsági kulccsal az ilyen billentyű használatát tetszés szerint meg lehet akadályozni (elektromosan vagy mechanikusan elrekeszelve).

Minden előfizetőnek van egy rekesze abban a tárolóban, amely az előfizetői fokozat markeréhez tartozik. Ebbe be lehet írni bármilyen jellegzetességet, amelyek az előfizetőre vonatkoznak és amelyeknek a központ működésére, ill. a szolgáltatásokra hatása van. Ennek a tárolórekesznek szerepe van mind a kezdeményezett, mind a fogadott hívásoknál. Ilyen jellegzetességek: bizonyos korlátozások (pl. a fentebb említett eltiltás automatikus távhívások kezdeményezésétől), felhívhatóság megakadályozása pl. éjjel 11 óra és reggel 7 óra között, ikerállomás jelzés, PBX csoport tagjának jelzése, PBX csoport hívó szám jelzése, üres vonal, kikapcsolt vonal, ugyancsak a már említett megkülönböztető jel a számjegyek beküldése módjára, rövidített tárcsázásra jogosultság stb.

Mód van arra is, bár költséges a megoldása, hogy bizonyos állomások felé történő hívások esetén a számlálás nem a hívó felet, hanem a hívottat terheli. Ilyenek pl. mozi, színház vagy sportlétesítmények jegypénztárai felé irányuló hívások. Erre azonban nálunk nincs szükség.

Dijelszámolás

A modern díjelszámoló rendszerben mindenféle kapcsolás díja a távolság függvényében a hívó előfizető számának periodikus rögzítésből áll. Helyi kapcsolásban a rögzítés legtrikábban, távhívások esetében a távolságtól függően egyre sűrűbben történik. Ennek a sűrűségnek a díjrögzítő berendezés szab határt. A díjrögzítés mágneses szalagon történik, amelynek ismert kapacitása 200 sor cm-enként, soronként 7 vagy több bittel. Ez meghatározza, hogy bizonyos szalaghossz adott előfizetői szám mellett mennyi ideig elégséges. Egy nagy központ 1-nél több szalagrögzítővel működhet. A telt szalagokat közös feldolgozó centrumban szállítják, ahol elektronikus számítógép kiküldésre kész számlákat állít elő és egyidejűleg a Posta számára értékes statisztikákat készít.

Mint hogy a szalagon a dátumon kívül az idő múlása is rögzítésre kerül, pl. percenkint (a percenkinti rögzítés a szalag hosszát kb. 1%-kal hosszabbítja csak meg), lehetővé teszi, hogy reklamáció esetén bármelyik előfizető számára részletes kimutatást lehet készíteni, hogy mikor mennyi és milyen sűrűségű számlálást történt.

Szalagíró helyett ismeretes olyan díjelszámoló rendszer, amelyik kis ferrit gyűrűkön tárol úgy, hogy minden előfizetőnek tároló rekesze van, pl. 16 gyűrűvel (64 000 alapdíj számlálására), amelyet minden számláláskor kiolvasnak és eggyel megnövelve újra beírják. A havonta történő kiírás igen egyszerű, de nincs mód a számlálások időpontjának meghatározására és ez elég nagy hátrány.

Várható, hogy idővel a nagytávolságú beszédcsatornák számottevően olcsóbbodnak (műholdak, tengeralatti kábelek, üvegszál vezetékek stb.), a legdrágább összeköttetés sem fog többé kerülni percenkint mint pl. az alap díjtétel 10–15-szöröse. Ez azért fontos szempont, mert alacsonyan lehetne tartani az alap díjtételt és minden helyi kapcsoláson 1 percenkint lehetne számlálni. Mint hogy a hibás kapcsolások számát még sokáig a helyi központok fogják megha-

tározni és a helyi hívások száma egy-két évtizedig az összhívásszám 80–90% lesz, a téves hívások ugyanilyen %-ban helyi hívások esetén fognak jelentkezni. Percenkinti számlálás esetén egy téves kapcsolás csak 1 perc díjába kerülne (a tervezett 3 perc helyett) és az előfizetők könnyebben belenyugodnának az ilyen kapcsolásokkal járó bosszúságokba.

A még távolabbi jövőben a számlálás megszűnésével és átalány-árak bevezetésére számíthatunk.

Videofon

Ha a beszélő felek egymást láthatják, akkor ez a körülmény a telefonszolgáltatás értékét nagyban emeli. A ma meglévő hálózat és kapcsoló központok azonban gátját képezik e szolgáltatás elterjedésének. A TV-vel összemérhető minőségű arckép közvetítéséhez több mint 1 MHz szélességű sáv átvitelére van szükség, és e célra talán a cross-bar típusú központok alkalmasak, de a rotary központok nem; a trunkhálózat 4 kHz-es sávjaival nem tudja továbbítani, az előfizetői vonalak karakterisztikáján pedig erősítők közbeiktatása sem segítene. Egyébként is rendes telefonforgalomban való használatkor kétirányú képátvitel kellene. Mindezekről eltekintve a költségek olyan nagyok, hogy ilyen típusú videofon szolgáltatásról belátható időn belül le kell mondanunk, de valójában az átlag előfizetőknek nincs is szüksége rá.

Hasznos lehet azonban egy ilyen szolgáltatás szűkebb körű konferenciák tartására pl. minisztériumban vagy üzemben, vagy akár városon vagy országon belül is. Gyorsabban lehet döntéseket hozni és a tanácskozás összehívásának idejét meg lehet takarítani. Legcélszerűbb e feladat ellátására külön hálózatot biztosítani, és minthogy az éppen beszélőnek nem kell önmagát látnia, ezért egy csatorna elegendő egy-egy készülék és a konferenciát irányító centrum között, és kapcsoló berendezéssel lehet átváltani vételről adásra és vissza. Mivel ilyen szolgáltatást ellátó kábelhálózat, valamint a készülékek függetlenek a telefonközponttól, ezért a szolgáltatás további ismeretét mellőzzük.

Telefonálás mozgó járművekről

Egy URH adó-vevő be tudja sugározni egy nagy város területét és kétirányú beszéd lehetőséget biztosít számos mozgó jármű számára. E szolgálat jellemzői, hogy a készülékek készenléti állapotban vannak. Bármelyik tudja hívni az URH adóközpontot és ezen keresztül beszélhet bármelyik másik járművel; a központi kezelő hozza össze a feleket. A kezelőnek módjában áll egy városi előfizetői vonalon keresztül létrehozni mind helyi, mind interurbán hívásokat. A kezelő a járműveket szelektíven tudja hívni kódolt hangfrekvenciás jelzésekkel. A beszélgetések nem titkosak és egyszerre csak egy kapcsolat állhat fenn. Ez a szolgáltatás ilyen formában egyes célokra (pl. rendőrség) megfelel, de nem tekinthető valódi telefonszolgáltatásnak. Természetesen az URH adó több beszédcsatornát sugározhat és mindegyikre néhány jármű-készülék állítható rá.

Ma már vannak olyan berendezések, amelyek szabályos telefonszolgáltatást tudnak biztosítani több jármű számára is. Az URH adó-vevő által nyújtott kettős beszédcsatornák ideális csoportot képeznek és beszédsávon kívüli jelzőcsatornával rendelkeznek. Minden készülék ki van egészítve elektronikus kereső áramkörrel. A jelző csatornák segítségével megoldható, hogy egyszerre csak egy készülék igényelhet kapcsolást és ha a központ által kijelölt csatornát igénybevette, az összeköttetés titkossá válik. (Minden készülék rendelkezik a csatornára hangolt áramkörrel és a vezeték nélküli kapcsolat lényegéből következik, hogy más ugyanerre a frekvenciára és sávra ráálló külön készülékek számára a kapcsolat nem titkos ugyanúgy, mint egy közönséges telefonbeszélgetés is lehallgatható titkossága ellenére.) A hívó fél tárcsázási hangot kap és billentyűzet segítségével beküldi a regiszterbe a kívánt előfizetői számának számjegyeit. [Tárcsázni nem lehet a légköri zavarok miatt, ellenben a kódolt ($\frac{5}{2}$) hangfrekvenciás számküldés biztonságos.] A kapcsolást a hívó előfizető tartja a készülék-központ irányú jelzőcsatornán. A hívott fél lehet egy másik jármű is.

Ha a központ hív, akkor a központ — készülék irányú jelzőcsatornákon kódolt formában megjelenik a kívánt készülék hívószáma. A készülékek nyugalmi állapotban e jelzőcsatornákra vannak kapcsolva és felismerik saját hívó kombinációjukat. A központ ekkor csak arra az egy csatornára ad szabad jelzést, amelyen a kapcsolandó hívás van és ezt most a kívánt készülék megkeresi.

A fenti ismertetés csak vázlatos és mindössze annak illusztrálásra szolgál, hogy milyen elvek alapján képzelhető el az ilyen szolgáltatás. Az egyes készülékek drágák annak ellenére, hogy túlnyomórészt IC-kből állíthatók össze. Egy átlagos autótulajdonos ma még nem igényelheti az ilyen készülékeket. (Ha sürgős beszélnivalója van, a kocsijával hamar talál egy pénzbedobó készüléket! Ha pedig őt keresik, arra egyszerűbb megoldás is van, amelyről a következő pontban lesz szó.)

A telefoniában fejlett tőkés világban az autotelefon elterjedésében van, nem is annyira szükségessége miatt, mint inkább reprezentációs okokból. A rendelkezésre álló URH sáv szélessége korlátozza amúgy is az ilyen készülékek számát. Tehát nálunk csak speciális célokra (katonaság, rendőrség, taxi stb.) lesz rá szükség az elkövetkező évtizedekben. Sokkal fontosabb a 20%-os telefonsűrűség elérése!

Személyhívás

Növekvő igény jelentkezik olyan készülékekre és központi berendezésre, amelyeken keresztül hívó jellel meg lehet keresni ismeretlen helyen tartózkodó személyeket nemcsak egyazon városban, hanem más olyan helyeken is, ahol ilyen berendezés működik.

A hívható személyeknél cigarettatárcánál nem nagyobb készülék van, amely venni tudja egy vagy több URH adását. Az adó olyan sáv szélességben sugároz, hogy abban egymástól viszonylag távol 20–24 hangfrekvenciás jelzőcsatorna helyezhető el. Az igényeknek megfelelően az adó egyidejűleg pl. 4 hangfrekvenciás jelzést sugároz. [A hívható személyek száma a példaképpen említett adatok esetében $\binom{20}{4} = 5000$, ill. $\binom{20}{4} = 10\,000$ nagyságrend körül van.] A vevő antennából, nagyfrekvenciás és hangfrekvenciás erősítőkből áll, majd 4 hangolt szűrőből, továbbá egy és kapuból, amelynek kimenetén akkor jelenik meg jel, ha a szóban forgó készülékben elhelyezett 4 szűrő egyidejűleg kapja a megfelelő jelzőfrekvenciákat. A fenti áramkörök mind IC típusúak, csak a kapuból kijövő jelet kell felerősíteni oly mértékben, hogy eléggé észlelehető jelzést idézzen elő.

A hívást kezdeményező fél felhívja az adóállomást, megadja saját számát és a keresett személy készülékének 4 számjegyű azonosságát. Az adó azután a hívó jelet egypárszor kisugározza. A hívott személy a hívó jel hallatára felhívja a legközelebbi nyilvános állomáson az adóállomást és megtudakolja, hogy ki keresi.

*

A fentiekben — mint azt előljáróban már említettük — azokkal a meglévő és elképzelhető szolgáltatásokkal foglalkoztunk, amelyeknek fejlesztése ma a telefon-szakemberek aktuális feladata. Természetesen az elektronikus eszközök használata még számos más — ma még nem ismert — szolgáltatást is képes lesz nyújtani.

Az azonban mindenképpen biztos, hogy azok a száz- ezrek, akik nálunk ma még hiába várakoznak a telefon bevezetésére, megelégednének a központok mai szolgáltatásaival, feltéve, hogy az azokkal szemben támasztott szokásos követelményeknek megfelelnek.

Mindezen szolgáltatások bevezetése helyett elsőrendű fontosságú azonban távbeszélő hálózatunk mielőbbi gyökeres rekonstrukciója és az igen nagy számú várakozó távbeszélő állomásának bekapcsolása.