

Távközlő hálózatok

Egy kis technikatörténeti áttekintés

- Korai távközlő hálózatok

- Sípok, dobok – már az ősemberek is (beszéd előtt!)
- Futárok – „emberemlékezet óta”. Pl.:
 - Kr.e. 1700, Babilónia: „Futár futár elé fut, és hírmondó a hírmondó elé, hogy megjelentse a babiloni királynak, hogy bevétetett az ő városa mindenfelülről.” Jer. 51.31 (Károli G. ford.)
 - Kr.e. 490: Athéniak legyőzték a perzsákat (Marathón), de perzsák Athén ellen ellentámadásra készültek
 - 1860-61. USA, Pony Express: Váltott lovak, 3200 km/10 nap
- Fény / füst / tárcsa, stb.
 - Aiszkülosz (ókori görög drámaíró): „Agamemnon” (Kr.e. 1184)
Trója eleste: Argosz városába Agamemnon feleségének: 600 km fáklyasor, egy éjszaka alatt átért a hír!
 - Arab kalifátus: Kordova (Sp.o.) – Észak-Afrika – Bagdad („fáklyatávíró”)
 - Franciaország: „távíró” őrházak, szemaforok.
1852: 556 őrház, 4800 km hálózat, 29 nagyváros + Párizs között. Kódolt átvitel!



Egy kis technikatörténeti áttekintés

- A modern távközlési rendszerek megjelenése

- Távíró:

- Samuel Finley Breeze Morse (festő):
1837. szabadalom: távíró + ABC



- Távírógép

- Davis Edwin Hughes (zenetanár): 1854 távgépíró (I. vh-ban is!)
- Sodrott érpár

- Telefon

- Alexander Graham Bell (süketnémákat tanít): 1876
- 1878: (kézi) távbeszélőközpont. (Edison laborjában, Puskás Tivadar ötlete, közreműködése)
- 1889. Almon B. Strowger: automata telefonközpont
- Telefonhírmondó: 1893-tól (évtizedekkel a rádió előtt) kb. 40 évig, több mint 10 000 előfizető. Csak Magyarországon!

A távközlés története Magyarországon

- Első időszak: 1939-ig

- Szolgáltatások:

- Újdonságok néhány évvel a világon első bevezetés után (USA...) nálunk is:

- Távíró: szabadalom: 1837, USA 1844, Mo: 1846

- Telefon+központ: szabadalom: 1876-78, USA 1877-1878, Mo: 1881 (Bécsben. a Monarchia fővárosában később) hála Puskás Tivadarnak, és öccsének, Ferencnek

- Telefonhírmondó

- ***Pl. 1938: 10%-os telefonellátottság: megfelelt a hazai gazdasági fejlettségnek***

- Dinamikusan fejlődő ipar, pl.:

- Tungsram
 - Standard (International Telegraph and Telephone leányvállalata)
 - Siemens

- Kutatás-fejlesztés:

- Nemzetközi cégek anyavállalatainál



A távközlés története Magyarországon

- Második időszak: 1945-1990
 - Szolgáltatások: nagyon lassú fejlődés
 - ***Pl. 1990: 10%-os telefonellátottság, gyenge minőség***
 - Okok: Nyugat: embargó,
Kelet: „Vas és acél országa”
 - Ipar: fokozatos lemaradás
 - 1990-re kb. 15 év hátrány
 - de: 150 000 ember dolgozik az iparban, pl. Orion, Videoton, BHG
 - főleg exportra: KGST és 3. világ, polgári és hadi
 - Kutatás-fejlesztés
 - Szakmai élcsapat követi a fejlődést, de a gyártás ezt nem
 - Távközlési Kutatási Intézetet (TKI)
 - Post Kísérleti Intézet, PKI
 - Számítástechnikai és Automatizálási és Kutató Intézet, SZTAKI
 - pl. Bay Zoltán, Kozma László



A távközlés története Magyarországon

- Harmadik időszak: 1990-től 2000-ig
 - Szolgáltatások:
 - Rohamos fejlődés
 - ***Pl. 2000: 40%-os telefonellátottság, jó minőség***
 - Ok: privatizáció, tőkebevonás
 - Mobil, VoIP, ... : gyors elterjedés
 - Ipar és kutatás-fejlesztés egybefolyik
 - A szoftverkészítésen van a hangsúly, nem a hardveren
 - Mo-i ipar újra fejlődésnek indul: Ericsson, Hewlett-Packard, Lucent, Motorola, Nokia, Siemens, ...

Negyed időszak: 2000-től

Fejlődés és recesszió

- Távközlés általában: üzleti sikertörténet
- De: 2000-től erős visszaesés kezdődött
- Okai:
 - Általános visszaesés (recesszió). Egyszer fenn, egyszer lenn. Távközlés picit jobban lenn.
 - Mobiltelefon iparág: kb. 10 év alatt utolérte a vezetékes távközlés szintjét, de túlbecsülték a folytatást, amikor a fejlődés lelassult
 - .com cégek (informatika)
 - 2001.szept.11. (USA főleg)
 - UMTS (EU főleg) (= Universal Mobile Telecommunication System, Egyetemes Mobil Távközlő Rendszer)

Fejlődés és recesszió

- UMTS: a koncessziókat árverésre bocsátották
- Koncesszió: piacra lépési engedély:
 - az állami jogok, kötelezettségek → vállalkozás(ok)
 - meghatározott piaci pozíció: monopol vagy oligopol.
 - cserébe: kötelezettségek, járadék

Németország	49,7 milliárd euró***	2.5% éves GDP
Nagy-Britannia	38,2 milliárd euró	2.5% éves GDP
Olaszország	12,5 milliárd euró	1.1% éves GDP

- ***kb. Magyarország éves GDP-je 2001-ben!
- Ezt a távközlési szektorból vonták el
- Emiatt sok országban elhalasztották az UMTS tendert
- Pl. Magyarországon is éveket késett
 - Végül: T-Mobile 17 milliárd Ft, Pannon 19 mrd. Ft, Vodafone 16,5 mrd Ft. Koncesszió 15 évre, ez alatt kell a díjat befizetni
 - szolgáltatás 2005. vége óta

Fejlődés és recesszió

- A recesszió következményei:
 - Jelentős leépítések a készülékgyártóknál, kb 50%-os elbocsátások
 - Európa előnye a mobil szektorban USA-val szemben szertefoszlik
 - Magyarországot szerencsére nem érintette ilyen drasztikusan
- Ez a visszaesés 2005. körül véget ért
 - A foglalkoztatottak száma a 2000 körüli stabil szintre áll be
 - Hosszú távon is perspektivikus iparág
 - Ma már az infokommunikáció nélkül nem csak a jövő, de a jelen is elképzelhetetlen
 - Jól képzett szakemberek kellenek, kiemelkedő fizetés

Távközlő hálózati architektúrák

Analóg telefonhálózatok



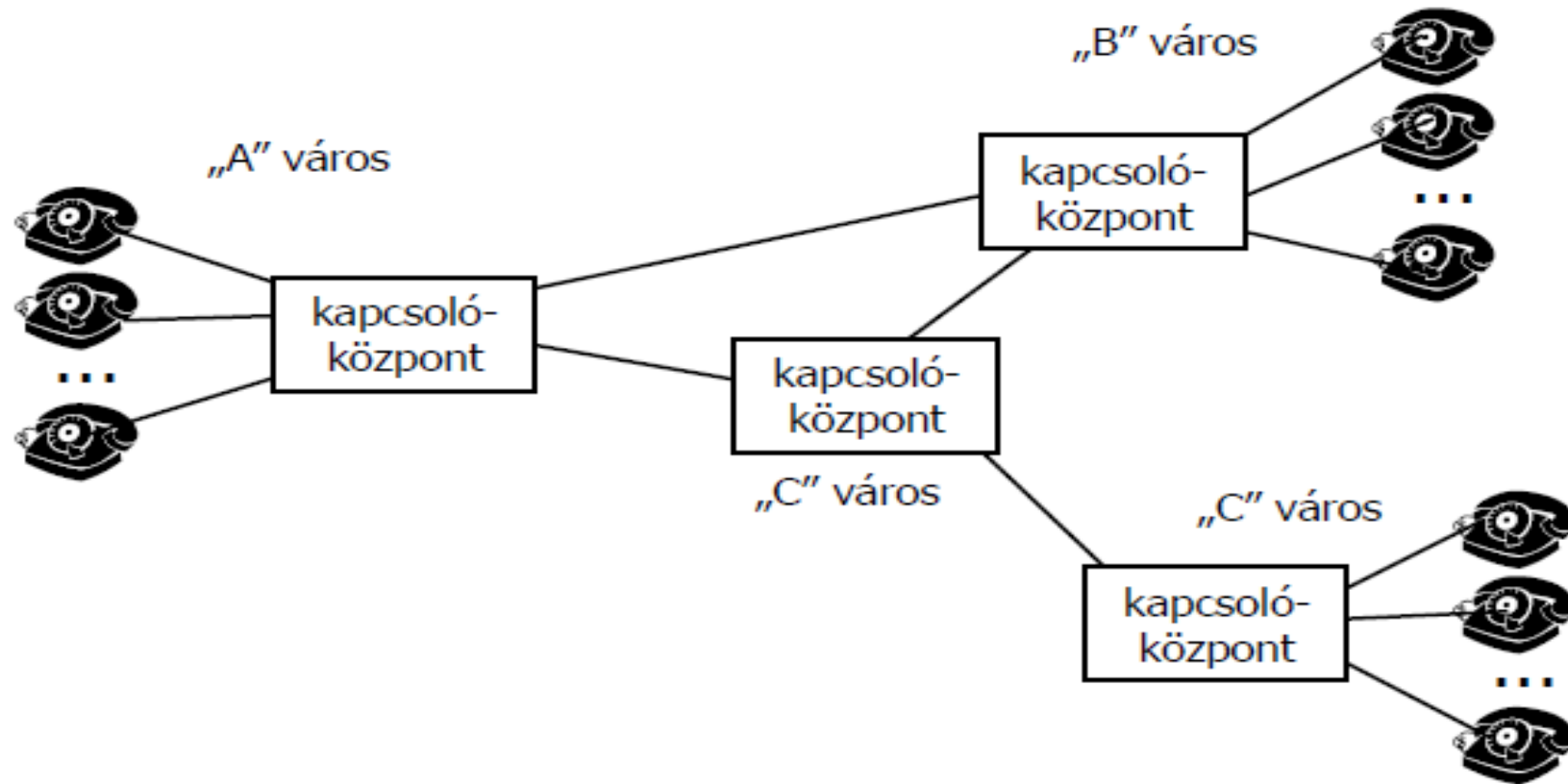
- végberendezés: hanghullám \leftrightarrow elektromos jel
- kapcsolóközpont: elektromechanikus
- átviteli utak:
 - FDM (Frequency Division Multiplexing, frekvenciaosztásos nyálábolás)
 - Milyen széles legyen egy beszédcsatorna?
 - Emberi fül kb. 20 Hz -- 20 kHz-t hall meg
 - Ebből a beszédjel maximuma 6-7 kHz
 - De: cél pusztán az érthetőség (és a gazdaságosság!)
 - Ehhez elég a 0,3 -- 3,4 kHz-es sáv
 - 3,1 kHz + védősáv = 4 kHz lesz egy beszédcsatorna

Távközlő hálózati architektúrák

- FDM
 - a nyalábolás hierarchikusan történik
 - pl. 10.000 beszédcsatornához 40 MHz kellene, de a hierarchia miatt további védősávok szükségesek
 - így a sávszélesség kb. 60 MHz lesz
 - ez átvihető egyetlen koaxiális kábelben, vagy földfelszíni rádiós átvitelrel
- Ez *valós áramkörkapcsolás* (a nyalábolás ellenére): olyan mintha egy 4 kHz sávszélességű vezetékpár állna rendelkezésünkre
- FDM: fejlett országokban már nem használják. Hazánkban kb. 1990-ig volt

Egy klasszikus vezetékes telefonhálózat

- Végberendezések
- Kapcsolóközpontok
- Átviteli utak



Néhány szó az építőelemekről

❑ Végberendezések

- pl. telefonkészülék, fax, modem

❑ Kapcsolóközpontok

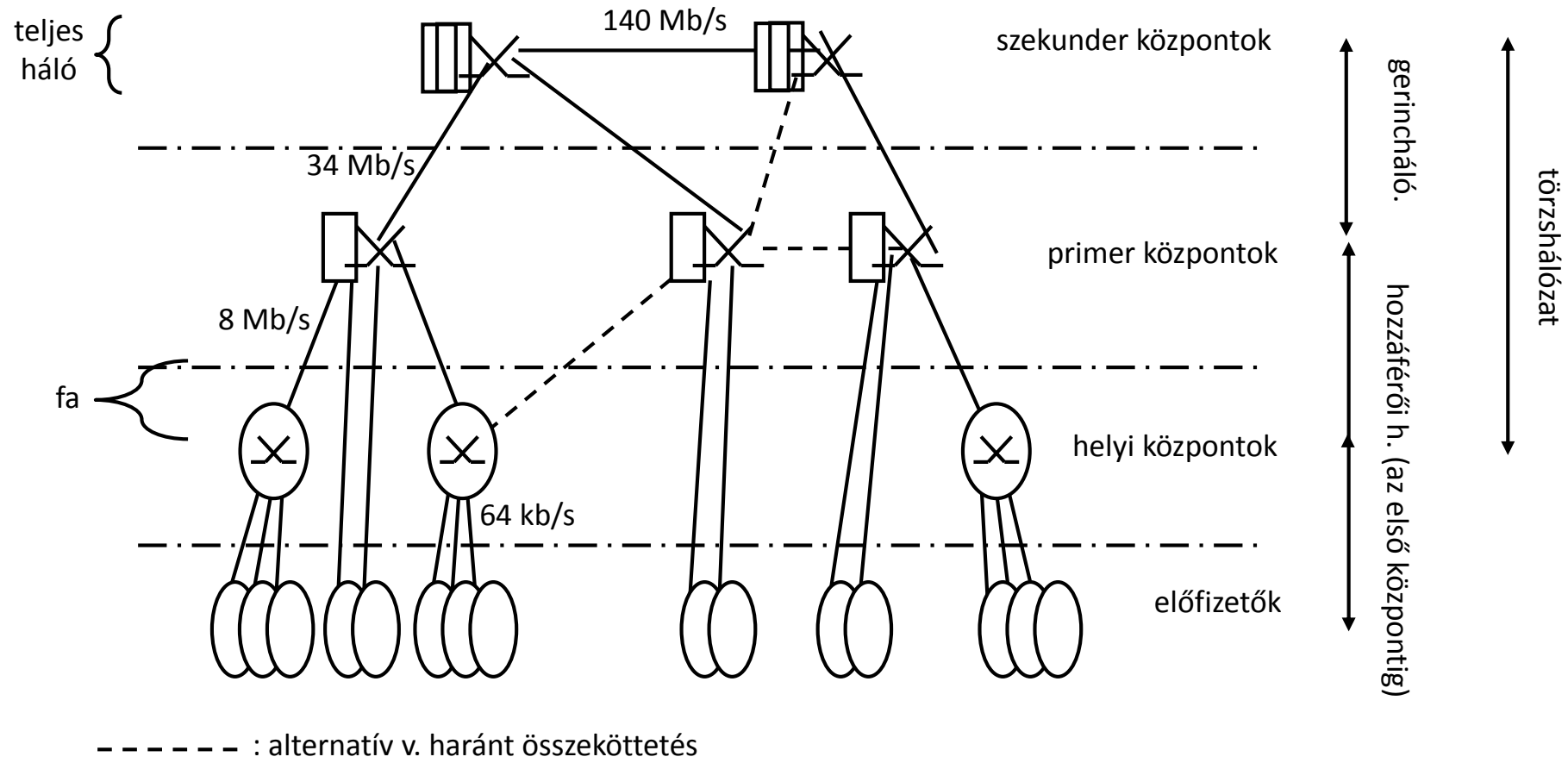
- egymással hierarchikusan összekötve
- külön fejezet szól majd róluk e tárgyban

❑ Átviteli utak

- előfizetőtől az első központig: előfizetői hurok (= helyi hurok, local loop)
 - tipikusan egy réz érpár
- központok között: trönk
 - angolul: trunk
 - egy vagy néhány átviteli csatornára (pl. coax, mikrohullámú rádiós átvitel, fényszál) sok beszédcsatorna összenyalábolva

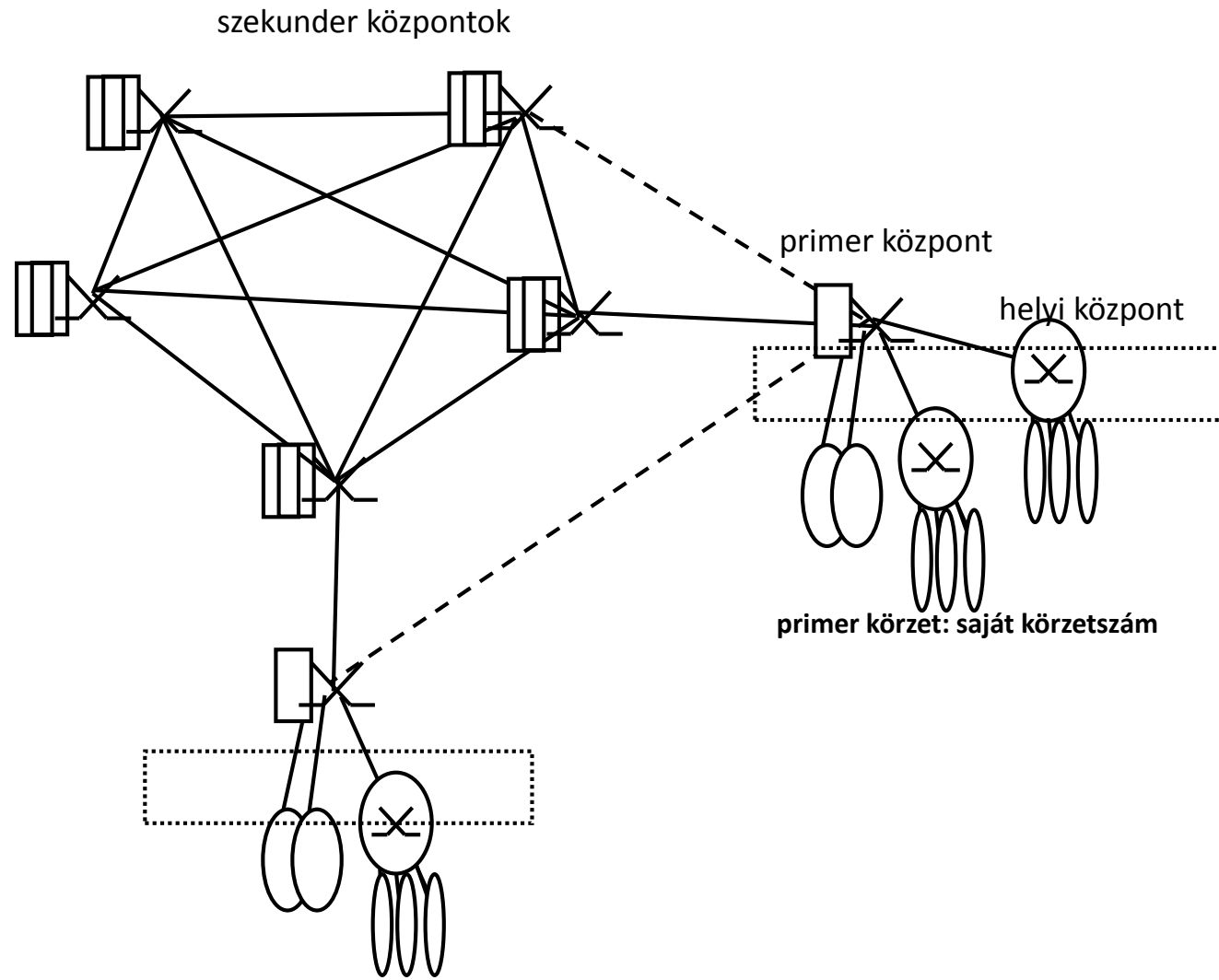
❑ Mindez lehet analóg, ill. digitális

- Nyilvános kapcsolt távbeszélő hálózat topológiája



A feltüntetett sebességértékek csak példák, ettől eltérő megvalósítás is elképzelhető

Példa földrajzi topológia (pont-pont kapcsolatokkal)



----- : alternatív v. haránt összeköttetés

Közcélú távbeszélő központok Magyarországon

- 2 nemzetközi központ
- 2 tandem központ
- 10 szekunder (5+5 a Duna két oldalán) központ
- 54 primer központ
- kb. 400 helyi központ
- kb. 1300 kihelyezett fokozat