



Varga Gábor

# Távközlési szolgáltatások beállítása



A követelménymodul megnevezése:  
**Távközlési üzemi tevékenység**

A követelménymodul száma: 0910-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SZT-012-50



## TÁVKÖZLÉSI SZOLGÁLTATÁSOK BEÁLLÍTÁSA

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön egy távközléstechnikai cégnél dolgozik. A cég szerződésben áll oktatási intézményekkel, így rendszeresen jönnek tanulók gyakorlati oktatásra. Ön az egyik felelőse a tanulók szakmai képzésének. Ahhoz, hogy a távközlési hálózatok beállításairól konkrét, specifikus információkat tudjon adni, a szakmai tudást ki kell egészíteni, fel kell frissíteni, mivel olyan elméleti és gyakorlati tevékenységeket kell bemutatnia az érdeklődő diákoknak, amelyek a gyakorló szakember számára evidensnek, automatikus megoldásoknak tűnnek, a munkatevékenység részei. Felettesei megbízzák, hogy a tanulócsoportnak készítsen tudásellenőrző feladatlapot. Ehhez azonban át kell "rágnia magát" néhány témán, és egyszerűen, logikusan bevezetni a jelölteket a szakma (szolgáltatások beállításának) rejtelmeibe.

A távközléstechnikával foglalkozó vállalatok belső képzés keretein belül megadják a konkrét munkafeladatoknak megfelelő ismereteket, a beállításokkal kapcsolatos munkautasításokat.

## BEVEZETÉS

A távközlési hálózatok az elmúlt években rohamos fejlődésnek indultak. A fejlődés következtében a szolgáltatói piacon is nagymértékű profilbővítés következett. Manapság már rendelkezésre áll a mobilkészülékek számára is a szélessávú internet elérés vagy akár zene letöltés. A különböző szolgáltatások különböző technikai paraméterekkel üzemelnek.

A következőkben bemutatjuk a távközlési hálózatok felépítését és a különböző generációk változásait, valamint az adott infrastruktúrán nyújtott szolgáltatásokat és a szolgáltatások beállításait.

Az egyes szolgáltatók hálózataiban ezen szolgáltatási paraméterek beállítása egyedi módon történhet a megfelelő, adott esetben belső rendszerekre fejlesztett protokollokon keresztül. Ezért a dokumentum egy átfogó, kevésbé specializált képet nyújt a különböző hálózati szolgáltatások alapvető beállításairól.

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

## GSM HÁLÓZATI ALAPOK

A mobilitás már az 1980-as években nagy szerephez jutott a távközlés területén. Az első ilyen telefonos hálózatok azonban nem, vagy csak nagyon nehézkesen kommunikáltak egymással. Egy merőben új rendszerre volt szükség, mely már a digitális technikát alkalmazza.

Először 1982-ben a „Conference of European Post and Telegraph” alakított ki egy kutatói csoportot, melynek neve „Groupe Spécial Mobile” volt, innen a GSM elnevezés. A feladat egy nyilvános pán-európai földi mobil rendszer kifejlesztése volt.



1. ábra A GSM logója<sup>1</sup>

A tervezett rendszernek sok kritériumnak kellett eleget tennie. A kritériumok között volt a jó hangminőség, az egyszerű kezelőfelület, az alacsony szolgáltatási költség, a nemzetközi roaming támogatás, az új szolgáltatások bevezetésének támogatása, a sáv szélesség hatékony kihasználása és az ISDN kompatibilitás is.

A szabványosítások lezárulásával 1992-ben indult a GSM rendszer Európában. A GSM azonban hamar átlépte az európai határokat, hiszen Dél-Afrikában, Ausztráliában és a közép- és távol-keleti országokban is ezt a rendszert kezdték alkalmazni.

---

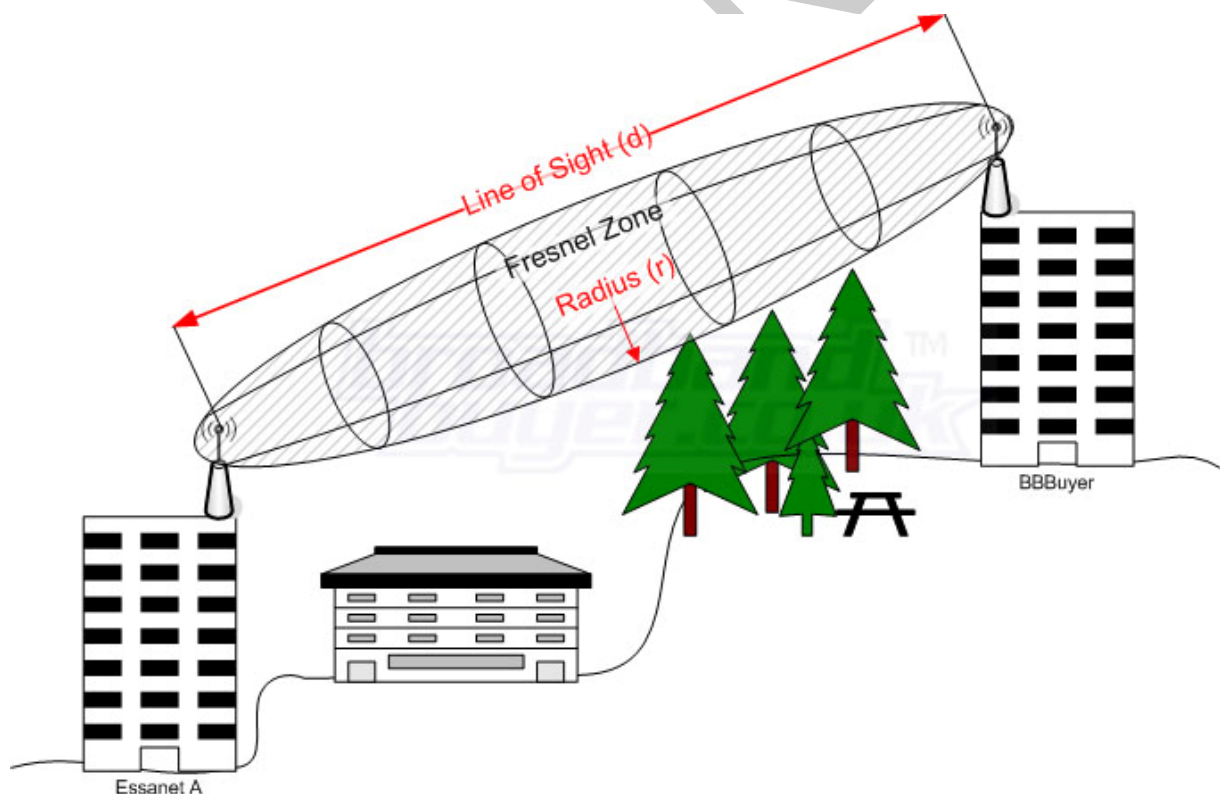
<sup>1</sup> Forrás: [http://www.parrot.com/data/usa/press/logos/album\\_logos\\_us/gsm.jpeg](http://www.parrot.com/data/usa/press/logos/album_logos_us/gsm.jpeg) letöltés ideje: 2010-10-02

A GSM rendszer már egy teljesen digitális hálózat, melyben a beszédkodek már a végberendezésben helyezkedik el.

Fontos megemlíteni, hogy a hálózat nem csak egy típusú szolgáltatás nyújtására képes. Az alapvető szolgáltatás természetesen a beszédátvitel de ez már egy integrált szolgáltatású hálózat mely képes adatforgalom bonyolítására is.

A mobiltelefon sugárzási teljesítménye max 2W. Ezen teljesítmény azonban adaptív, ami azt jelenti, hogy a készülék mindig a minimális, éppen szükséges teljesítményértéket használja. Ennek több előnye van, például a telep kímélése, az élettani kockázat minimalizálása, valamint, hogy a jelerősség ne okozzon zavart más cellákban.

A bázisállomások elhelyezésekor fontos szempontnak bizonyult a megfelelő rálátás a mobil készülékekre. Ez azt jelenti, hogy a végberendezés és a cella bázisállomása között a kapcsolatot minél kevésbé zavarja környezeti tényező. Ilyen környezeti tényező lehet a környező növényzet, vagy adott esetben az épített környezet, például magas épületek. Az úgynevezett Fresnel-zóna tisztaságának maximalizálására kell törekedni a cellakialakítás során.



2. ábra Fresnel zóna tisztaságának maximalizálása<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Forrás: [http://www.broadbandbuyer.co.uk/images/products/Diagrams/Fresnel\\_zone.jpg](http://www.broadbandbuyer.co.uk/images/products/Diagrams/Fresnel_zone.jpg) letöltés ideje: 2010-10-02

## GSM HÁLÓZATI CELLAMÉRET BEÁLLÍTÁSA

A cellák átmérője a 0,5km-től a 35 km-ig terjed attól függően, hogy milyen területen kerülnek kialakításra.

A nagyvárosi kialakítás nagyban eltér a kisebb települések, ritkábban lakott régiók lefedési módszereitől. Alapvetően a cellaméreték kialakítása során a legfontosabb szempont a kiszolgálandó végberendezések számának figyelembe vétele. Minél több felhasználóra számíthatunk, a cellaméretet annál kisebbre kell venni, hiszen a cellába lévő bázisállomás kapacitása véges. Ha minden felhasználónak a megfelelő szolgáltatási minőséget kívánjuk nyújtani, akkor ezt a kialakítás során figyelembe kell venni. Ezért alkalmaznak 0,5–0,7km átmérőjű cellákat a nagyvárosok forgalmas pontjain.

**Cellaváltás** akkor történik, ha a mozgó felhasználó elhagyja az adott bázisállomás területét és egy másik cella területébe kerül.

A cellaváltások miatt nagyon fontos kritérium a cella méretezési beállításai során, hogy az adott cellahatárok ne keresztezzenek forgalmas főútvonalat esetleg villamos útvonalat. Ebben az esetben ugyanis nagyon gyakran, nagyon sok mobil készülék váltana cellát, mely komoly terhelést jelentene a hálózatra.

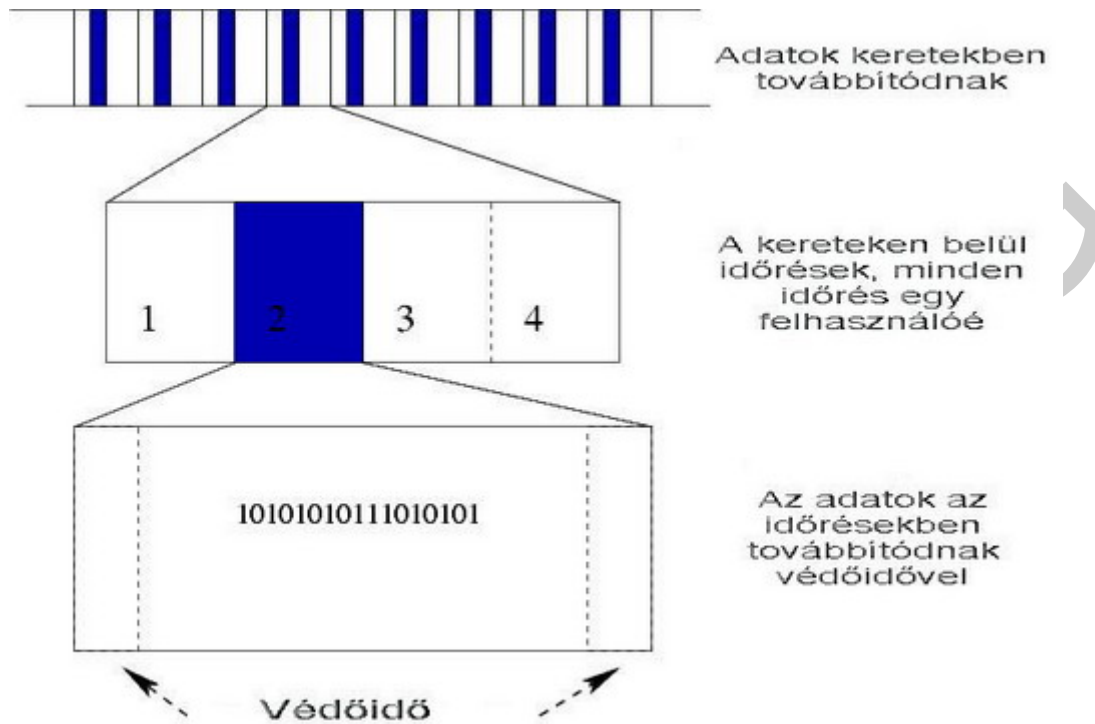
A kevésbé forgalmas helyek, külterületek, kisebb vidéki városok lefedési paramétereinek meghatározásakor már a költséghatékonyság a domináló szempont. Mivel a készülékek "sűrűsége" itt kisebb, ezért itt lényegesen nagyobb cellák is alkalmazhatók. Ennek fontos előnye, hogy így kisebb beruházással lehet a megfelelő méretű területet lefedni, a szolgáltatás minőségének romlása nélkül.

## GSM FREKVENCIASÁVOK

A GSM 900 elnevezés nem véletlen a mobil hálózatok esetében. A mobil készülék adója 890Mhz–915Mhz-es tartományban működik, még a bázisállomás a 935Mhz–960Mhz-es tartományban sugároz. Ebben a tartományban a kisebb frekvencia kisebb csillapítást szenved. A csillapítást ebben az esetben a rádiós közeg okozza. (Ne feledjük, hogy a jelterjedés és vezetékes közegben lényegesen megbízhatóbb és a csillapítása is jóval kisebb.) Ha egy jelet, nagy teljesítményen kell sugározni, az eszközt működtető telep hamar lemerül. Ezt elkerülendő, a mobiltelefonoké az alsó frekvenciasáv, hiszen ebben a tartományban a kisebb frekvencia kisebb csillapítást szenved és így kisebb adási teljesítményt igényel a forgalmazás.

Látható, hogy a felhasználható sáv 25Mhz széles. Egy vivő 200Khz széles, tehát összesen a kijelölt sávban 124 vivő helyezhető el. Ez a frekvenciaosztásos, többszörös hozzáférés szempontjából fontos. Ezen azonban az összes helyi szolgáltató osztozik, ezért hazánkban kb. 40frekvencia jut egy szolgáltatóra ebben a sávban.

Egy vivőhöz 8 időrés tartozik, ez az időosztásos, többszörös hozzáférés szempontjából fontos. Ez azt jelenti, hogy egy adott bázisállomás felé menő keretet 8 egyenlő részre osztanak. Az adott mobilkészülékek mindig tudják, hogy melyik kere,t melyik időrésében kommunikálhatnak ők a bázisállomással. A többi időrés másoké.



3. ábra Időrés, védőidő<sup>3</sup>

Egy cella átmérője már a korábbiakban említett maximálisan 35km lehet. A 900Mhz-es rádióhullámok valamelyest követik a földfelszínt, emiatt ez a technológia már alkalmas országos lefedésre.

A GSM 900 mellett létező technológia a GSM 1800, mely szintén a frekvencia kapcsán kapta a nevét. A mobil adó 1710Mhz-1785Mhz-es tartományban működik, még a bázisállomás az 1805Mhz-1880Mhz-es tartományban sugároz.

Ez a sáv 75Mhz-es, ami a korábbinál 3-szor nagyobb, azonban ezen a frekvencián a rádiós hullámok terjedése már kevésbé mondható ideálisnak.

A terjedés nem követi a földfelszínt, hanem egyenes vonalban terjed, valamint a csillapítása is lényegesen nagyobb. Országos lefedésre ezen okokból nem használható, azonban nagy forgalmú kis területek lefedésére, szolgáltatás nyújtására azonban kifogástalan.

<sup>3</sup> Forrás: Szabó Csaba : Számítógépes hálózatok

## GSM HÁLÓZATOKON NYÚJTOTT SZOLGÁLTATÁSOK

A GSM hálózatokon nyújtható szolgáltatások száma meglehetősen nagy, hiszen a rendszer jól adaptálódik a különböző egyéb szolgáltatási típusokhoz.

A szolgáltatások sorában azért természetesen a beszéd átvitele kapja az első helyet. A beszédkodek 13Mb/s üzemel, mely kompromisszumnak tekinthető. A két paraméter, melyek között meg kell találni az összhangot, a hangminőség és a frekvencia kihasználás. Minél jobb hangminőséget szeretnénk elérni, annál nagyobb sáv szélességet kell biztosítanunk, de minél nagyobb a sáv szélesség, annál kevésbé hatékony a frekvencia kihasználás. Ebből a szempontból a GSM a hangminőség rovására, a frekvencia hatékonysága irányába billentette a mérleget.

### A mobiltelefonokon a GSM hívásokra vonatkozó főbb beállítások a következők.

- Beállítható a gyorstárcsázás, melynek segítségével egy billentyűt rendelhetünk egy adott kapcsolási számhoz (előfizetőhöz).
- A hívásátirányítás beállítása nagyon sokrétű lehet. Alkalmazható beszédhívásokra, videóhívásokra, faxhívásokra valamint adathívásokra. Beállíthatjuk, hogy akkor történjen az átirányítás, ha éppen foglaltak vagyunk, vagy ha nem vagyunk elérhetőek.
- A hívásvárakoztatás szolgáltatás beállítja azt a figyelmeztetést, melyet egy másik hívás beérkezésekor hallunk.
- Beállítható, hogy milyen hívásokat fogjunk egyáltalán, az összes beérkezőt vagy esetleg valamilyen típusú szűrést alkalmazzon a készülék.
- A hívószám kijelzéssel beállítható, hogy a hívott fél telefonján megjelenjen-e a mi számunk.
- A kihangosítás opcióval pedig a beszélgetést akár autóban is folytathatjuk.

### Az SMS felhasználói beállításai széles skálán mozognak.

Igen népszerű szolgáltatás az SMS, mely a Short Message Service angol szavakból származik. A rendszer maximálisan 160 karakter átküldésére ad lehetőséget egy SMS formájában.

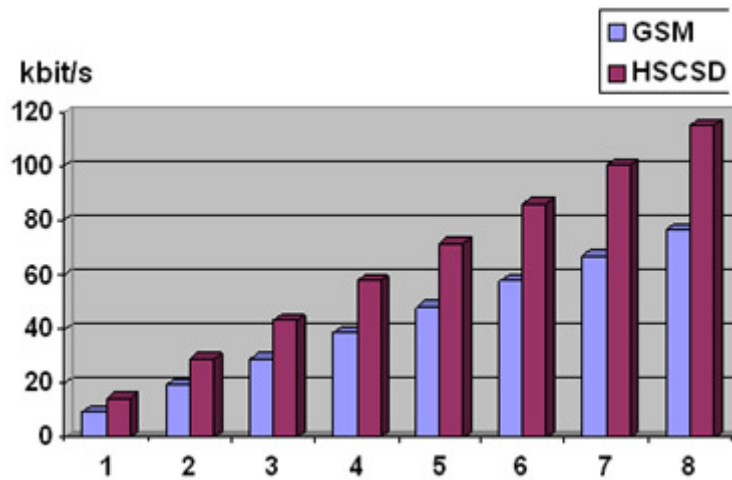
- Az üzenetjelzéshez megfelelő hangjelzés beállítására van lehetőség.
- Az érvényességi idővel megadható, hogy a hálózat mennyi ideig próbálkozzon az üzenet küldésével.
- A kézbesítési jelzés beállításával megtudhatjuk, hogy a fogadó fél megkapta-e az SMS-t.
- Megadhatjuk a használni kívánt SMS központ számát.

### Adatátvitelre épülő szolgáltatások

Az adatátviteli sebesség alapesetben 9,6kb/s volt, később ezt 14,4kb/s-ra növelték.

Ezt követte a nagy sebességű, áramkörkapcsolt adatátvitel, melynek neve „HSCSD” azaz High Speed Circuit Switched Data. Ez azt jelenti, hogy több 14,4kb/s-os csatornát fognak össze, maximálisan 8 darabot.





4. ábra HSCSD és GSM adatátvitel összehasonlítása<sup>4</sup>

### Egyéb szolgáltatások

A következő szolgáltatási típus az „EMS” azaz az Enhanced Messaging Service. Ez a kibővített üzenetküldő szolgáltatás. Ezen szolgáltatással már egyszerűbb képüzenetek is küldhetők.

A 2002-től elérhető szolgáltatás az MMS azaz a Multimedia Messaging Service ami a multimédia üzenetküldő szolgáltatás. Ez azt jelenti, hogy kép, hang és írott szöveg egy üzeneten belül küldhető.

Az MMS szolgáltatás felhasználói beállításai is kellően sokoldalúak.

- Beállítható a létrehozás módja, azaz megadhatók azok a beállítások, melyek meghatározzák, hogy milyen típusú tartalmak felvételére van lehetőség az MMS üzenetben.
- A kép átméretezése beállítás automatikusan átméretezi a képeket, amikor felveszi őket az MMS üzenetben. Fontos azonban, hogy nem minden kép méretezhető át.

Elérhető szolgáltatás a GSM hálózaton a **WAP** ami a Wireless Application Protocol azaz a vezeték-nélküli alkalmazási protokoll nevet viseli. Tulajdonképpen egy leegyszerűsített Web-szerű alkalmazás.

További új szolgáltatás a hálózaton a **cellainformáció alapján történő helymeghatározás** mely meglehetősen pontatlan, de például meg lehet mondani, hogy hol van a felhasználó közelében egy bankautomata.

<sup>4</sup> Forrás: Németh Krisztián: Távközlési hálózatok

A helymeghatározás beállítása során fontos, hogy a hálózat nem tartja nyilván a felhasználóit cella szinten, csak úgynevezett "paging area" szinten. Egy "paging area" több cella összefogásából álló logikai elem. A cellaszintű nyomonkövetés csak az aktív felhasználókat érinti, azaz akik éppen hálózati forgalmat bonyolítanak. A szolgáltatás működéséhez tehát be kell állítani a passzív készülék folyamatos monitorozását és cellaszintű figyelését passzív állapotban is.

MUNKANYELV

## UMTS HÁLÓZATOK ALAPJAI

Az UMTS rövidítés a „Universal Mobile Telecommunication System” azaz az egyetemes mobil távközlési rendszer szavakból származik. A cél egy valóban univerzális 3G rendszer megalkotása volt.

Az 1. generációs hálózatok nem voltak kompatibilisek egymással, a 2. generációs, azaz a GSM hálózatok már lényegesen jobban teljesítettek ezen a téren, de még mindig voltak hiányosságok. A 3. generációs mobil távközlési hálózatok voltak hivatottak a probléma végleges megoldására.

Az UMTS szabványosítása során a célokat teljesen pontosan és világosan definiálták. A célok között szerepelt a jobb hangminőség. Ez azért volt fontos, mert mint a korábbiakban említettük, a GSM hálózatok esetében a jobb frekvencia kihasználás érdekében a hangminőségből kellett áldozni.

A második fontos cél a jobb frekvencia kihasználás volt. Ez azt jelenti, hogy adott frekvenciatartományban a lehető legjobb szolgáltatás nyújtása a cél.

A harmadik cél a nagyobb adatátviteli sebesség volt. Ennek jelentősége ott mutatkozik meg, hogy minél nagyobb az adatátviteli sebesség, annál szerteágzóbb szolgáltatások nyújtására lesz alkalmas a hálózat.

A negyedik fontos cél a GSM kompatibilitás megőrzése volt. Ennek értelmében minden olyan készüléknek, mely még a régi GSM hálózati szabványok figyelembevételével készül, használhatónak kell lennie az új UMTS hálózati környezetben is.

### UMTS SZOLGÁLTATÁSOK

Az új szolgáltatások sorában természetesen a beszédkódolási eljárás megváltoztatása volt az első. Az új, úgynevezett Adaptive MultiRate kodek használatával 4,7kb/s–12,2kb/s-os sebességet értek el.

A legfontosabb újítás azonban az adatátvitel terén történt. Az Internet elérés sebessége lényegesen megnőtt. Városban tipikusan maximum 384kb/s érhető el, még vidéken 144kb/s, a helyi rendszerben pedig akár 2Mb/s.

Magyarországon 2010-ben igénybe vehető UMTS hálózati szolgáltatások a következők: Videotelefon, TV, rádióhallgatás, forgalomfigyelő kamerák, hungarorama (kamerák több városban), videók, zenék leöltése stb..

## TELJESÍTMÉNY SZABÁLYOZÁSA AZ UMTS HÁLÓZATOKBAN

A teljesítmény szabályozása az UMTS hálózatokban nagyon fontos. Úgy képzeljük el, mintha egy csapat ember egyszerre beszélne a színpadon álló egyetlen másikhoz. Ha a tömegből egyvalaki nagyon hangosan beszél, a többi ember szavát nem fogja hallani a színpadon álló. Egy adott tömegben álló ember számára a többi ember beszéde csak háttérzajként értelmezhető.

A mobil hálózatokban pontosan ugyanez a helyzet. A bázisállomás veszi minden mobil jelét de ha az adott cellában valaki nagyon nagy teljesítménnyel ad, az tönkreteszi a cellán belüli többi felhasználó kommunikációját. Ezért különböző teljesítmény szabályzó módszereket dolgoztak ki ennek megakadályozására.

A megoldást az jelenti, hogy a bázisállomás fel tudja szólítani az adott mobil készüléket az adási teljesítményének növelésére vagy adott esetben csökkentésére. Ezt 1500-szor teszi meg másodpercenként, ezzel óvva a cella kommunikációs biztonságát. Ezzel elérhető az élettani kockázat minimalizálása is, illetve minél kisebb adási teljesítményre van szükség, annál ritkábban szükséges az akkumulátor töltése is.

A szabály a teljesítmény beállítására a következő. Ha valamely bázisállomás csökkentésre szólítja fel, akkor csökkent. Ha bármely bázisállomás szinten tartásra utasítja, akkor szinten tart, minden más esetben növel.

## UMTS SZOLGÁLTATÁSI ÉS HÁLÓZATI BEÁLLÍTÁSOK

A 3G hálózatokban lehetőség van a megfelelő QoS beállítására az egyes szolgáltatások számára. A vég-vég QoS biztosításához a hálózat szolgáltatásait háromféle hordozó beállításra osztva kezelik.

- Helyi hordozó szolgáltatás
- UMTS hordozó szolgáltatás
- Külső hálózati hordozó

A különböző szolgáltatások ezek után más-más osztályba sorolandók és a különböző szolgáltatási osztályok számára más beállításokat kell megadni.

- **párbeszédos osztály** (beszéd, videotelefon): késleltetés érzékeny, kevés adatvesztés tolerált
- **„áramló” (streaming) osztály** (netrádió, video on demand): késleltetés-ingadozásra érzékeny
- **interaktív osztály** (web böngészés, játék): késleltetés tolerancia, adatvesztést nem tolerál
- **háttér osztály** (email, fax, ftp): maradék erőforrásokon, nagy késleltetés, adatvesztést nem tolerál

Ezen osztályok beállításai során módosítani tudjuk a forgalom prioritását és az általuk igényelt sávszélességet. Például a videotelefonálás és az online stream osztályok rendkívül érzékenyek a késleltetésre, így ezen adatcsomagok továbbítása kritikus.

A háttér osztályok lényegesen jobban tolerálják az esetleges késést. Ennek mértéke akár a több percet is elérheti.

### UMTS CELLALÉGZÉS ÉS A HSDPA SZOLGÁLTATÁS

A GSM hálózatokban megszoktuk, hogy a cella mérete nem változik. Ez fontos volt a cellaváltások során is, hiszen a hálózat képes volt kiértékelni, hogy egy adott cella mennyire leterhelt, ennek függvényében engedte be a felhasználót vagy tartotta az eredeti cellájában.

Az UMTS rendszerek esetében a cellák mérete nem állandó. A forgalom és az aktuális terheltség függvényében képes változni. Ezt a módszert hívjuk cellalégzésnek. A módszer lényeg, hogy ha egy adott cellában nagyon megnő a terhelés, a cella mérete csökken, így automatikusan a szomszédos cellákba kerülnek a cella peremén elhelyezkedő felhasználók. Az ő eloszlásuk így egyenletes lesz a szomszédos cellákban, a bázisállomás terheltsége pedig jelentősen csökken.

A nagyon sokak által használt HSDPA szolgáltatás az angol High-Speed Downlink Packet Access szavakból származik, melynek jelentése nagy sebességű lefelé irányú csomaghozáférés. Ez tulajdonképpen nem más, mint az UMTS továbbfejlesztése nagy adatsebességek felé. Az elméleti maximum a 14,4 Mb/s, ami már tökéletesen alkalmas bármilyen internetes szolgáltatás igénybevételére. Magyarországon jelenleg néhány Mb/s-os sávszélességet kínálnak a szolgáltatók, de a lényegesen nagyobb sávszélességek elérésére vonatkozó technikák már fejlesztés alatt állnak.

### CELLAVÁLTÁSI ÉS GERINCHÁLÓZATI BEÁLLÍTÁSOK

Ebben az esetben a gerinchálózati és a cellaváltási beállításokkal lehet a megfelelő sávszélességet biztosítani. Beállítható, hogy ha egy adott cella terheltsége nagyon magas, akkor a mobil készülékek, akik szintén az adott cella hatáskörébe kerülnek, ne végezzenek cellaváltást. Ebben az esetben a végberendezés addig marad az előző cellában ameddig csak lehet, így nem terheli tovább az adott cellát és a számára nyújtott szolgáltatás minősége is lényegesen jobb lesz.

A gerinchálózatok esetében lehetőség van annak beállítására, hogy az adott forgalom milyen útvonalon továbbítódjon. Ennek nagy előnye, hogy ha valahol a hálózatban létrejön egy sávszélesség szempontjából szűk keresztmetszet, onnan a forgalmat az operátor más útvonalakon is képes a megfelelő helyre eljuttatni.

A következőkben tekintsük át az eddig megtanult információkat.

### Összefoglalás

A mai mobil hálózatok kialakítása alapvetően cella alapú. Ez azt jelenti, hogy a lefedni kívánt területet kisebb méretű parcellákra osztják és minden ilyen cellának egy saját bázisállomása van. A mobil végberendezések a mozgásuk során mindig a megfelelő bázisállomáshoz jelentkeznek be és rajta keresztül képesek hívások indítására illetve fogadására.

A GSM hálózat fejlesztése már 1982-ben elindult. A szabványosítás 1992-ben zárult le és Európán túl más kontinenseken is elterjedt a rendszer. Egy teljesen digitális hálózatot alakítottak ki, melyben a beszédkodek már a végberendezésben helyezkednek el. A sugárzási teljesítményt próbálták minimalizálni az akkumulátor kímélése és az élettani hatások miatt.

A GSM rendszer alapvető építőelemei a következők

bázisállomás alrendszer

hálózat és kapcsoló alrendszer

felhasználói adatokat tartalmazó alrendszer

A GSM hálózatok által nyújtott szolgáltatások már lényegesen túlmutatnak a klasszikus beszédtovábbításra. Az addicionális szolgáltatások a következők.

SMS

Adatátvitel

HSCSD

EMS

MMS

WAP

A 3. generációs mobil hálózatokat nevezzük UMTS rendszereknek. A hálózat kialakítása során a motivációk és az elérendő célok is világosak voltak.

Jobb frekvencia-kihasználás mint a GSM-ben

Nagyobb sávzélesség

Több szolgáltatás nyújtása

GSM kompatibilitás megőrzése

Az UMTS hálózatokban a közeghozzáférést az eddig már ismert TDMA és FDMA helyett CDMA-ra cserélték, mely lényegesen nagyobb spektrális hatékonyságot ért el.

A duplexitás kezelésére a hálózatban implementálták a FDD és a TDD azaz a frekvencia és az időosztásos duplex forgalmazást is. Természetesen a rendszer egyszerre csak az egyiket használja.

A bázisállomásokat Node B csomópontokra cserélték, valamint a hívásátadást is finomították. Nem kritérium már ebben a hálózattípusban, hogy egy adott mobil végberendezés csak egy adott bázisállomáshoz csatlakozhat.

### PÁR GONDOLAT A MOBILHÁLÓZATOK JÖVŐJÉRŐL

*Lassan a köznapi ember számára is ismert fogalommá válik az LTE (az angol Long Term Evolution szavak rövidítéséből) az új, szupergyors mobilkommunikációs technológia.*

*Magyarországon a 2010-et követő évektől gyökeresen átalakulhat a mobilkommunikáció mind műszaki, mind gazdasági aspektusait figyelembe véve. A többek által 4G-s technológiaként emlegetett LTE kereskedelmi bevezetése komoly feladatok elé állítja a mobilszolgáltatók műszaki részlegeit.*

*Az LTE bevezetésével a jelenlegi 2G és 3G rendszerek mellett egy újabb technológiának kell helyet adni a hálózati infrastruktúrában, amely időszerűvé teszi új rádiós rendszerek telepítését, valamint a napjainkban alkalmazott megoldások cseréjét. Az LTE elindulása kapcsán a legtöbb operátor a nagyobb maximális sávszélességet hangsúlyozza, mint elsődleges előnyt, ennél azonban műszakilag fontosabb lehet, hogy a technológiai váltás lehetőséget biztosít arra, hogy a mobilkommunikáció teljes mértékben IP-alapúvá váljon.*

*A hazai mobilszolgáltatók által telepített új bázisállomások már az LTE technológiát is tudják, azonban jelenleg nem használják ki ezt, csak a GSM/UMTS üzemmódokban szolgálatnak. Az aktiváláshoz mindössze egy szoftverfrissítés volna szükséges, de ennek sok-sok más vonzata is lesz.*

## VEZETÉKES TÁVKÖZLÉSI HÁLÓZATOK ÉS SZOLGÁLTATÁSAIK

### PSTN

Az egyes készülékeket a kezdetben a **PSTN** (Public Switched Telephone Network angol szavakból), azaz a nyilvános kapcsolt telefonhálózat kötötte össze. Ez egy teljes mértékben hangátvitelre tervezett **áramkörkapcsolt** hálózat. Ez nagyvonalakban azt jelenti, hogy egy beszélgetés során olyan, mintha fizikailag is egy vezetékpár állna rendelkezésre a két kommunikáló fél között, amit csak ők használnak. Ezt a hálózatot részleteiben még ma is használjuk. A hálózati elemek közben persze kicserélődtek, és új technológiák jelentek meg. A hálózat csomópontjait a különböző **átviteli utakkal összekötött kapcsolóközpontok** alkotják, a végpontok pedig az előfizetői végberendezések, azaz a telefonkészülékek. A kommunikáló felek közötti kapcsolat felépítése a kapcsolóközpontok feladata. Kezdetben a vonalak összekötését kézzel végezték az operátorok. Mára mindez automatikusan történik, a hívott szám feldolgozása alapján. A kapcsolóközpontok között vannak amelyek az előfizetőkhez kapcsolódnak, vannak amelyek csak a hálózaton belüli továbbításért felelősek, azaz más központokkal vannak összekötve, és vannak amelyek mindkét szerepet betöltik. Tekintsük át röviden, hogy a kapcsolóközpontok milyen más feladatokat látnak el az összeköttetések felépítésén kívül:

- A helyi központok felelősek a telefonkészülékek távtáplálásáért
- Túlfeszültség védelem
- A hívott vonal csengetése
- Vonalhurok állapotának felügyelete
- Analóg-digitális átalakítás
- Előfizetői vonal tesztelése
- 2/4 huzalos átalakítás

A kapcsolóközpontokat összekötő átviteli utakat **trónkok**nek, az előfizetőket és a helyi központokat összekötő vonalakat pedig **előfizetői hurkok**nak hívjuk. Előbbiek esetében általában koaxiális kábelt vagy optikai kábelt használnak, míg utóbbiak egyszerű sodrott réz érpárt. A hálózat kezdetben teljesen analóg volt, majd az idők során előbb a gerinchálózatban, később az előfizetői hurkok esetében is áttértek a digitális átvitelre.

Nézzük meg milyen frekvenciákon kell átvinnünk a jelet a beszélgetések során. Az emberi fül a 20Hz és 20kHz közötti frekvenciatartományban érzékel hangokat. Az emberi beszéd ebből azonban csak 7kHz-ig terjed. A tervezésnél fontos szempont volt a gazdaságosság, aminek következtében a 0.3–3.4 kHz-ig terjedő tartomány lett felhasználva. Ezt védősávokkal kiegészítve egy 4kHz-es csatornát kapunk, ami megfelelő a normál emberi beszéd átvitelére.



### ISDN

A későbbiekben erre a hálózatra épült rá az **ISDN** (Integrated Services Digital Network angol szavakból) azaz integrált szolgáltató digitális hálózat. Ez a digitális előfizetői csatlakozásokon keresztül a beszéd mellett adatok, adatcsomagok átvitelét is lehetővé tette. A hangot és más adatokat a hagyományos telefonvezeték felett szállíthatjuk digitális jelek formájában, valamint kapcsolódási lehetőséget nyújt a csomagkapcsolt hálózatok felé is. Kétféle csatlakozási lehetőség van:

- Alapsebességű: 2 darab 64kbit/s sebességű információcsatornát és egy 16kbit/s sebességű jelzescsatornát biztosít
- Primer sebességű: 30 darab 64kbit/s sebességű információcsatornát és egy 64kbit/s sebességű jelzescsatornát biztosít

Az ISDN már egy magasabb szintű távközlési szolgáltatást képes nyújtani. Jobb beszédminőséget, gyorsabb adatátvitelt, és sok új szolgáltatást biztosít.

### ISDN KIEGÉSZÍTŐ BEÁLLÍTÁSOK

- Beállítható a hívószám-azonosító szolgáltatás
- A hívásfelajánlási szolgáltatások
- A hívásfelépítési szolgáltatások
- Díjazással kapcsolatos szolgáltatások
- Érdekközösségi szolgáltatások
- Több résztvevős szolgáltatások

### A TELEFONKÉSZÜLÉK KIEGÉSZÍTŐ BEÁLLÍTÁSAI

A következőkben ismertetésre kerül néhány olyan szolgáltatás, amelyeket az analóg telefonkészülékek nyújthatnak az előfizetők számára a hangátvitelen kívül. Persze az, hogy melyik funkciók állnak rendelkezésünkre, nagyban függ a telefon konkrét típusától. Amikor analóg készülékekről beszélünk, biztosan sokunknak a régi tárcsás telefonok jutnak eszünkbe. Ma már nagyon modern analóg készülékek is elérhetőek, kiegészítve akár digitális kijelzőkkel és egyéb tartozékokkal.

**Fontos, hogy megjegyezzük!** Egy készülék attól még analóg marad, hogy tartalmaz valamilyen digitális alkatrészt. A hangsúly a jelek átvitelén van. Ha nem történik meg a készülékben az analóg-digitális átalakítás akkor analóg készülékről beszélünk.

Következzen tehát néhány fontosabb szolgáltatás amit a digitális és a korszerű analóg telefonkészülékek nagy része nyújthat a felhasználóknak:

**Hívásátirányítás:** A szolgáltatás lehetőséget ad a felhasználónak arra, hogy a készülékére érkező hívásokat egy másik készülékre irányítsa át. Az átirányítás lehet feltétel nélküli és feltételes (foglaltság, nem válaszol).

**Hívás parkolás:** A szolgáltatás lehetőséget ad arra, hogy egy készülékre érkező hívást bármelyik másik készülék is fogadhassa.

**Konferenciahívás:** Lehetőséget biztosít kettőnél több készülék összekötésére egy időben.



5. ábra Analóg telefonkészülék<sup>5</sup>

**Hívás várakoztatás:** A szolgáltatás lehetővé teszi, hogy a hívott fél a hívóval való beszélgetést felfüggesztve, vagyis az összeköttetés bontása nélkül, más célra használhassa készülékét (pl. új hívást kezdeményezzen).

**Automatikus újrahívás:** A szolgáltatás lehetőséget ad arra, hogy a központ a hívott, de foglalt állomást, amikor az felszabadul, automatikusan felcsengeti, és létrehozza a kapcsolatot a hívó és a hívott állomás között.

**Gyorshívás:** Gyorshívás kettő vagy háromjegyű rövidített hívószámmal.

**Hívás átadás:** A bejövő hívás átadása másik melléknek, vagy a kezelőnek, akár megválaszolatlan, akár megválaszolt hívás esetén.

**Hangos hívás:** A hívó a hívott állomás hangszórójába beszélhet, így a hívottnak a kézibeszélőt nem kell felvennie ("titkárnői funkció").

**Automatikus hívás:** Egy vagy több előre programozott szám hívása egy gombnyomással.

**Hívás megjelenítés:** Az igénybe vehető alapvető szolgáltatások: híváskezdeményezés, beérkező hívások fogadása, tartásba helyezése.

**Adatport:** Számítógép, illetve más készülék csatlakoztatásának lehetősége.

**Elektronikus hangerő szabályozás:** Kézibeszélő használata és kihangosítás alatt.

---

<sup>5</sup> Forrás: [http://www.eoncc.com/images/MG\\_9427A\\_cc\\_000.jpg](http://www.eoncc.com/images/MG_9427A_cc_000.jpg) (2010-10-02)

**Hívás idejének kijelzése:** Nyomon követhetjük a hívás időtartamát a beszélgetés közben.

**"Baby call":** Bármilyen gomb megnyomásakor egy előre beállított számot tárcsáz.

### IP TELEFÓNIA

Mostanra a hagyományos áramkör kapcsolt hálózaton történő hangátvitel mellett elterjedt a csomagkapcsolt hálózaton, azaz az interneten történő kommunikáció. Mivel az internet a legtöbb országban elterjedt, felmerült az ötlet, hogy felesleges fenntartani két hálózatot, ha az internet felett is megoldható a hangátvitel. Ez a megoldás azon felül, hogy csökkenti a költségeket, újabb szolgáltatásokat is lehetővé tesz. Ezek a megoldások a hangátvitel mellett biztosítják a videó, multimédiás anyagok, stb. átvitelét is. Az internet egy **csomagkapcsolt** hálózat. Olyan hálózati architektúra, amelyben az információ különálló, de önmagukban elemi egységet képező blokkokban, csomagokban kerül továbbításra.

### IP HÁLÓZATOK

Nézzük meg mit is takar, hogy IP. Általában egy teljes protokollcsaládot jelent, ami magában foglalja az összes IP-re (Internet Protokoll) épülő protokollt. Az informatikában a **protokoll** egy egyezmény, vagy szabvány, amely leírja, hogy a hálózat résztvevői miképp tudnak egymással kommunikálni. Ez többnyire a kapcsolat felvételét, kommunikációt, adat továbbítást jelent.

Ez egy hálózati rétegbeli alapvető szabvány. Ennek a protokollnak a segítségével kommunikálnak egymással az internetre kötött csomópontok. **Csomagkapcsolt** hálózatot valósít meg. Ez azt jelenti, hogy nem építi fel a kapcsolatot a forrás és a cél között, hanem minden egyes csomagot külön irányít. Az IP-ben a forrás- és célállomásokat (az úgynevezett hostokat), valamint a hálózati eszközöket címekkel (IP-címek) azonosítja. Az IP címek 32 biten ábrázolt egész számok. Ezt a 32 bite számot négy darab 8 bites (vagyis 1 byte-os, vagyis 0 és 255 közé eső), ponttal elválasztott decimális számmal írjuk le a könnyebb olvashatóság miatt (pl: 192.168.42.1). Az IP állapotmentes protokoll, nem garantálja a csomagok megérkezését a célhoz. Arra sincs garancia, hogy a csomagok ugyanolyan sorrendben érkeznek meg, mint ahogyan elküldték őket. Ez tulajdonképpen annyit jelent, hogy a fizikai médium megpróbál megtenni a csomag célba juttatása érdekében, de nem garantál semmit.

## VOIP

A **VoIP** (Voice over Internet Protocol angol szavakból) egy gyűjtőnév azokra a technológiákra, amelyek hangátvitelt biztosítanak az internet vagy más csomagkapcsolt hálózat felett. A kommunikáció során az analóg beszédjelet először digitális jellé kell alakítani, majd a digitális jelet IP csomagokká szervezzük, és így továbbítjuk a hálózaton. A hálózatban minden végpont rendelkezik egy saját címmel, ami alapján meg tudjuk találni a hívott felet. A cím minden csomag tartalmazza, ami biztosítja a célba jutást. A VoIP rendszereknek szükségük van egy jelzésprotokollra, ami a kapcsolatok felépítését, bontását vezérli. Ezek közül a két legelterjedtebb a H.323 protokollcsalád és a SIP (Session Initiation Protocol angol szavakból) protokoll.

A VoIP megoldások két legfontosabb előnye a kisebb költség, valamint a rugalmasság. A hagyományos hálózaton elérhető plusz szolgáltatások általában magasabb költségeket jelentenek, míg a VoIP esetén ezek általában ingyen elérhetőek. A hívások szintén olcsóbbak, mivel a hagyományos esetben az idő alapján fizetünk, IP telefónia esetében azonban az átvitt adatmennyiség alapján. A rugalmassághoz tartozik, hogy egy vonalon több beszélgetés is folyhat egy időben. Biztosított a vonal titkosítása és mindenhol használhatjuk, ahol a megfelelő internetkapcsolat rendelkezésre áll.

Azonban a VoIP használatának is megvannak a maga hátrányai amik miatt nem sikerül teljesen kiszorítania a hagyományos telefonhálózatokat.

- A VoIP készülékek helyi táplálást igényelnek, a hagyományos telefonok táptáplálásával szemben, azaz áramszünet esetén nem működnek.
- Mivel az IP nem garantálja a minőséget, a hangátvitelen sokat ronthatnak bizonyos paraméterek
- Mivel az IP címek nem földrajzi helyhez kötöttek, a segélyhívások esetén meg kell adnunk a helyszínt, különben nem dönthető el melyik központba menjen a hívás.

**H.323:** A H.323 architektúra biztosítja a pont-pont és pont-többpont alapú hang videó és adatátvitelt csomagkapcsolt hálózatok felett. Definiálja a kapcsolódási pontokat a hagyományos távközlési hálózatokkal, mint a PSTN. Ezen felül biztosítja a hang és videó kódolási eljárásokat, valamint azt, hogy különféle készülékekkel kapcsolódhassunk a hálózathoz. Lehetővé teszi azt is, hogy a készülékek egyeztessék a képességeiket egymással a kapcsolat felépülése előtt, gyorsítva ezzel a kommunikációt. Következzenek a H.323 alapvető eszközei:

- **Terminál:** kétirányú multimédiás kommunikációra alkalmas készülék
- **Átjáró:** ez az eszköz felelős a csomagkapcsolt és áramkörkapcsolt hálózatok összekötéséért.
- **Konferenciavezérlő:** konferenciabeszélgetések kezeléséért felelős
- **Zónavezérlő:** a hálózat központi intelligenciáját hordozó elem. Feladatai: címzés, hitelesítés, számlázás, stb.

A H.323 több protokoll összessége, amelyek különböző funkciókért felelősek. Ilyenek például a kódolások, hívásjelzés, biztonságos adattovábbítás vagy az átjárók vezérlése.

**SIP:** A H.323 legnagyobb konkurenciája a SIP (Session Initiation Protocol angol szavakból) amely multimédiás kapcsolatok létrehozását, vezérlését és lezárását végző protokoll. A SIP rendszerek kliens–szerver felépítésűek. A különböző szerverek szolgáltatásokat nyújtanak az ügyfeleknek (kliens). Képes más protokollokkal, akár a H.323–al való együttműködésre. A protokoll saját címzési megoldásával lehetőséget nyújt arra, hogy a felhasználót attól függetlenül azonosítsuk, hogy hol van éppen bejelentkezve. Tekintsük át a SIP alapvető komponenseit röviden:

- **Különböző terminálok:** ugyanaz mint a H.323 esetében
- **Helymeghatározó szerver:** tárolja a bejelentkezett felhasználók címét, és az érvényességi időket
- **Regisztrációs szerver:** a felhasználók ki és bejelentkezését menedzseli, megállapítja az aktuális címet
- **Átjáró:** csatlakozást biztosít más (nem SIP alapú) hálózatokhoz
- **Átírányító szerver:** a hívás esetén a kezdeményező fél számára szolgáltatja a keresett címet, aminek segítségével közvetlenül kapcsolódhat a hívott félhez
- **Proxy:** a különböző üzeneteket értelmezi és a megfelelő szerverekhez irányítja

A protokoll szöveges üzenetei segítik a kapcsolatok felépítését, és visszajelzéseket biztosítanak annak állapotáról. Egyre több gyártó eszközei támogatják ezt a szabványt, így lassan a VoIP esetében használt legelterjedtebb megoldássá válik.

## VOIP SZOLGÁLTATÁSOK BEÁLLÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

A H.323 architektúra használatával beállíthatjuk, hogy pont–pont vagy pont–multipont adatátvitelt szeretnénk megvalósítani. A protokollokban továbbá beállítható, hogy az előre definiált több audió és videó kódolási eljárás közül melyiket használja. Lehetőséget biztosít továbbá annak beállítására, hogy az adó és a vevő készülék milyen paraméterekkel rendelkezzenek. Ezzel oldható meg, ha esetleg egy nagy teljesítményre képes szerver kommunikál a kis számítási kapacitással rendelkező végberendezéssel.

A SIP beállítási lehetőségei a következők.

**Via:** A paraméter azt az útvonalat tárolja, amit az üzenet az adott pontig megtett.

**From:** A kérés kezdeményezőjét jelöli.

**To:** A kérés címzettjét jelöli.

**Call-Id:** Egyértelműen azonosít egy meghívást, illetve egy kliens összes regisztrációját.

**CSeq:** Kérés esetén az üzenet típusát és egy decimális sorszámot tartalmaz, amely szám egyedi egy Call-Id értékre nézve.

**Contact:** Egy olyan URL–t tartalmaz, ahol a felhasználó jelenleg elérhető.

**Content-Type:** A média tartalom típusát határozza meg.

**Content-Length:** Az üzenettörzs hosszát adja meg.

MUNKANYAG

## TÁVKÖZLÉSI SZOLGÁLTATÁSOK MONITOROZÁSA

A szolgáltatások beállítása mellett nagyon fontos az egyes szolgáltatások megfelelő működésének figyelése. Erre a célra a nagy szolgáltatói hálózatok esetén a TMN (Telecommunication Management Network) használata terjedt el és vált elfogadottá az évek során.

### ALAPPROBLÉMÁK FELVETÉSE

Más a szolgáltató és más a felhasználó képe a hálózatról és egészen más típusú igényeik vannak.

A felhasználó akkor elégedett, ha a kéréseit kiszolgálják, a szolgáltatás minősége is kielégítő, valamint az időszakos problémák is hamar megoldódnak. A felhasználó szemszögéből mellékes, hogy milyen szolgáltatókon és milyen rendszeren keresztül teljesül a kérése.

A szolgáltató azonban kizárólag a saját hálózatán belüli szolgáltatás minőségére koncentrál. A felhasználói kérés azonban nem feltétlenül csak az adott szolgáltató hálózatán halad keresztül így elképzelhető, hogy egy másik hálózatban felmerülő probléma miatt a felhasználónak az a benyomása támad, hogy az ő szolgáltatójánál van a hiba.

A QoS mint már korábban említettük a „szolgáltatás minősége” angol szavak rövidítéséből származik. A tipikus mércék, melyek egy adott szolgáltatás vagy hálózat minőségét befolyásolják a következők.

- Rendelkezésre állás
- Áteresztőképesség
- Késleltetés
- Késleltetés-ingadozás
- Csomagvesztés

A hálózati rendelkezésre állást befolyásoló tényezők a hardveres fizikai szintű erőforrások, valamint a rendszerszintű szoftver komponensek.

"SLA"-nak azaz Service Level Agreement-nek nevezzük azt a szerződést, melyet a szolgáltatók és a hálózati operátorok, valamint a hozzáférési hálózatot biztosító szolgáltatók és az előfizetők kötnek.

SLA:Megegyezés a szolgáltatási színtről

A másik fontos szerződés az "SLS", azaz a service level specification. Ez az SLA szerződés műszaki típusú kiegészítése. Ebben már konkrét paraméterek szerepelnek a vállalt szolgáltatásra vonatkozólag. Ilyen az áteresztőképesség kbps-ban, a késleltetés pontos definiálása, valamint a veszteségi arány és a sebesség-ingadozás mértéke.

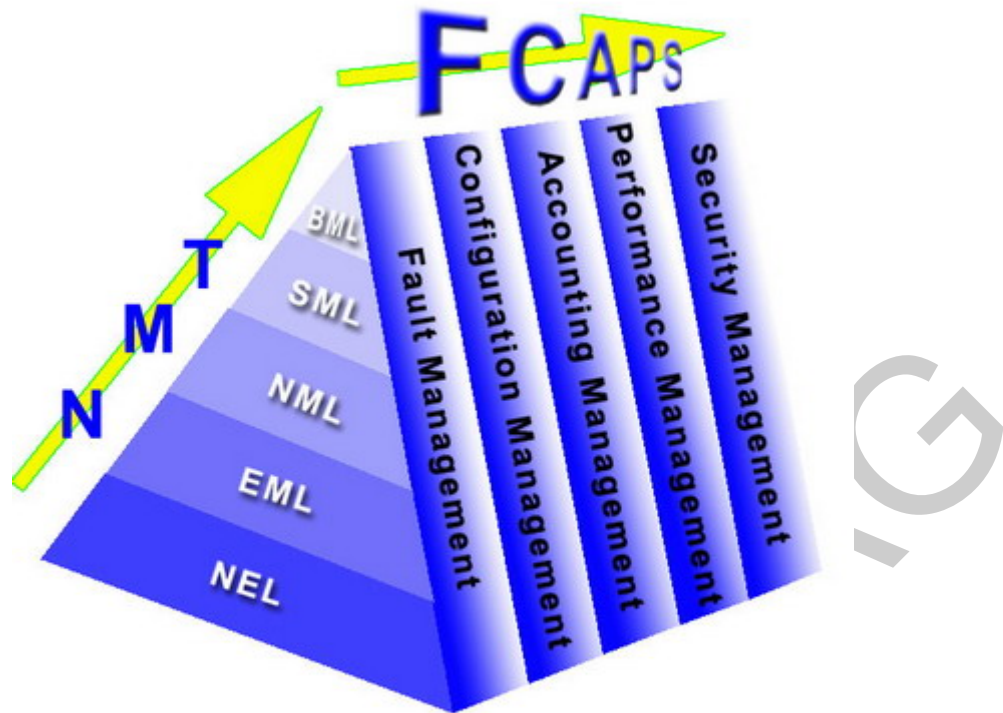
A probléma megoldási intervallumokra szintén küszöbszámokat és határértékeket definiálnak.

A "QoE" azaz a Quality of Experience kifejezés a következő, ami a szolgáltatásminőség és menedzsment témakörben nélkülözhetetlen. A felhasználók a szolgáltatásokat a hálózati adottságok észrevétele nélkül szeretnék igénybe venni. A QoE nem más, mint egy szubjektív szolgáltatásokkal kapcsolatos elégedettségi mérce. Azt mutatja, hogy a felhasználó mennyire találja számára megfelelőnek az adott szolgáltatást. Ez a mérce nem tartalmaz konkrét műszaki információkat, ettől függetlenül a szolgáltatók számára nagyon fontos, hiszen az adott esetben elvándorló felhasználók számát jelzi előre.

## HÁLÓZATFELÜGYELETI MÓDSZEREK

A hálózatmenedzsment területén a TMN filozófia terjedt el. Ennek a lényege, hogy a hálózatot jól elkülönülő logikai részekre osztjuk és a különböző részeket monitorozzuk.





6. ábra TMN felépítése<sup>6</sup>

A TMN-ben definiált különböző szintek a következők:

- Üzleti szint
- Szolgáltatási szint
- Hálózati szint
- Hálózat elemi szint
- Hardver elemi szint

A TMN segítségével a szolgáltatók menedzselhetik a különböző operációs rendszereken, hálózati elemeken, illetve hálózattípusokon átívelő kapcsolatokat és kommunikációt.

A TMN szabvány funkcionális modellt, logikai modellt és szabványos interfészeket kínál a hálózatmenedzsment során fellépő problémákra.

A TMN szabvány lényege, hogy jól elkülönített menedzsment szinteket, és a különböző szinteken eltérő mértékben jelentkező, hasonló típusú menedzsment feladatokat lát el.

---

<sup>6</sup> Forrás: [http://www.luteus.biz/Download/LoriotPro\\_Doc/V4/LoriotProV4Doc/N14-Management\\_Goals/N14-1\\_img/FCAPS-1.jpg](http://www.luteus.biz/Download/LoriotPro_Doc/V4/LoriotProV4Doc/N14-Management_Goals/N14-1_img/FCAPS-1.jpg) letöltés ideje: 2010-10-02

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Kérem az összefoglaló és a vázlat áttekintése után folytassa az önellenőrző feladatok megoldásával.

**Tegye fel magának a kérdést:** Átlátható-e a téma? Részleteiben is érti a tananyagot?

**Miről is tanultunk?** Készítsen a tananyag tartalma alapján vázlatot! A strukturált vázlat segít, hogy ne vesszen el a részletekben

### Tananyag-vázlat

#### GSM hálózati alapok

- GSM frekvenciasávok
- GSM hálózatokon nyújtott szolgáltatások

#### UMTS hálózatok alapjai

- UMTS szolgáltatások
- Teljesítmény szabályozása az UMTS hálózatokban
- UMTS cellalégzés és a HSDPA szolgáltatás

#### Vezetékes távközlési hálózatok és szolgáltatásaik

- PSTN
- ISDN
- A telefonkészülék kiegészítő funkciói

#### IP telefónia

- IP hálózatok
- VoIP

#### Távközlési szolgáltatások monitorozása

#### Hálózatfelügyeleti módszerek

### Összefoglalás

A mobil távközlési hálózatok és a rajtuk megfelelő minőségben nyújtható szolgáltatások alapvetően a 2. generációs mobil rendszerek megjelenésével terjedtek el. A hálózat már egy teljesen digitális rendszer volt, melyben a beszédkodek a mobil végberendezésbe került. A cellás lefedést alkalmazták a mozgó készülékek kiszolgálására és specifikálták a maximális sugárzási teljesítményt. A GSM által használt sáv szélesség azonban nem nyújtott túl nagy teret a beszédátvitel típusú szolgáltatás mellett más profilú szolgáltatások számára.

A szolgáltatások sorában természetesen a beszédátvitel maradt a meghatározó. Minél jobb minőségben szeretnénk beszédet átvinni a rendszerben annál nagyobb sávszélesség használatával kell számolnunk, azonban minél nagyobb a sávszélesség annál kevésbé hatékony a frekvencia kihasználás. A GSM másik fontos szolgáltatása a **Short Message Service** azaz az SMS. Maximálisan 160 karakter küldhető egy SMS-ben.

Az adatátviteli sebesség alapesetben 9,6kb/s volt, később ezt 14,4kb/s-ra növelték.

A másik adatátviteli szolgáltatás a nagy sebességű áramkörkapcsolt adatátvitel melynek neve „HSCSD” azaz **High Speed Circuit Switched Data**. Ez azt jelenti, hogy több 14,4kb/s-os csatornát fognak össze, maximálisan 8 darabot.

A következő szolgáltatási típus az „EMS” azaz az **Enhanced Messaging Service**. Ez a kibővített üzenetküldő szolgáltatás. Ezen szolgáltatással már egyszerűbb képüzenetek is küldhetők.

A 2002-től elérhető szolgáltatás az **MMS** azaz a **Multimedia Messaging Service**, ami a multimédia üzenetküldő szolgáltatás. Ez azt jelenti, hogy kép, hang és írott szöveg egy üzeneten belül küldhető.

A GSM hálózat egyik szolgáltatása a **WAP**, ami a **Wireless Application Protocol**, azaz a vezeték-nélküli alkalmazási protokoll nevet viseli. Tulajdonképpen egy leegyszerűsített Web-szerű alkalmazás.

A 3. generációs, azaz UMTS hálózatok már alapvetően megnövelt sávszélességgel dolgoznak, így a rajtuk elérhető szolgáltatások száma és minősége is jelentősen meghaladja a GSM hálózatét.

Elérhető a hálózaton a szélessávú internet, melynek sávszélessége vetekszik a felhasználók által vezetéken elérhető szolgáltatás sávszélességével. Városban tipikusan maximum 384kb/s érhető el, még vidéken 144kb/s, a helyi rendszerben pedig akár 2Mb/s.

A ma Magyarországon igénybe vehető UMTS hálózati szolgáltatások a következők. Videotelefon, TV nézés, rádió hallgatás, forgalomfigyelő kamerák, hungarorama (kamerák több városban), videók, zenék leöltése stb..

Az IP telefónia manapság elterjedőben lévő technológia. Alapvetően két jellemző protokollt használnak, ezek a SIP azaz a Session Initiation Protocol és a H323.





#### 4. Feladat

Mit jelent a VoIP gyűjtőnév és mikre vonatkozik?

MUNKANYAG

**5. Feladat**

Mik azok az alapvető mércék, melyek egy hálózaton nyújtott szolgáltatás minőségét befolyásolják, és ezért monitorozásuk alapvető fontosságú?

MUNKANYAG

## MEGOLDÁSOK

### 1. Feladat

A szolgáltatások sorában a beszéd átvitele kapja az első helyet. A beszédkodek 13Mb/s üzemel mely kompromisszumnak tekinthető. A két paraméter melyek között meg kell találni az összhangot a hangminőség és a frekvencia kihasználás. Minél jobb hangminőséget szeretnénk elérni annál nagyobb sávszélességet kell biztosítanunk, de minél nagyobb a sávszélesség annál kevésbé hatékony a frekvencia kihasználás. Ebből a szempontból a GSM a hangminőség rovására a frekvencia hatékonysága irányába billentette a mérleget.

A következő szolgáltatás az SMS ,mely a Short Message Service angol szavakból származik. Maximálisan 160 karakter átküldésére ad lehetőséget a rendszer egy SMS formájában.

Az adatátviteli sebesség alapesetben 9,6kb/s volt, később ezt 14,4kb/s-ra növelték.

A másik adatátviteli szolgáltatás a nagy sebességű áramkörkapcsolt adatátvitel, melynek neve „HSCSD” azaz High Speed Circuit Switched Data. Ez azt jelenti, hogy több 14,4kb/s-os csatornát fognak össze, maximálisan 8 darabot.

A következő szolgáltatási típus az „EMS” azaz az Enhanced Messaging Service. Ez a kibővített üzenetküldő szolgáltatás. Ezen szolgáltatással már egyszerűbb képüzenetek is küldhetők.

A 2002-től elérhető szolgáltatás az MMS azaz a Multimedia Messaging Service ami a multimédia üzenetküldő szolgáltatás. Ez azt jelenti, hogy kép, hang és írott szöveg egy üzeneten belül küldhető.

A GSM hálózat egyik szolgáltatása a WAP, ami a Wireless Application Protocol, azaz a vezeték-nélküli alkalmazási protokoll nevet viseli. Tulajdonképpen egy leegyszerűsített Web-szerű alkalmazás.

### 2. Feladat

A legfontosabb újítás az adatátvitel terén történt. Az Internet elérés sebessége lényegesen megnőtt. Városban tipikusan maximum 384kb/s érhető el, még vidéken 144kb/s, a helyi rendszerben pedig akár 2Mb/s.

A ma Magyarországon igénybe vehető UMTS hálózati szolgáltatások a következők. Videotelefon, TV nézés, rádió hallgatás, forgalomfigyelő kamerák, hungarorama (kamerák több városban), videók, zenék leöltése stb..



### 3. Feladat

**Hívásátirányítás:** A szolgáltatás lehetőséget ad a felhasználónak arra, hogy a készülékére érkező hívásokat egy másik készülékre irányítsa át. Az átirányítás lehet feltétel nélküli és feltételes (foglaltság, nem válaszol).

**Hívás parkolás:** A szolgáltatás lehetőséget ad arra, hogy egy készülékre érkező hívást bármelyik másik készülék is fogadhassa.

**Konferenciahívás:** Lehetőséget biztosít kettőnél több készülék összekötésére egy időben.

**Hívás várakoztatás:** A szolgáltatás lehetővé teszi, hogy a hívott fél a hívóval való beszélgetést felfüggesztve, vagyis az összeköttetés bontása nélkül, más célra használhassa készülékét (pl. új hívást kezdeményezzen).

**Automatikus újrahívás:** A szolgáltatás lehetőséget ad arra, hogy a központ a hívott de foglalt állomást, amikor az felszabadul, automatikusan felcsengeti, és létrehozza a kapcsolatot a hívó és a hívott állomás között.

**Gyorshívás:** Gyorshívás kettő vagy háromjegyű rövidített hívószámmal.

**Hívás átadás:** A bejövő hívás átadása másik melléknek, vagy a kezelőnek akár megválaszolatlan, akár megválaszolt hívás esetén.

**Hangos hívás:** A hívó a hívott állomás hangszórójába beszélhet, a hívottnak a kézibeszélőt nem kell felvennie.

**Automatikus hívás:** Egy vagy több előre programozott szám hívása egy gombnyomással.

**Hívás megjelenítés:** Az igénybe vehető alapvető szolgáltatások: híváskezdeményezés, beérkező hívások fogadása, tartásba helyezése.

**Adatport:** Számítógép, illetve másik készülék csatlakoztatásának lehetősége.

**Elektronikus hangerő szabályozás:** Kézibeszélő használata és kihangosítás alatt.

**Hívás idejének kijelzése:** Nyomon követhetjük a hívás időtartamát a beszélgetés közben.

**"Baby call":** Bármilyen gomb megnyomásakor egy előre beállított számot tárcsáz.

**4. feladat**

A **VoIP** (Voice over Internet Protocol angol szavakból) egy gyűjtőnév azokra a technológiákra, amelyek hangátvitelt biztosítanak az internet vagy más csomagkapcsolt hálózat felett. A kommunikáció során az analóg beszédjelet először digitális jellé kell alakítani, majd a digitális jelet IP csomagokká szervezzük, és így továbbítjuk a hálózaton. A hálózatban minden végpont rendelkezik egy saját címmel, ami alapján meg tudjuk találni a hívott felet. A cím minden csomag tartalmazza, ami biztosítja a célba jutást. A VoIP rendszereknek szükségük van egy jelzésprotokollra, ami a kapcsolatok felépítését, bontását vezérli. Ezek közül a két legelterjedtebb a H.323 protokollcsalád és a SIP (Session Initiation Protocol angol szavakból) protokoll.

**5. feladat**

A QoS mint már korábban említettük a „szolgáltatás minősége” angol szavak rövidítéséből származik. A tipikus mércék melyek egy adott szolgáltatás vagy hálózat minőségét befolyásolják a következők.

- Rendelkezésre állás
- Áteresztőképesség
- Késleltetés
- Késleltetés-ingadozás
- Csomagvesztés

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Adamis Gusztáv: Kapcsolás-és jelzéstechnika, Budapest, 2007, Műegyetemi Kiadó

Adamis Gusztáv : Kommunikációs protokollok, Budapest, 2006, Műegyetemi Kiadó

Adrew S Tanenbaum: Számítógépes Hálózatok, 2004, PANEM Kft.

A(z) 0910-06 modul 012-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 523 03 1000 00 00	Távközlési műszerész
54 523 03 0010 54 01	Beszédátviteli rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 02	Elektronikus hozzáférési és magánhálózati rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 03	Elektronikus műsorközlő és tartalomátviteli rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 04	Gerinchálózati rendszertechnikus

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

20 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv  
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának  
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet  
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:  
Nagy László főigazgató