

Technológiai fejlődés hatása a távbeszélő szolgáltatásra

DR. FRAJKA BÉLA

BME Híradástechnikai Elektronika Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A távbeszélő készülék funkcióinak megvalósítása integrált áramkörökkel a szolgáltatás minőségi javítása mellett lehetővé teszi új szolgáltatások bevezetését. A készülék intelligenciájának növelése révén lehetőség nyílik szolgáltatásbővítésre az elektromechanikus távbeszélő központokba kapcsolt előfizetők körében is. Az előfizetői hálózat digitalizálása a beszéd és nem beszéd jellegű szolgáltatásokat egyesítő intelligens terminálok alkalmazását teszi lehetővé.

Információs korszakunk egyre növekvő szolgáltatási igényei a megvalósíthatóság és a gazdaságosság szempontjai szerint két csoportba sorolhatók. Az első csoportba azok tartoznak, amelyek az előfizetői készülék tudásával is megvalósíthatók, míg a második csoport szolgáltatásai a hálózat, főként — de nem kizárólagosan — a központok képességeinek felhasználását is igénylik.

Az első csoport előnye az, hogy a már meglévő, kiterjedt hálózat előfizetőinek ilyen irányú új igényei is kielégíthetők, s megvalósításuk az üzemeltető igazgatóságoktól nem igényel semmilyen kiegészítő beruházást. Az előfizetők az új szolgáltatást nyújtó készülékek megvásárlásával a szolgáltatást tetszőleges időponttól igénybe vehetik, anélkül, hogy a hálózat többi előfizetőitől bármilyen teherviselést kívánának.

Az előadás elsődlegesen az ezen kategóriába sorolható szolgáltatásokkal kíván foglalkozni, elismerve, hogy a második csoportba sorolható szolgáltatások, jelentőségük és hatékonyságuk révén a jövőben lényegesen meghatározóbb szerephez fognak jutni, mivel élvezhetik mindazon előnyöket, melyek a tárolt programvezérlés és a közös jelzőcsatornás jelzésrendszerek alkalmazásából származnak.

A szolgáltatások ismertetése előtt célszerű áttekinteni az előfizetői készülék elektronizálódásának folyamatát, amely megteremtí az új szolgáltatások bevezetésének lehetőségét.

Az automata központok előfizetői készülékei a mintegy 80 éves történetük során lényegében változatlanok maradtak. A készülék alapfunkcióit

- a beszédátvitelt,
- a jelzések adását,
- a jelzések vételét

a nagy megbízhatósági és gazdaságossági követelmények miatt legmegfelelőbb

- a szénmikrofon, az elektromágneses hallgató, és az őket illesztő hybrid,

DR. FRAJKA BÉLA

Okleveles gyengeáramú villamosmérnök, — 1957. Kőolajvezeték Vállalatnál üzemmérnök — 1957—58. 1958-tól a Budapesti Műszaki Egyetem Vezetékes Híradástechnika Tanszékének, majd jogutódjának, a Híradástechnikai Elektronika Intézetnek (HEI) oktatója. Műszaki tudomá-

nyok kandidátusa — 1974. A HEI Távbeszélőtechnika Osztályának megalakulásától (1972) vezetője. Oktatási és kutatási munkája elsősorban a távbeszélő kapcsolástechnika területére irányul. 1979—1981 között, másodállásban, a BHG Híradástechnikai Vállalat Fejlesztési Intézetének igazgatója volt. (#)

- a számtárcsa és a villa érintkező(k),
- és a váltakozó áramú csengő

valósította és — túlnyomó részt még ma is — valósítja meg. A technológia fejlődése magukat az eszközöket csak annyiban érintette, hogy javult minőségük (érzékenység, frekvencia karakterisztika stb.) és gazdaságosabb gyártástechnológiát vezettek be (pl. műanyagok).

Az első lényegi változást, a számtárcsa számbillenlyüzzettel történő kiváltását a félvezető technológia tette lehetővé a 60-as évek végén. Már korábban is voltak törekvések a számtárcsa kiváltására, de tömeges felhasználásra alkalmas megoldást az olcsó tranzistorok biztosítottak. A „klasszikus” billentyűzet a frekvenciakódolást, azaz a $2 \times 4/1$ kódznak (DTMF, Dual Tone Multi Frequency) a készülékben történő előállítását alkalmazza.

A frekvenciakódolású hívószám beküldési mód (billentyűzet) előnyei között első helyen a regiszterek tartásiidejének csökkenéséből származó gazdasági hasznot emlegették, ami kétségtelen tény. Ez is azt mutatja, hogy hajlamosak vagyunk sok esetben szem elől téveszteni, hogy minden új eljárásnak, műszaki megoldásnak csak akkor van létjogosultsága, ha az az előfizetők, az igénybevevők tevékenységének hatékonyságát növeli. Jelen esetben is erről van szó. A billentyűzet meghonosodása egybeesik a korábbinál hosszabb hívószámú hívások, a belföldi és nemzetközi távhívások elterjedésével. A billentyűzet alkalmazása révén az előfizetők is időt takarítanak meg, kevesebb tévesztés fordul elő, mint számtárcsa esetén stb. s így végső soron a munkaidő kihasználásának hatékonysága növekszik.

A frekvenciakódolású billentyűs készülék az új központok esetén már nagyrészt kiszorítja a tárcsás készülékeket, nem utolsósorban az integrált áramköröknek köszönhetően, amelyek az LC oszcilláto-

Beérkezett: 1983. V. 16.

rokat digitális áramköri logikával és digitál-analóg átalakítóval helyettesítik.

A készülék további funkcióinak elektronizálása-kor, s természetesen az új kiegészítő szolgáltatások bevezetésekor is, a CB táplálás, mint alapkövetelmény, meghatározó szereppel rendelkezik. Ez az elektronika nyelvére lefordítva azt jelenti, hogy a készülék elektronika táplálására 3 Volt nyerhető a készülékben, s a fogyasztás nem lépheti túl a 40 mW-ot. (A jelenlegi központok táphíd adataiból és az előfizetői vonalak hurokellenállásának megengedett értékéből számíthatók.)

Tekintettel arra is, hogy a készülékek nagyon is különböző környezetbe kerülhetnek, tehát jelentős elektromos zavarok is jelen lehetnek, csak zavarérzékenyen és kis fogyasztású elektronikus áramkörök jöhetnek számításba.

A félvezető technológia lenyűgöző fejlődésének eredményei lehetőséget adnak a távbeszélőkészülékgyártó ipar igényeinek kielégítésére is. A 80-as évek készülékeiben a szénmikrofon helyébe a jobb minőségű electret és piezoelektromos mikrofon, a hybrid transzformátor helyébe elektronikus hybrid lép. A szénmikrofon erősítését pótló erősítő vonaláramtól függő erősítésszabályozása lehetővé teszi a vonalak csillapításának és a szénmikrofon ún. tápáram-csillapításának kiegyenlítését.

A vételi irányba iktatott erősítő révén pedig elérhető, hogy mindkét átalakító helyén ugyanazon elven működő eszköz használható.

A beszédátviteli funkció elektronizálásának köszönhetően tehát jelentősen csökken az átalakításoknál fellépő torzítás, és a készülékek hangossága nem változik a vonalak hosszával.

Elvben a frekvenciabillentyűzési funkciók és a beszédátviteli funkciók egyetlen IC-be vonhatók össze, de technológiai okok, és az egymástól független alkalmazhatóság miatt, a félvezetőgyártók ma még külön IC-ben valósítják meg őket.

A félvezetőgyártók ugyancsak kifejlesztették a hagyományos csengő kiváltására alkalmas integrált áramköröket is. Ezek a vonalon érkező csengető áram energiáját felhasználva különböző hangfrekvenciákat olyan teljesítményszinten tudnak előállítani, amelyek egy hallgató betéten át az előírt hívójel hangosságot képesek biztosítani. A hangfrekvenciás hívójelek sokkal kellemesebb érzetet keltenek, mint a szokásos csengők.

Hogy a billentyűzet mennyire az előfizetők igényeinek (ami lehet pusztán kényelmi) kielégítésére született, azt szemléletesen bizonyítja, hogy a félvezetőgyártók jó üzletet láttak olyan IC kifejlesztésében és gyártásában, amely a billentyűzettel beadott hívószámot a hagyományos számtárcsa impulzusok formájában továbbítja a készülékből a központba.

Ezen megoldásnál a billentyűzetnek nincs lényeges hatása a központ gazdaságosságára, hisz nem lényegesen gyorsítja meg a tárcsázási időt. A számtárcsa és a billentyűzet, beleértve az ún. tárcsázó IC-t, gyártási technológiáját egybevetve, nem tűnik túl merésznek az az állítás, hogy a készülékgyártóknak is érdekük a billentyűzet alkalmazása, még a nálunk meglevőnél szerényebb árviszonyok mellett is!

A tárcsázó IC-nek tárolnia kell a hívószámot, mert az előfizető gyorsabban billentyűzi be a számjegyeket, mint ahogyan azok a jelenlegi impulzálási sebességgel továbbításra kerülnek. Ez a szükségesség kényszeríti az első új szolgáltatás, a szám újra beadása nélküli hívásismétlés lehetőségét. Egy hívásismétlési gomb alkalmazásával az utolsó hívás akárhányszor megismételhető. (Természetesen csak addig, amíg az információ el nemvész, azaz „hosszabb” időre meg nem szakad a készülék táplálása.)

Ezt a szolgáltatást a posták általában nem engedélyezik, mert a meddő forgalom növelésének kényelmes eszköze.

Újabb szolgáltatások megvalósítása a készülékben alkalmazandó intelligencia növelését igényli. Az intelligencia a készülék nyugalmi helyzetében is aktív kell, hogy legyen, ami folytonos tápfeszültség-ellátást tesz szükségessé. A CB táplálásnak, mint alapkövetelménynek megtartása mellett, ez csak úgy biztosítható, hogy a készülékben akkumulátort helyeznek el, amit az előfizetői vonalról a készülék nyugalmi helyzetében is töltenek. A nyugalmi vonaláram megengedett értéke korlátozott, rendszerint nagyságrenddel kisebb, mint az üzemi állapotban fellépő áram. (Általában 1–2 mA).

A kis fogyasztású CMOS áramkörök teszik lehetővé, hogy a RAM tárolók tartalma a készülék nyugalmi állapotában, és az esetleg fellépő rövid idejű vonalszakadások esetén sem semmisül meg.

A mikroelektronikai eszközök fejlettségi szintje tehát lehetővé teszi, hogy a 80-as évek intelligens telefonkészüléke biztosítani tudja:

- rövidített hívószámok alkalmazását,
- hívott szám kijelzését,
- folyó beszélgetés időtartamának v. díjösszegének kijelzését,
- hívásismétlést,
- távhívás programozható korlátozását,
- hangosan beszélő üzemmódot.

Az irodalom szerint ezek a szolgáltatások a készülék árát kb. 50%-kal emelik meg, s ilyen ár mellett már fizetőképesebb kereslet van ezen készülékek iránt, elsősorban az üzleti életben.

A szükséges intelligencia megvalósításának kézenfekvő eszköze a mikroprocesszor. Természetesen annak lényegesen szerényebb változata is elégséges.

Az előfizetők a rövidített hívószámú hívásaikat bármikor átprogramozhatják, újakat létesíthetnek, az adott memóriakapacitás korlátán belül. A programozás ellenőrzéséhez és a tárcsák tartalmának vizsgálatához szükség van egy kijelző eszközre. Ezen kijelzőt fel lehet használni további szolgáltatások megvalósítására is. Mutathatja a központba betárcsázott hívószámot, a folyó beszélgetés idejét vagy a központból érkező díjegységek révén a tényleges díjösszeget stb. Sőt, a kijelző hibajelzést is adhat az előfizetőnek, ha a szolgáltatás programozást vagy aktiválást nem az előírás szerint végezte, s ezáltal az első sikertelen próbálkozás után korrigálni tudja hibáját.

Megjegyzem, hogy a rövidített hívószámú hívás megvalósítására már a háború előtt is létezett megfelelő eszköz, a „numerátor”. A hívószámot egy fém-

tárcsa kerületén tárolták. Ezeket egy közös tengelyre erősítették fel, s az impulzáló rugót a megfelelő tárcsa fölé tolva, egy kar lenyomásával a hívószám automatikusan továbbítódott. (Természetesen a kar lenyomásakor megfeszített rugó hatására.) Ez a megoldás nem nyújtotta azt a rugalmasságot, mint a mai elektronikus megoldás, mert a változtatást és az újabb „rövidített” hívószámgenerálást az erre specializálódott kisvállalkozóval kellett elvégeztetni.

Egyébként a telefónia történetében mindig megfigyelhető az a jelenség, hogy a tömegigényt kielégítő nagyvállalatok mellett, a kiegészítő speciális szolgáltatásokra kis üzemek alakulnak és rendszerint jól prosperálnak. Ez ma is így van, mert az ún. intelligens készülékeket először a kisvállalkozók dobták piacra.

A hangosan beszélő üzemmód kényelmi szolgáltatás. Lehetővé teszi, hogy egy hívás felépítéséhez nem kell a kézibeszélőt felemelni, csak ha a hívott válaszol, így az előfizető közben folytathatja kezeivel végzett tevékenységét. Hangosan beszélő üzemmódban folytatott beszélgetés közben mindkét keze szabad, tud iratok között keresgélni stb.

Ezen, az előfizetői készülékekben gazdaságosan megvalósítható szolgáltatásoknak, mint már említettük, egyik előnye, hogy a központ típusától függetlenül igénybe vehetők, csak arra kell ügyelni, hogy a készülék jelzésrendszere egyezzen meg a központ előfizetői vonali jelzésrendszerével. A másik előnye az, hogy az előfizetők általában jobban kedvelik a szolgáltatások megvalósításának azt a módját, amikor a szolgáltatások ellenőrzését, vezérlését saját maguk végezhetik.

A 80-as évek analóg készülékeinek a fentiekben vázolt szolgáltatásainak realizálásához szükséges eszközöket a félvezető gyártók már kifejlesztették, illetve fejlesztésüket rövidesen befejezik. Tehát az analóg készülékek jövőjével kapcsolatban eléggé biztos ismereteink vannak.

A digitális kapcsolástechnika térhódításának eredményeként a digitális átvitel a jövőben az előfizetői

készülékig ki fog terjesztődni. Ez viszont azt eredményezi, hogy a különböző szolgáltatások (beszéd és adat jellegű) ugyanazon átviteli közegen (előfizetői érpár) egy közös modem segítségével továbbíthatók. A különböző szolgáltatások egy közös terminálban integrálódnak, s a távbeszélő-készülék jelenlegi formájában megszűnik. Hogy milyen szolgáltatások és miként integrálhatók a jelenlegi előfizetői érpárokon, az egy külön előadást igényelne. Itt most csak megemlítem, hogy a jelenleg perspektivikusnak ígérkező 80 kbit/s-os duplex digitális csatorna, amely egy 64 kbit/s-os beszéd vagy adat, egy 8 kbit/s-os lassú adat és egy 8 kbit/s-os közös jelzőcsatornát biztosít egyidejűleg, milyen további beszéd szolgáltatást tesz lehetővé a beszédcsatornától független nagy sebességű jelzőcsatorna révén:

- vizuális jelzés arról, hogy foglaltság alatt valaki hívja a terminált,
- beérkező hívásoknál a hívó fél azonosságának jelzése,
- elmarad a csengető áram küldése a központból, a jelzőcsatornán küldött üzenet hatására helyileg állítódik elő a hívójel.

A terminál kialakításánál — bármilyen szolgáltatást is integráljon magába — alapvető követelmény, hogy az alap beszéd szolgáltatások, a hívás felépítése és a hívás fogadása, az előfizetői érpáron biztosított CB táplálásról a terminál helyi táplálásának kimaradásakor is folytathatók legyenek.

Az előfizetői terminál végleges szolgáltatásairól ma még nem állnak rendelkezésre információk, de annyi bizonyos, hogy a jelenlegi előfizetői érpáron a beszéddel egyidejűleg egy másik szolgáltatás (pl. facsimile) is továbbítható.

A távoli jövőt az optikai előfizetői kábelek korszaka jelenti, ami olyan új szolgáltatások megjelenését, s a meglévő szolgáltatások olyan mérvű integrálását jelenti, amiről ma még csak kezdeti elképzeléseink vannak.