



Távközlési informatikus szakképzés

Távbeszélő berendezések / 1

Tanár: Dr. Papp Sándor



Távközlés tegnap és ma

1.1 Távközlés tegnap (~1950)

Hír a Magyar Híradástechnika

1947. IV. számából:

Juvancz Endre: 70 éves a telefon



2. ábra

JUVANCZ ENDRE

Idén van a hetvenedik évfordulója annak, hogy Bell első távbeszélőkészülékei forgalomba kerültek. Ez-alkalomból érdekes összefoglalni a telefon történeti fejlődését:



Kétségtelen azonban, hogy *Alexander Graham Bell* volt az első, aki 1877-ben *iparszerűen* állított elő *gyakorlatilag használható készüléket*. Ennek mikrofonja és hallgatója közös volt, elve megegyezett a mai telefonhallgató elvével. A 2. ábra Bell telefonját mutatja be. Ezzel a készülékkel csak néhány kilométer távolságra lehetett beszédet közvetíteni. 1878-ban találta fel *David B. Hughes* a ma is használt szénmikrofon elvét. Rövid idővel ezután forgalomba kerültek a szénmikrofonos készülékek. Ezeknek már a hatótávolsága jóval nagyobb volt. Szükség volt azonban még olyan berendezés létesítésére is, melynek segítségével az egyik készüléket tetszőszerinti másikkal össze lehet kapcsolni. Megszületett az első telefonközpont. Az 1. ábra egy newyorki telefonközpont-részletet tüntet fel, 1879-ből.

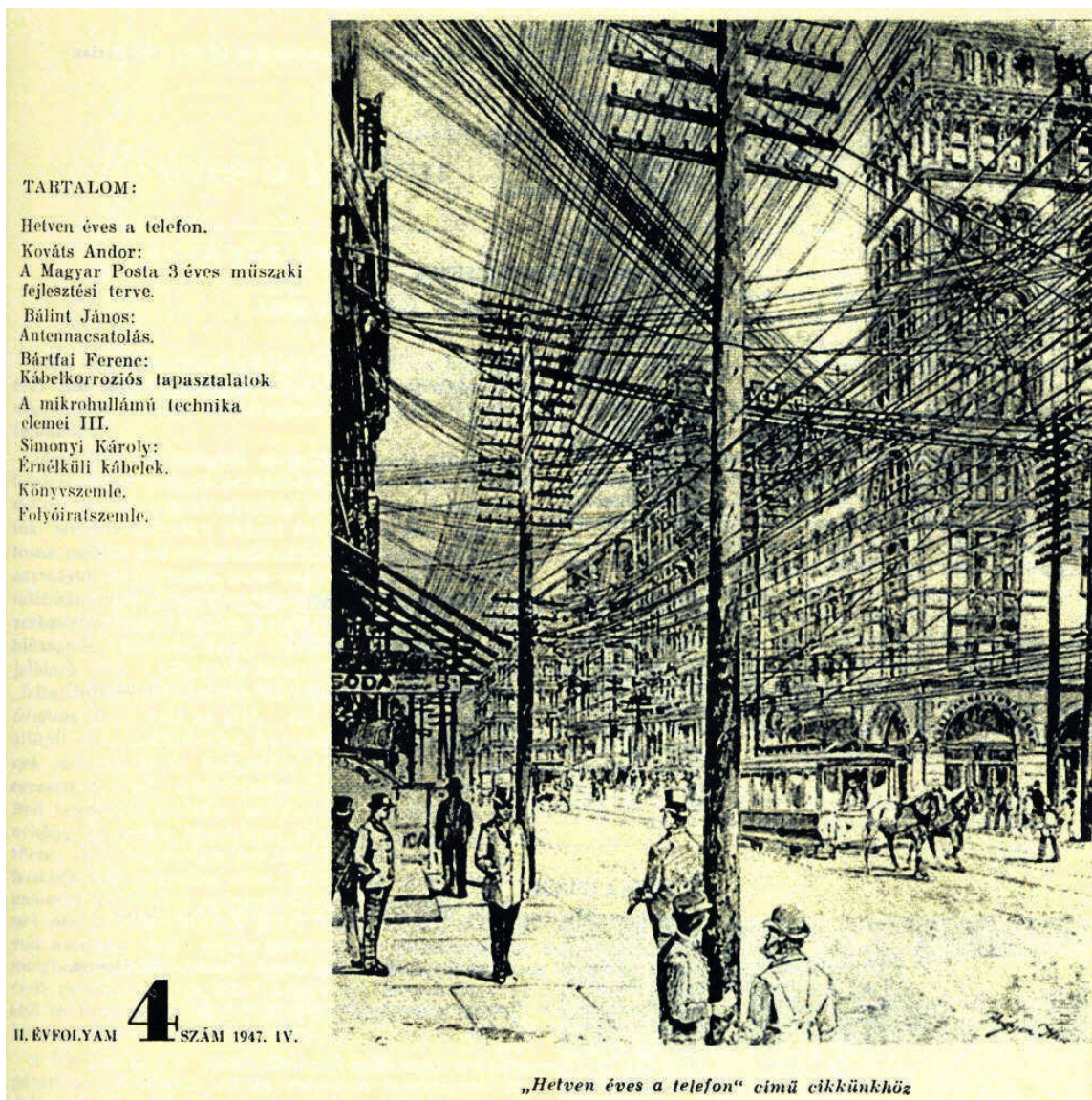


1.2 A távközlés üzletté válása 1950-ig

A távközlés az üzleti élet motorjává válik a fejlett gazdaságokban

A távközlési társaságok kezdenek természetes monopóliumokká válni

Európában inkább a Posta válik nemzeti távközlési Társasággá (is)





1.3 Távközlés Magyarországon az 50-es években

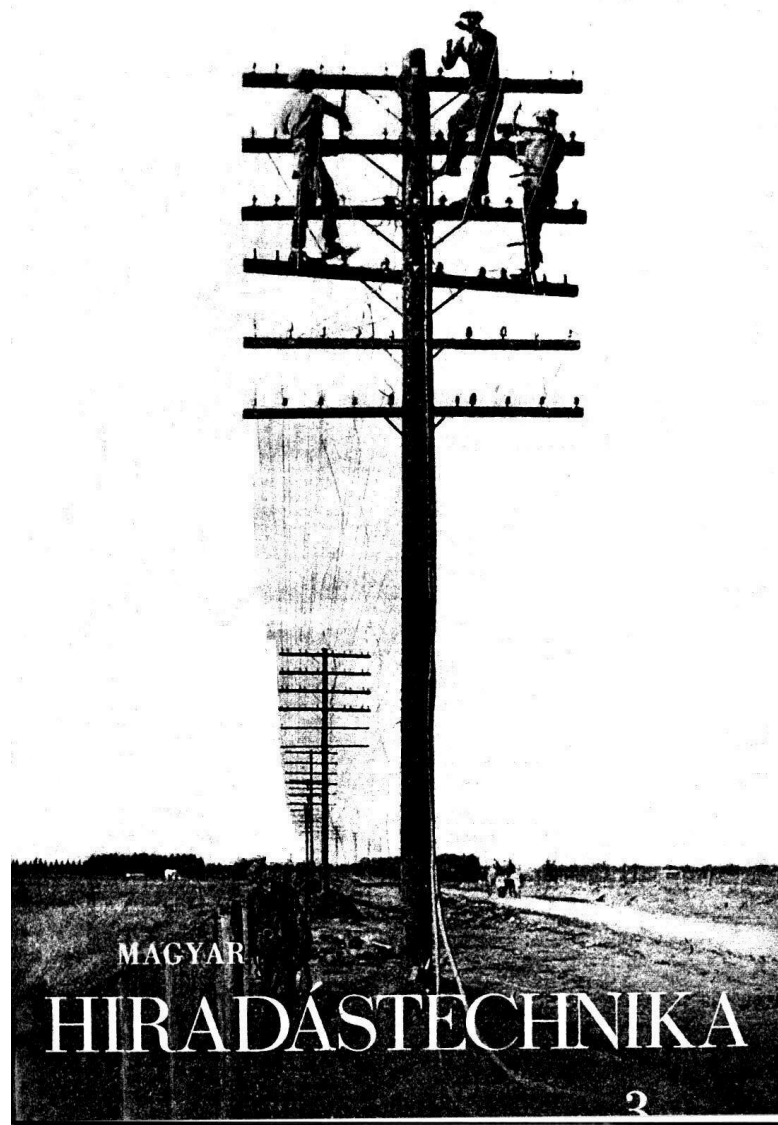
Lerombolt ország, elpusztult hálózat, trianoni határok által szétszabdalt nemzeti távközlési infrastruktúra

A telefon égető hiánya: lefékezi a gazdaságot, elszigeteli az embereket

A fő cél, hogy a legfőbb termelő egységek telefonhoz jussanak

Kép: A telefonhálózat helyreállítása és kiépítése

Magyar Híradástechnika 1948. 3. sz.

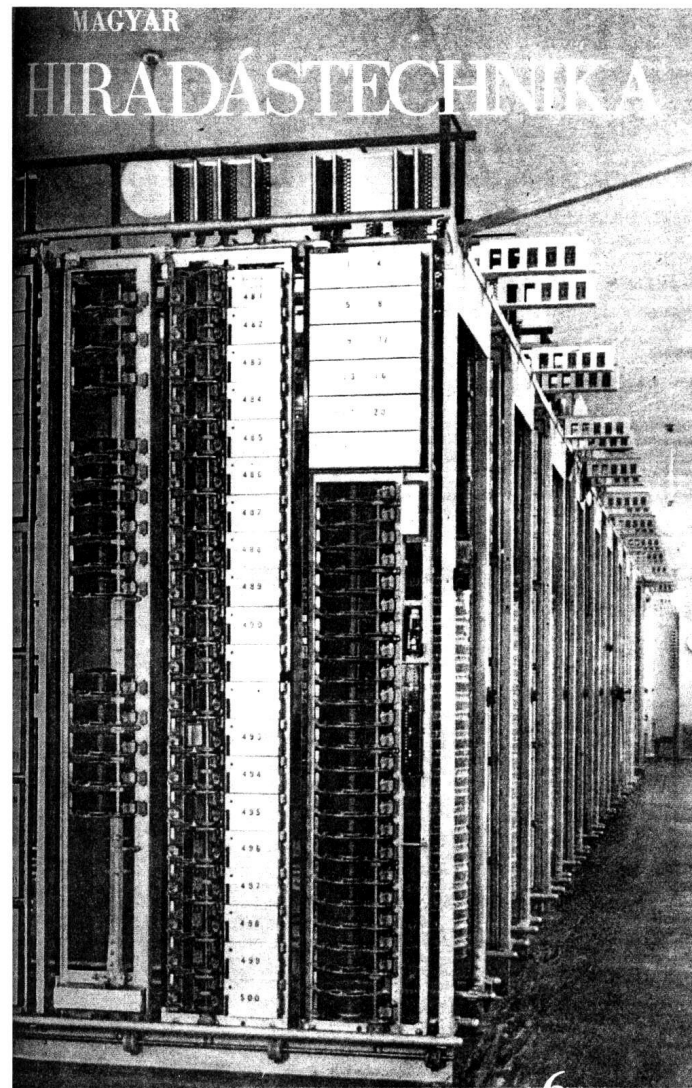




1.3 (Folyt.)

**A Magyar Híradástechnika
1948. VII. számának címlapja:
*Erzsébet automata távbeszélő
központ***

- *Forgógépes kapcsolórendszer,*
- *30000 előfizetői vonal*
- *automatikus választás*
- *500000 kg (500 tonna)*
- *1000 m² alapterület*
- *nagy áramfogyasztás*
- *Hatalmas élőmunka szerelésnél,
javításnál, üzemeltetésnél*





1.4 Távközlés a világban '50 körül

Az Electrician 1946. október 4-i száma beszámol W.A.Burke brit postavezér amerikai látogatásáról: „*New Yorkban bemutatták nekik az új automata-szolgálatot, amely a crossbar rendszert alkalmazza*”

Az AT&T mikrohullámú linkeken továbbítja a TV jeleket és telefonhívásokat New York és Boston között (1947), 1956-ban felépül a TAT-1, az első Atlanti-óceán alatti kábel, majd 1965-ben az első Csendes-óceán alatti kábel, a TPC-1.

USA, AT&T: megszületik az első modem (1958)
(akkor még néhány száz bit/s sebességgel)
Ezzel megkezdődhetne az adatkommunikáció
a telefonhálózatban – vagy mégsem?
A válasz döntő a hálózatok további fejlődésére!



Az első modem (1958)



1.4.1 A távközlés és az informatika konvergenciájának gyökerei

A konvergenciának voltak olyan indítékai, amelyek az iparágak magatartásától függetlenek, például a mikroelektronika fejlődése vagy a számítástechnika alkalmazása a távközlésben, de voltak önvédelmi és válaszlépés jellegű indítékok is, mint például a számítógép-hálózatok fejlesztéseinek beindítása. Ha a távközlési szakma (AT&T) a hatvanas években pozitívan reagált volna, akkor a fejlődés egy másik útvonalat járt volna be.

Az FCC (Federal Communications Commission) a 60-as évek kezdetétől a távközlés és a számítógépipar szakembereinek bevonásával három számítógép – tudakozódást [1] tartott, melyek főleg a potenciális hálózati szűk keresztmetszetekre vagy a gyártófüggő szabványokon és adatfeldolgozási interfészeken alapuló hálózati átlépőkre (gateways) irányultak.

[1] Computer Inquiries.

Computer I (1971 márc. 18).

Computer II Final Decision (1980 május 2)

Third Computer Inquiry (1985 aug. 20)



1.4.2 A számítógépipar és a távközlés nem tud szót érteni a 60-as években

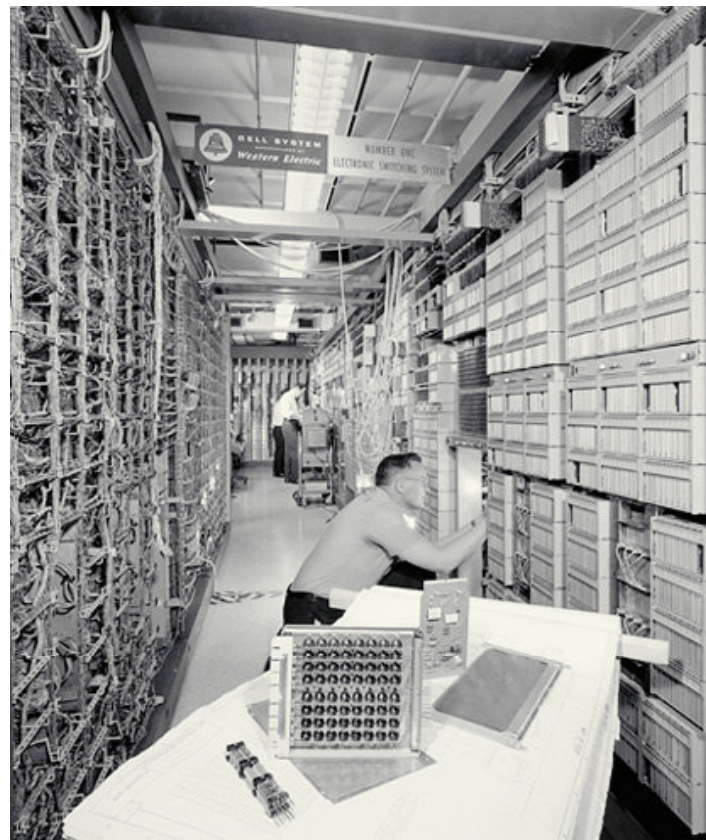
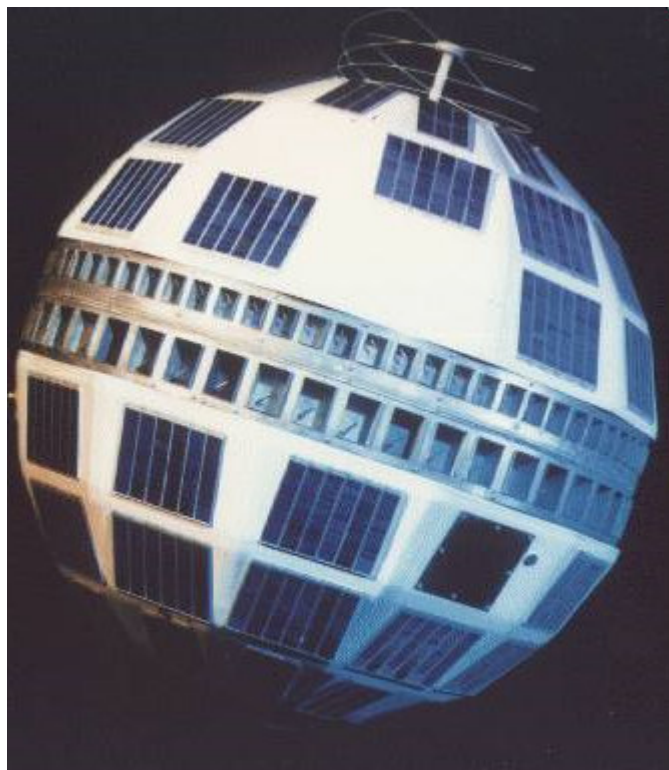
A tárgyalásokon az integráció vagy a technológiai konvergencia kérdését mindegyik fél gondosan kerülte. A kormány nem rendelkezett a trendek felismeréséhez szükséges műszaki betekintéssel vagy képzelőerővel, és a vizsgálatba vont felek, mintha csak megegyeztek volna, nem voltak felkészülve olyan kérdések felhozására, amelyekre nincs egyszerű válasz. Így a szabályozók elkerülték a kérdéseket, a szakemberek pedig figyelmen kívül hagyták a lehetőségeket. Ennek a drámának a háttérében ott voltak a számítógép-tudósok, akik már tervezték a digitális átvitelhez és irányításhoz szükséges csomag architektúrákat.

Következmény: megindul a számítógép-hálózatok önálló fejlődése, amely ma a távközlési hálózatok gyökeres átalakulásához vezet.



1.5 A távközlés fejlődése

1962-ben az AT&T pályára állítja a világ első távközlési mesterséges holdját, a TELSTAR-t.



1965-ben az AT&T elkészíti a világ első elektronikus vezérlésű telefonközpontját, amely az 1ESS nevet kapta.



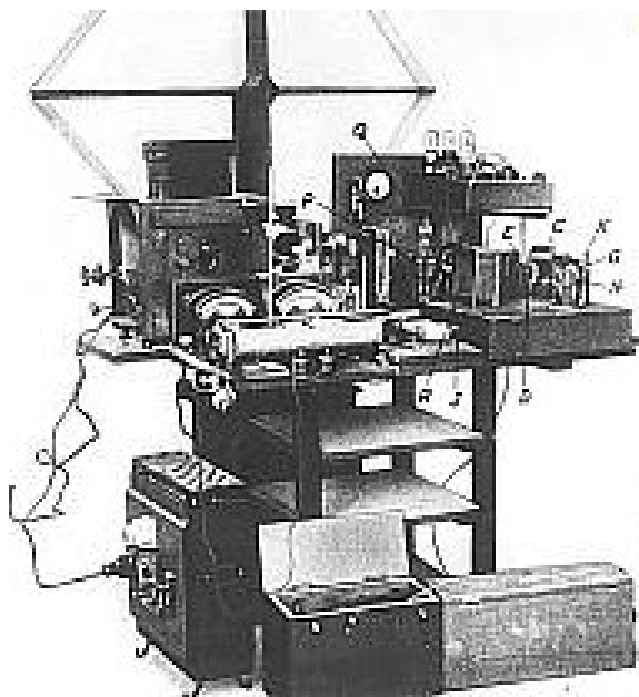
1.6 A telefon feltalálójának személye eldönthető-e?

Alexander Graham Bell, a skót származású, süketnémákat oktató és 1871-től az USA-ban élő tanár-feltaláló szerkesztette az első, gyakorlatban is használható telefonkészüléket, melynek szabadalmát 1876. február 14-én jelentette be. A szabadalmi bejelentés kettő órával előzte meg az amerikai Elisha Gray bejelentését hasonló készülékre. Ez a története annak, hogy 1876. október 9-én a Philadelphiában megrendezett világkiállításon új találmányként a Bell-féle telefonkészüléket mutatták be. A Bell telefon adó- és vevőrésze egyformán, egy állandó mágnes is tartalmazó elektromágneses vasmag előtt mozgó membránból állt, melyet mind dinamikus mikrofonként, mind hallgatóként lehetett használni.

2001 szeptemberében az amerikai kongresszus is hivatalosan elismerte, hogy Antonio Santi Meucci volt az első, aki felfedezte a telefont. Ő 1871-ben egy biztosító-szabadalmat adott be, ami nem adott teljes körű védelmet a találmányra, és nem is tudta fizetni. 1876-ra ez a védelem lejárt. Az elve ugyanaz volt, mint amit később Bell adott be szabadalomként.

A fejlődés az elektroakusztikus átalakítás minősége területén gyors és folyamatos volt. Viszonylag rövid idő alatt kialakultak a még ma is használatos szénmikrofonok és elektromágneses hallgatók előfutárai. Újabb lökést adott a fejlődésnek a távbeszélő központ beiktatása a pont-pont közötti összeköttetések rendszerébe amelynek gondolata és első modellje 1877-ben a magyar Puskás Tivadartól származott.

1.7 A magyar hozzájárulás



Puskás Tivadar „távbeszélőközpontja”

Bell forradalmi találmánya, a telefon mindössze két készülék (és csakis kettő) között biztosított kapcsolatot. A telefonközpont, Puskás Tivadar nagyszerű találmánya annak a lehetőségét rejtette, hogy akár korlátlan számú telefontulajdonos is beszéljen egymással, nem csak kettő.

Az első budapesti távbeszélőközpont átadásának sikere óriási volt annak ellenére, hogy az akkori szolgáltatások jócskán elmaradtak a maitól.

Több „gyermekbetegsége” közül említésre méltó, hogy viharban egyáltalán nem lehetett használni a hálózatot: mivel féltő volt, hogy a villámlás kárt okoz a berendezésekben vagy az azt használókban.

De igen zavaró volt a nagymértékű áthallás egyik vonalról a másikra. A korabeli filmek vicces jelenete, ahogy akaratán kívül az egyik hívó belehallgat a másik beszélgetésébe.



1.8 A magyar távközlés kezdetei / 1

1887: Fordulópont a magyar távbeszélő történetében. A különböző rendszerekkel dolgozó magánvállalatok nem tudják az egyre gyorsuló igényeket kielégíteni.

Baross Gábor, a „Vasminiszter”, felismerte a gyorsuló műszaki fejlődés követelményeit, a telefónia és az elektromágneses elven történő információátvitel jelentőségét. Július hónapban kelt utasításában ez áll:

„... a postai és távírdai üzleti és műszaki szolgálatnak magasabb színvonalra emelése céljából elhatároztam, hogy a vezetésem alatt álló minisztérium posta és távírda szakosztályában három, folyó évi október 1-jétől kezdve pedig minden egyesített posta és távírda igazgatóságnál egy-egy műegyetemet végzett műszaki közeget alkalmazok. ”

A pályázat alapján kinevezett 12 mérnök hatalmas tetterővel látott munkához, tetteiket eredményeik fémjelezték.



1.8 A magyar távközlés kezdetei / 2

1888: Megjelenik a kisebb-nagyobb kiegészítésekkel 1964-ig érvényben volt XXXI/88. törvénycikk (az úgynevezett Postatörvény), amely hosszú távra előrelátó és támogató módon szabályozza a távíró, távbeszélő és egyéb villamos jelző berendezések létesítésének és üzemeltetésének jogi kereteit.

1889: Használni kezdik az első teljesen magyar gyártású távbeszélő készülékeket. Besztercebányán oszloptelepítő telepet létesít a posta.

1890: A miniszter elrendelte az áttérést a névszerinti hívásról a számszerinti hívásra. (Budapesten 1887. év végén 959 távbeszélő állomás üzemelt.) Megkezdí működését a helyközi távbeszélő központ Budapesten.

(Forrás: Fizikai Szemle 1994/9. 354.o. Holldonner László)



1.9 A magyar telefonos terminológia

Minden szakmának van sajátos szaknyelvezte.

A magyar telefonos szakma máig ható terminológiáját dokumentumok szerint 1940 körül a Magyar Kir. Posta Távbeszélő Szabályzatában rögzítették.

Ezt a terminológiát utoljára az 1992-es Távközlési Törvény meghatározásai idézik. A 2003. évi „C” (századik) Elektronikus Hírközlési Törvény (EHT) meghatározásaiból egy sor korábbi fogalmat töröltek és újakat vezettek be. Erre azért volt szükség, mert a 21. század elejére a technológiai változások olyan új fogalmakat igényeltek, amelyeket a korábbi fogalmakkal már nem lehetett jogilag egyértelműen és a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően kezelni.

A következő idézetek a Híradástechnika című szaklap facsimile kiadásából származnak, melyet az 1946-50 közötti, háború utáni időszak dokumentálása céljából adtak ki, hogy a nemzeti és szakmai öntudat számára ne vesszenek el ezek a publikációk. 1940-től 1948-ig nem volt mód új terminológia alkotására, az biztosan korábban keletkezett.



ATHÉNÉ Idegenforgalmi, Informatikai és Üzletemberképző Szakközépiskola

Részletek a Magyar Híradástechnika 1946-1947. évi számaiból:

Alközpont, végberendezés, kapcsolástechnika, átviteltechnika, forgalomtechnika, távbeszélőtechnika, helyközi központ, tranzitközpont, gyűjtőközpont, gócközpont

A vázolt terv távíró szempontból is igen fontos. mert a rövidesen létrejövő nemzetközi automatikus távíró hálózatra való bekapcsolódásunkat az eddigi tárgyalásokon biztosított mértékben teszi lehetővé. Budapest így a négy európai automatikus távíró központ egyike lehet, tehát e téren is átveheti nemzetközi tranzitközponti szerepét.

A 3 éves terv keretében kiépülő nemzetközi távkábelhálózatot az 1. sz. ábra szemlélteti. A budapesti helyközi központ ennek a hálózatnak éppen olyan fontos és szerves része, mint a távkábelek erősítő állomásai és vívőáramú **végberendezései**. Az új budapesti helyközi központot ezért olyan kivitelben kell

fontos. Az országos hálózat **újraépítésénél** ugyanis már a legkorszerűbb átviteli **kapcsolás- és forgalomtechnikai** elveket kívánjuk következetesen keresztülvinni. Ezért a tervezésnél olyan göcponthozott országos távíró és távbeszélő hálózat kialakítását tartottuk szem előtt, amely a természetes forgalmi követelményekhez legjobban simul, **átviteltechnikai** szempontból homogén egységet képez, végül gyorsforgalom bevezetésére is alkalmas.

Az országos hálózatban két előfizető közti távolsági összeköttetés tervezett átviteli viszonyait a 3. ábra tünteti fel. A nemzetközi rész, valamint a nemzetközi tranzitközpont-gyűjtőközpontok közti szaka-

A MÉRNÖKI TOVÁBBKÉPZŐ INTÉZET ŐSZI ELEKTROTECHNIKAI TANFOLYAMÁNAK ELŐADÁSAI:

1. Mértékrendszer-kérdések. 3 óra. Dr. Urbanek János.
2. Lumineszkáló anyagok fizikája. 4 óra. Szigeti György.
3. Villamos berendezési folyamatok számítása 6 óra. Mezey Miklós.
4. Rádióállomások teljesítmény fokainak méretezése. 4 óra. Kósa Ferenc.
5. Rádiótechnikai mérőkészülékek. 4 óra. Egri Imre.
6. Villamos vizsgálatok rádiókészülékek tömeggyártásánál. 6 óra. Tábori Róbert.
7. Gázkisülések. 6 óra. Dr. Papp György.
8. Elektroncsöves kapcsolások. 6 óra. Dr. Barta István.
9. Igen nagy energiájú részecskék előállítására szolgáló legújabb berendezések. 5 óra. Dr. Simonyi Károly.
10. Irányelvek automat. **alközpontok** tervezésénél. 4 óra. Vágó Artur.
11. Mágneses anyagok alkalmazása a híradástechnikában. 6 óra. Istvánffy Edvin.
12. Sok csatornás, irányított sugárzású rádió-távköziési rendszerek. 2 óra. Bognár Géza.
13. A távolbalátás haladásáról. 4 óra. Nemes Tihamér.



2 Telefonközpont

A távbeszélő (telefon) feltalálásakor nem volt igény a telefonközpontra. Hasonlóan használták, mint a távírót, ismerősök egymás között használtak 1-1 készüléket.

Európában Puskás Tivadar szeretett volna távíróközpontot csinálni, de főleg a tőzsdések ellenálltak, szerintük a központból a tőzsdei hírek kiszivárognának. (Ebben volt is valami!)

Puskás értesült arról, hogy Amerikában van egy új találmány, a telefon. Azonnal rájött, hogy a telefonközpontot kell csinálni. Amerikába ment, ahol látta, hogy a városokban a telefon és távíróvonalak pókhálóként szövik be a városokat.

Magyarországon az első telefonközpont Budapesten 1880-tól működött Puskás Ferenc (Tivadar öccse) magánvállalkozásaként.



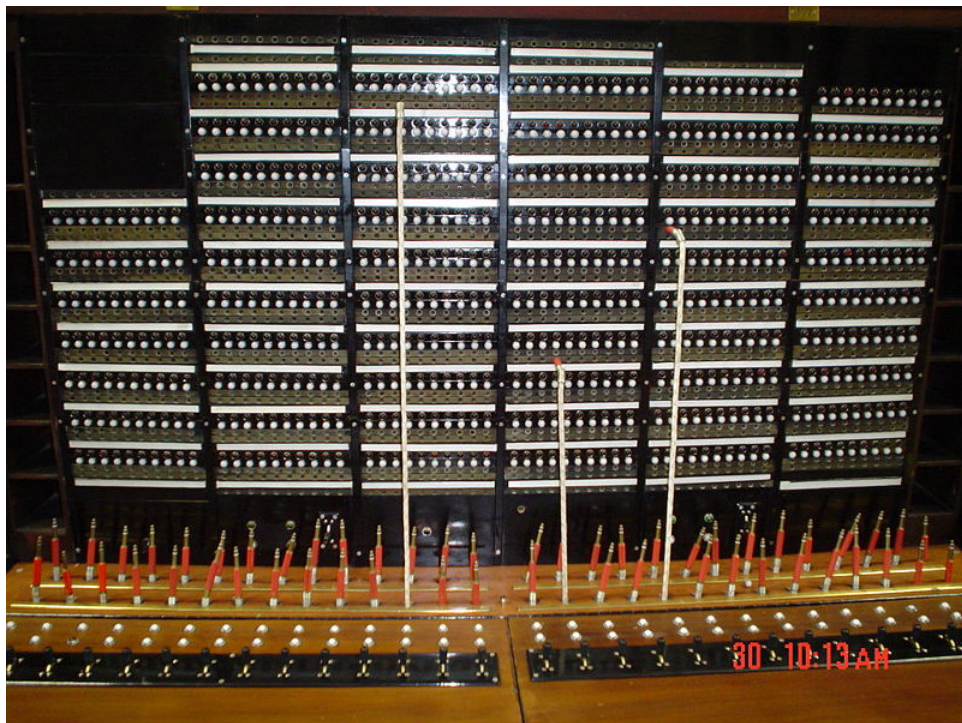
2.1 Kézi kapcsolású telefonközpont

A központot pultos faszekrénybe szerelték. A kezelő a megfelelő jelfogó működését észrevette (mert egy kis lemezke lebillent, mögötte a hívó neve vagy száma láthatóvá vált). A kezelő (általában nők, de voltak ritkán férfiak is) a hozzá rendelt aljzatba egy szabad zsinórpár dugaszát bedugta, bejelentkezett, a hívó kérte a hívottat. A zsinór másik dugaszát a hívotthoz tartozó aljzatba dugta, felcsengette a hívottat és kilépett a vonalból. Beszélgetés végén legalább az egyik félnek az induktorát ismét meg kellett tekernie, akkor a zsinórhoz rendelt jelfogó jelzett, a kezelő bontott. Egy kezelő általában 200 vonalat kapcsolt. Ha a központ nagyobb volt, egymás mellé szerelték a központokat, ekkor a kezelő át tudott nyúlni a szomszédokhoz is, így már 600-at kezelt. Ha ez is kevés volt, külön átkérő vonalakat is kiépítettek a pultok között, így a kezelő a megfelelő pulthoz kapcsolta a hívást.

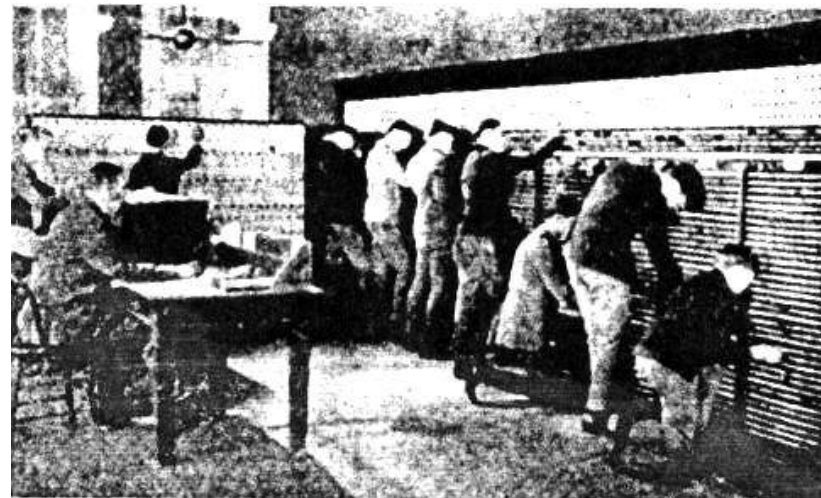
A 20. század a telefonközpontnál is sok újat hozott. A központi telepes megoldású központnál jelfogó helyett egy egyszerű izzót használtak, ami jelezte a hívó jelzését. Az első világháború alatt Budapesten a Teréz központ 18 000 vonallal működött. Az akkor még Magyarországhoz tartozó nagyvárosokban is működtek nagykapacitású központok (Pozsony, Kassa, Kolozsvár, Temesvár, Zágráb stb).



2.1 folyt. Illusztrációk



Kézi kapcsolású központ, a sok fehér és piros gomb a lámpa (izzó), mindegyik alatt hüvely van. Az előtérben a zsinórok vannak, közülük 3 be van dugva 1-1 hüvelybe.



A kézi kapcsolású központban sok ember dolgozik, nagy az élőmunka ráfordítás (költség) és sok a hibázási lehetőség és meghibásodás (alacsony szolgáltatás-minőség).



2.2 Automata központok / 1

A kézi kezelés fáradtságos munka volt, néhány korszerűsítéssel félautomata központok is kialakultak. Ezeknél a kezelő a hívott hüvelyébe dugaszolt, majd a felcsengetés már automatikus volt.

1888-ban egy amerikai temetkezési vállalkozó, Almon Strowger bosszankodott, mikor az újság temetkezési rovatában egy ismerőse nevét olvasta. Feltételezte, hogy a család vele temettette volna el az elhunytat. Valószínű, hogy a kezelő félrekapcsolt vagy szándékosan egy konkurens vállalkozót kapcsolt. A megoldás automata központ lenne. Kartonpapírból egy szerkezetet konstruált, amit telefonos szakembereknek mutatott be. Ők rábólintottak és elkészült az első használható automata központ. Ezt a világszerte használt típust Strowger-központnak nevezik. Korábban már léteztek szerkezetek, de azok vagy nem működtek üzembiztosan, vagy csak néhány vonalat tudtak kapcsolni, többet nem. Európában, Svédországban egy bizonyos Magnus Ericsson is készített egy berendezést, melyből végső soron a ma is világhírű cég alakult ki.



2.2 Automata központok / 2

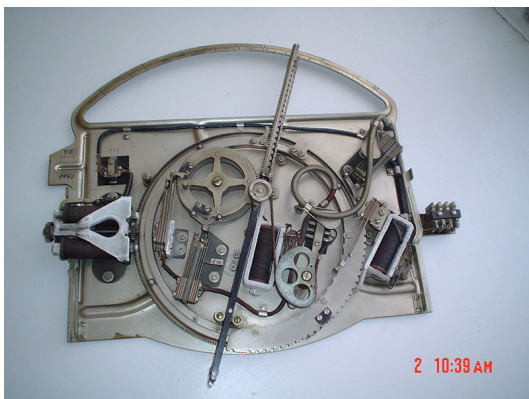
A gyorsan terjedő automaták két elven működtek. Az első csoportban könnyű kis elektromágnesek léptek vagy forgó mozgást végeztek. A második csoportban bonyolultabb gépek működtek külön elektromotorokkal meghajtott tengelyek segítségével. Az elektromágnesek a gépeket kellő ideig a tengelyforgásra rákapcsolták. Az utóbbihoz tartoztak Strowger és Ericsson gépei.

Automata központokhoz automata készülékek jártak. Kezdetben sokfélét kipróbáltak, közülük a tárcsás telefonok hódították meg a világot. Ezek a hívott kapcsolási számát impulzussorozatok formájában küldik el a központnak.

Működés szerint az automata központok vagy közvetlen, vagy közvetett vezérlésűek. Közvetlen vezérléskor egy aktuális gép az impulzusszámnak megfelelően lép (vagy forog). Közvetett vezérléskor az impulzussorozatot a központ tárolja, esetleg logikai műveleteket hajt végre, végül a tárcsaimpulzusoktól függetlenül képes a hívottat megkeresni.

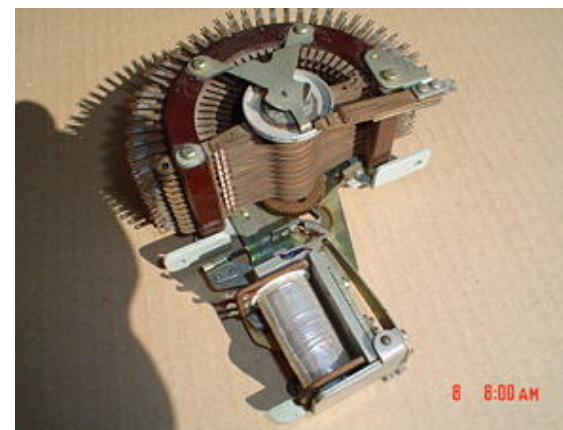
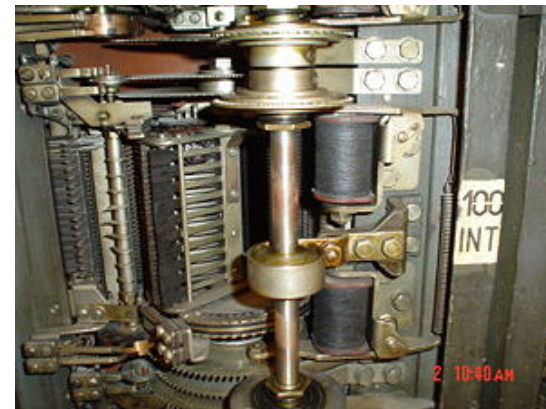


Tengellyel forgó választógép. Előtérben a függőleges tengely, jobbra a 2 fekete a mágnesekercsek. Balra egy rövid függőleges kistengely van kiálló tűskéssel. Középen a nagy forgórész a tűskés tengely által kiválasztott irányban keres. E mögött vannak takarásban félkörívben elhelyezve a kimenetek érintkezői.



Tengelyforgással működő Ericsson gép AGF központban. A forgórész negyed körívben mozog. Szintén 2 mágnesekercse van.

Szelektornak nevezett, tengelyforgást nem igénylő gép. Előtérben az önszagatós mágnesekercs van, fölötte a kilincses fogaskerék. A forgó egység a mágnes húzása alatt 30 kimeneti pont közül választhat.





2.3 Jelfogós és elektromechanikus központok

Az előzőekben ismertetett központok hibája a kopás és a lassúság, hiszen forgás közben súrlódnak, kopnak, a keresés néhány másodperc időt is felemészt.

A jelfogók érintkezői azonnal zárnak, mivel nem csúsznak-másznak, kevésbé kopnak. Az Ericcson crossbar gépe tulajdonképpen egy összetett jelfogó-hálózat. A magyar fordítása keresztrudas gép, de koordináta gépnek is nevezik, ami jobban kifejezi a lényegét. Vízszintes és függőleges elemekből tetszőleges nagyságú koordináta érintkező hálózat kialakítható. Egy bizonyos vízszintes és függőleges mágnesstekercs működésekor egyértelműen egy keresztpont (kapcsolási út) jön létre.



Crossbar alapgép. Felül található a 20 függőleges mágnesstekercs, a vízszintes rudak száma 5, de ezek 2 irányban mozdulnak el, a széleken balra 6, jobbra 4 mágnesstekercs van.



2.4 Elektronikus központok

Az elektronikus központok kezdettől (1ESS) fogva a magas és nehéz fémkeretekbe (Mainframe) szerelt nagyszámítógépek mintájára készültek. A processzoros vezérlés, a memória és a hatalmas háttértárolók lehetővé tették a hívási adatok alapos elemzését, adminisztrációját, és az üzemeltetés beillesztését az üzleti folyamatokba. Az 1970-es években az analóg Electronic Common Control (ECC) kapcsolókat kezdik leváltani a teljesen digitalizált kapcsolóközpontok.

A mechanikus kapcsolók helyett kezdetben triac eszközökből készült kapcsolómátrixokat használtak, majd a félvezető technológia fejlődésével elérhetővé váltak azok a VLSI áramkörök, amelyek a kapcsolási funkciókat kis méretben és fogyasztással, nagy sebességgel elvégzik.

Az elektronikus központok gyártása üzletággá vált, megindult a verseny a gyártók között. A fő versenyparaméter a kezelhető vonalak és trónkók száma, valamint a forgalmas órákban kezelt hívási kísérletek száma (BHCA) mellett a max. forgalmi áteresztő képesség Erlangban, és végül **a rendelkezésre állás %-ban.**

A 99,9%-nál jobb a 99,99, majd a 99,999, így a 9-esek számában versenyeztek.



2.4.1. A SIEMENS EWSD központ (Elektronisches Wählsystem Digital)

Technikai adatok

- Előfizetői vonalak száma: 250,000-ig
- Trónkók száma: 60,000
- Max. Erlang forgalom: 25,200
- BHCA: 10 millió
- Üzemi feszültségek: -48V -60V -90V
- Földrajzi zónák: 127, mindegyikben 6 tarifa
- Tarifaváltás 15 percenként
- Térszükséglet 10,000 vonalra: 35 m²

