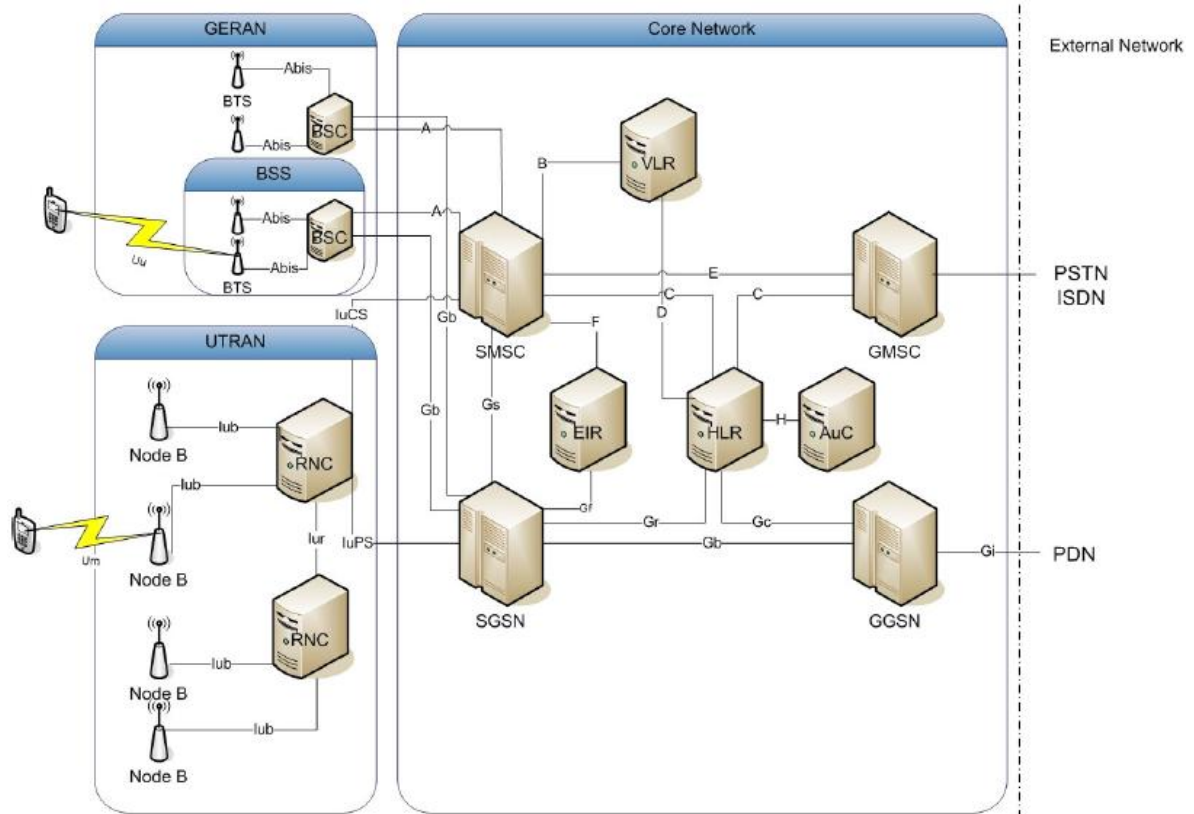


UMTS

1. Rajzolja fel az UMTS rendszer blokkvázlatát, és a rendszerelemek közül jellemezze röviden az RNC-t, az SGSN-t, a GGSN-t, a NodeB-t és a HLR-t!



NodeB: A BTS feladatait a NodeB látja el, ilyen funkciók a továbbítás/vétel, moduláció/demoduláció, CDMA fizikai csatornakódolás, hibakezelés.

RNC (Radio Network Controller): A NodeB állomások vezérlését látja el. Főbb funkciói a rádiós erőforrás kezelése, hívásengedélyezés, csatornafoglalás, handover vezérlés, chipering, és broadcast jelzés.

SGSN (Serving GPRS Support Node): a hozzáférés vezérlésével, a biztonsági funkciók menedzselésével és a mobilitással foglalkozik.

GGSN (Gateway GPRS Support Node): fő feladata a külső csomagkapcsolt hálózatokkal való együttműködés biztosítása.

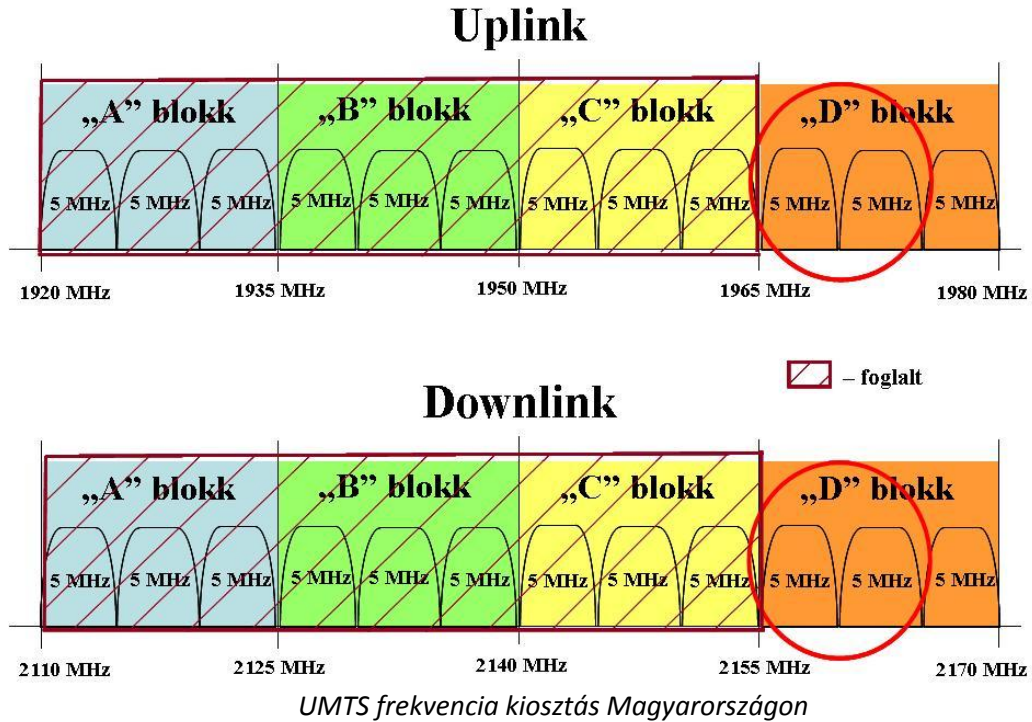
HLR (Home Location Register): adatbázis adminisztratív információkkal a saját hálózatban regisztrált előfizetőkről. Ilyen információk a jogosultságok, login alapú helyzetnyilvántartás, IMSI (International Mobile Subscriber Identity) nemzetközi mobil előfizetői azonosító ez a SIM kártyán is megtalálható, TMSI (Temporary Mobile Subscriber Identity) mely időnként és területenként változó.

2. Soroljon fel a HLR-ben állítható paraméterek közül legalább hármat!

- hozzáférésre jogosult előfizetők
- használható szolgáltatástípusok (hanghívás, sms, vészhívás, csomagkacsolt adatátvitel stb)
- adatforgalmi sebességek (maximális és garantált fel és letöltési sebességek)
- késleltetés
- mindezek összefoglalóan általában szolgáltatásprofilokban beállíthatók
- belső hálózati interfészek paramétereinek beállítása

3. Adja meg az európai UMTS szolgáltatásra használt frekvenciasávokat!

A 3G számára kijelölt frekvenciatartományt négy darab 2x15 MHz-es blokkra osztották, melyeken belül három 5 MHz sávzélességű vivő helyezhető el. Jelenleg az A, B és C blokkokban nyújtanak szolgáltatást (rendre a Magyar Telekom, a Vodafone és a Pannon), míg a D blokkot – ezen belül az első két vivőt – csak a BME Mobil Innovációs Központja használja kísérleti célokra.



Extra:

- 5 MHz csatorna távolság
- 200 kHz raszter
- 1 szolgáltatónak legalább 3-4 csatornára (2x15MHz v. 2x20MHz) van szüksége.

Operating Band	UL Frequencies UE transmit, Node B receive	DL frequencies UE receive, Node B transmit
I	1920 – 1980 MHz	2110 – 2170 MHz
II	1850 – 1910 MHz	1930 – 1990 MHz
III	1710-1785 MHz	1805-1880 MHz

4. Adja meg BME MIK hálózatában használt UMTS vivőfrekvenciát!

1. cella downlink: 2157,5 MHz, uplink: 1967,5 MHz
2. cella downlink: 2162,5 MHz, uplink: 1972,5 MHz
(190 MHz duplex frekvenciatávolság)

5. Milyen hozzáférési technológiát használnak az UMTS rendszerekben? Adja meg, hogyan számíthatók a bruttó adatátviteli sebességek a különböző rendszerparaméterek alapján!

CDMA (Code Division Multiple Access) hozzáférést használnak az UMTS rendszerekben.

Lényege: a felhasználók által továbbított bitfolyamokon előre meghatározott hosszúságú és típusú kódsorozatok segítségével úgynevezett spektrumszórást (spreading) hajtanak végre. A szóró kódok ortogonális tulajdonsággal bírnak, ennek következtében az egymással vett korrelációjuk nulla (illetőleg gyakorlatilag nulla). Ez lehetőséget biztosít arra, hogy több felhasználó egymással párhuzamosan ugyanabban a csatornában ugyanolyan vivőfrekvencián bonyolítsa le a kívánt kommunikációját anélkül, hogy a többi felhasználót jelentős mértékben zavarná, ehhez azonban szükség van megfelelő teljesítményszabályozásra is.

$$[\text{chip/sec}] / [\text{spektrumszóró faktor}] * [\text{bit/szimbólum}] * [\text{kódösszefogás}] = [\text{adatátviteli sebesség}]$$
$$[3,84 \text{ Mc/s}] / [16] * [2] * [15] = [7,2 \text{ Mbit/s}] \text{ (HSDPA adatátviteli sebessége, QPSK modulációval)}$$

6. Jellemezze röviden a csomagkapcsolt és a vonalkapcsolt rendszereket?

vonalkapcsolt:

A vonalkapcsolásnál két felhasználó között egy jól meghatározott útvonal épül ki, a rendszer által a kapcsolat felépítésekor lefoglalt megfelelő erőforrásokkal, és az a kapcsolat bontásáig fenn is marad. Ilyen jellegű összeköttetésre például egy beszédhívás lebonyolításánál van szükség. Fontos, hogy az átvitel késleltetése és annak ingadozása (jitter) alacsony, milliszekundumos nagyságrendű legyen, ugyanakkor a továbbított adataegységek meghibásodása bizonyos szintig megengedett (például beszédhívásnál időnként előforduló hanghiba, recsegés). Az eredeti GSM rendszer csak ilyen típusú kapcsolatokat volt képes kiépíteni.

csomagkapcsolt:

Adatjellegű információ továbbítása esetén a csomagkapcsolt átvitel részesül előnyben. Az átviendő adatcsomagok szempontjából csak a forrás és a célállomás számít, a köztes csomópontok, illetve az útvonal nem. Megengedett a nagyobb késleltetés, viszont az adatok meghibásodása nem. Példaként egy e-mail küldése említhető meg, ahol nyilván előfordulhatnak másodperces, akár perces nagyságrendű késések, az üzenetünket viszont hibátlanul szeretnénk továbbítani. A csomagkapcsolt szolgáltatások a GPRS (General Packet Radio Service) megalkotása, és a szükséges új hálózati elemek beépítése után kerültek a rendszerbe.

7. Mi az oka annak, hogy jelenleg csomagkapcsolt rendszerek fejlesztését részesítik előnyben? (all-IP rendszerek, stb.)

- költséghatékony
- nagyobb átviteli sebesség
- jobb kihasználtság
- könnyebb rá alkalmazást implementálni, bevezetni
- jobb menedzselhetőség

8. Mi GTP, mire használják az UMTS-ben?

A GTP (GPRS Tunneling Protocol) szabványt GSM és UMTS hálózatokban használják. UDP és TCP csomagtovábbítási protokollal is működik (az első verzió csak UDP-kompatibilis volt). Három altípusa van, amelyek a GPRS hálózaton belüli kommunikációért, a külső hálózatokkal való kapcsolatokért és az adatok irányításáért felelősek.

9. Milyen QoS osztályokat definiálnak az UMTS szabványok?

- **conversational:** késleltetés érzékeny alkalmazások (beszéd, videotelefonálás)
- **streaming:** egyirányú forgalom a jellemző, fontos az átvitt hang és kép szinkronizálása (IPTV)
- **interaktív:** fontos az átküldött adatok épsége (interaktív játékok, internet böngészés)
- **background:** késleltetésre nem érzékeny, alacsonyabb adatátviteli sebesség sem jelent feltétlenül hátrányt (e-mail)

10. Milyen főbb transzport protokollokat (OSI 4. réteg) ismer, mik ezek főbb jellemzői (mire használhatók, késleltetés hatása, stb.)?

TCP (Transmission Control Protocol)

Ezen protokoll esetében az átvitel nyugtázott módon zajlik, az adó visszajelzést kap a vevő által hibátlanul megkapott adatokról, ezáltal biztosítható, hogy az elküldött adatok maradéktalanul és hibátlanul megérkezzenek. A TCP működéséből kifolyólag a file átvitelekhez, és az egyéb csomaghibák érzékeny alkalmazásokhoz megfelelő.

UDP (User Datagram Protocol)

Az UDP a továbbított adatkereteket nem nyugtázza. Ez a késleltetés szempontjából előnyös, mivel így nem kell várakozni a visszaérkező nyugtákra, viszont az adatok hibátlanságát semmi nem garantálja. Az ilyen protokollok jól használható olyan alkalmazásoknál, ahol a kis késleltetés és a jitter alacsony értéken tartása fontos, az adatok hibátlansága viszont nem jelentős kritérium. Tehát például 3G feletti streaming esetén hatékonyan alkalmazható.