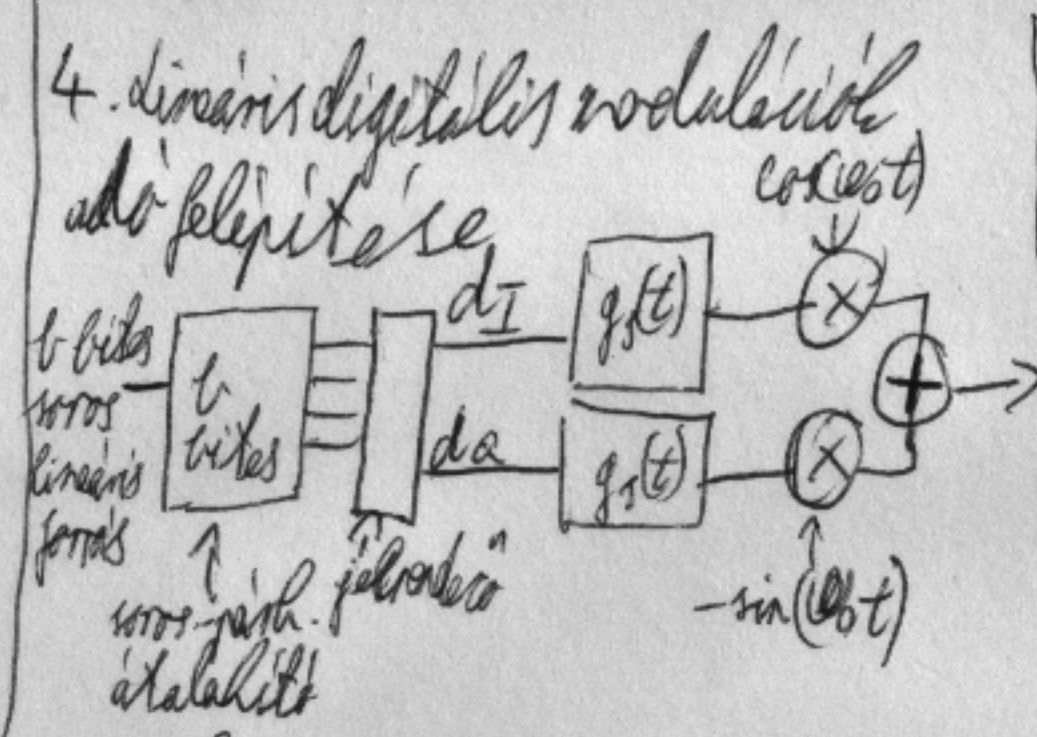
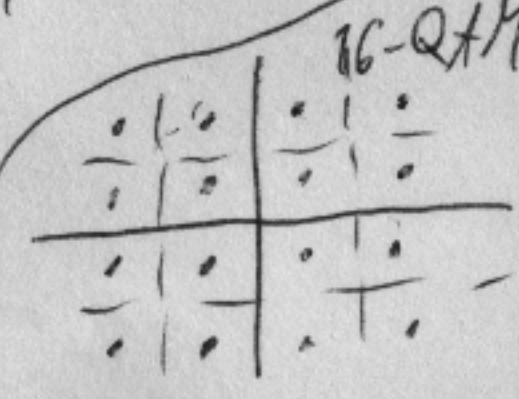


Alapok

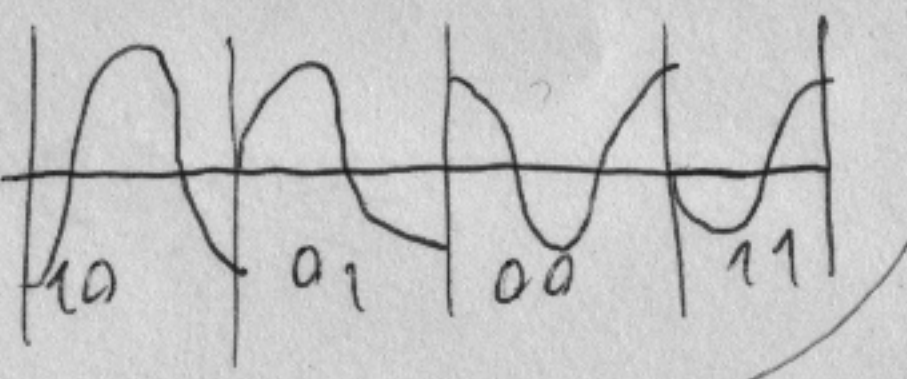
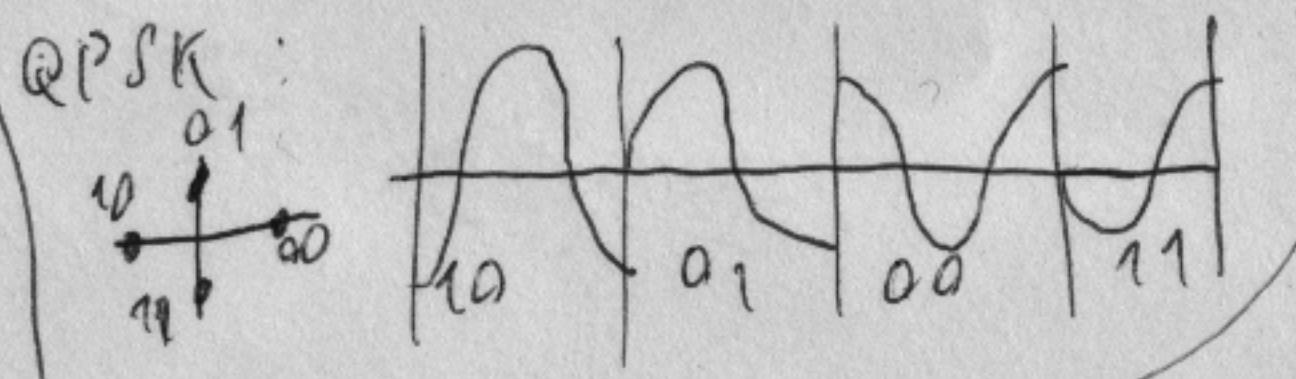
1. hálózati: csatorna és mobilitás
 Shannon törvény; termikus zaj
 interferencia, visszerődés
 felített spektrum; hibavédés
 Handover; paging;
 körgeográfia



16-QAM
 4 konstans szimbólusok
 Hamming-távolság 1 legyen
 4 bitet van át egyre
 $2^4 = 16$

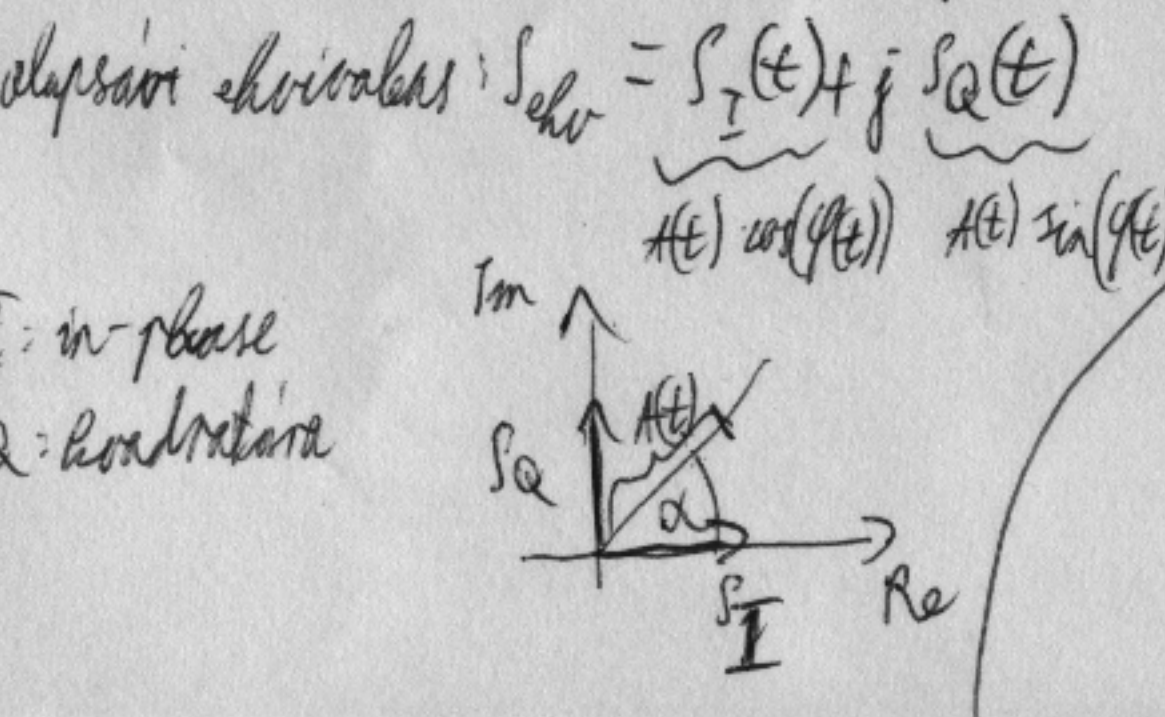
2. Shannon formula
 $R \leq W \cdot \log_2 \left(\frac{P_{jel}}{P_{zaj} + P_{interferencia}} \right)$

↑
 sebesség [bps]
 ↑
 sávszélesség [Hz]
 ↑
 Gauss-zaj
 $k = \frac{h}{2 \cdot T \cdot W}$
 $1.38 \cdot 10^{-23} [K]$



5. Frekvencia újrafelhasználás
 cellákra osztás. Nem szomszédos cellákba kiosztások
 azonos frekvenciák.
 szinchrizáció

3. Modulált jel
 frekvencia moduláció: $s(t) = \cos(2\pi f_0 t + \int a(\tau) d\tau)$
 amplitúdó + fázis moduláció: $s(t) = A(t) \cdot \cos(2\pi f_0 t + \varphi(t))$



6. cellatípusok
 Makro: 20-30W; ~10km
 Mikro: 1-10W; ~100-1000m
 Piko: ~1W; ~100m
 Femto: ~0.1W; ~10m
 Atto: ~0.01W; ~1m

7. Mobilitás menedzsment
 Handover:
 Részletesebb leírás
 Rendszer: Nincs majd átadás
 a hálózati irányítónak.
 Soft és hard handover.
 Location area: cellák egy
 logikai csoportja, pozícionálásra.
 Paging: a hálózat képes a fel-
 vitelti beindításra az
 eszköz egy LA-ban.
 Location update:
 Mivel LA köcsöti állapotok az
 eszköz által hálózati irányítónak.

Hatszögletű, omni, sektor
 Hierarchikus cellák

Decibel skála: SNR = 0dB
 $10 \log \left(\frac{P_{jel}}{P_{zaj}} \right) = x [dB]$

$10 \log \left(\frac{P [mW]}{1 [mW]} \right) = x [dBm]$
 $10^{x/10} = P [mW]$
 dBm referencia

GSM

8. tel-es funkcionális rendszerek

SM: autentikáció + titkosítás

BTS: fizikai jelátvitel, antennák, hálózati csatlakozás

BSC: RRM (időzónák, elmozdítás), handover, location update felügyelete

MSC: hívásmenedzselés, inter-BSC handover

VLR: iránymeghatározás, autentikáció, törlési ciklusok, számlálás

GMSC: ügyfél, csak hívás kezdeményezésére

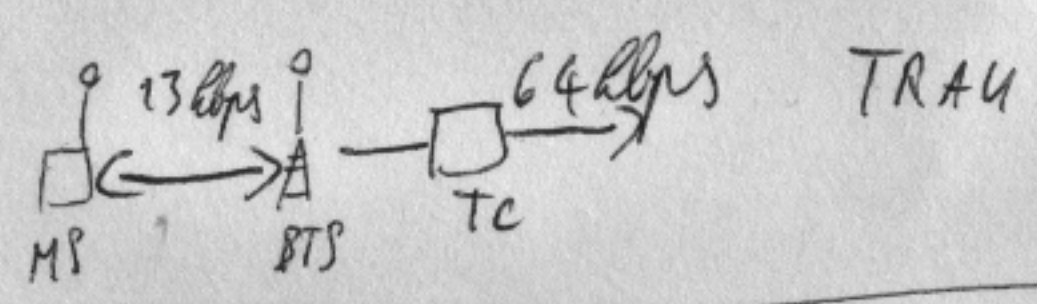
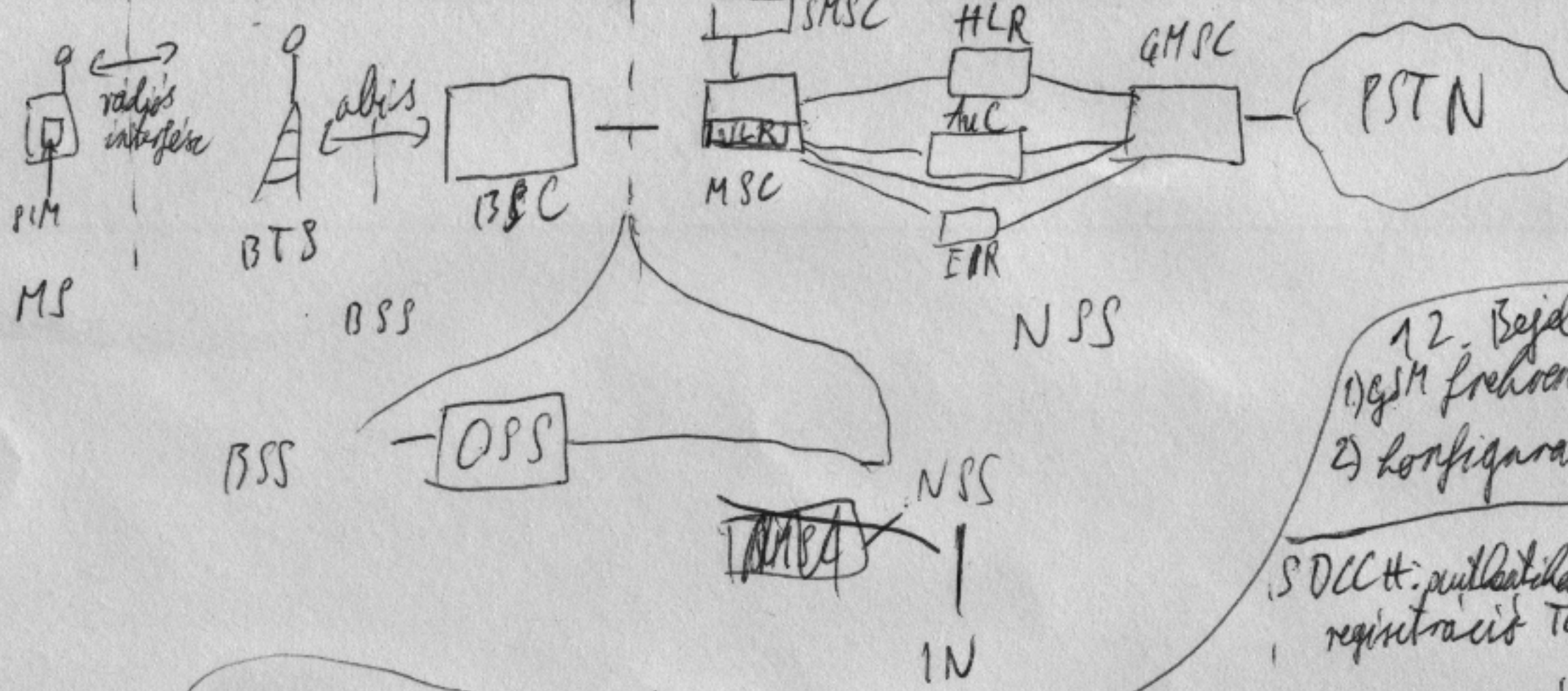
HLR

HLR: + előfizetői adatok, jogosultságok, MSC/VLR szintű profilok

VLR: HLR adatok + LA szintű profilok, aktív felhasználók adatai, roaming adatok

HLR: titkosítás, titkosító kulcsok

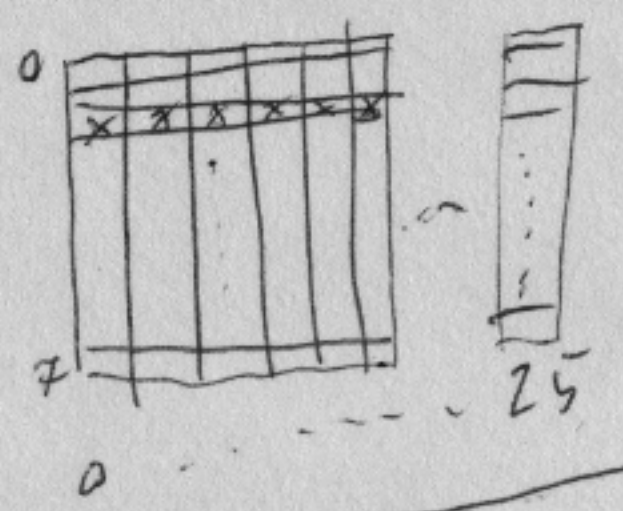
HLR: hálózati adatok, IMEI, felhívás, hívás, felhívás



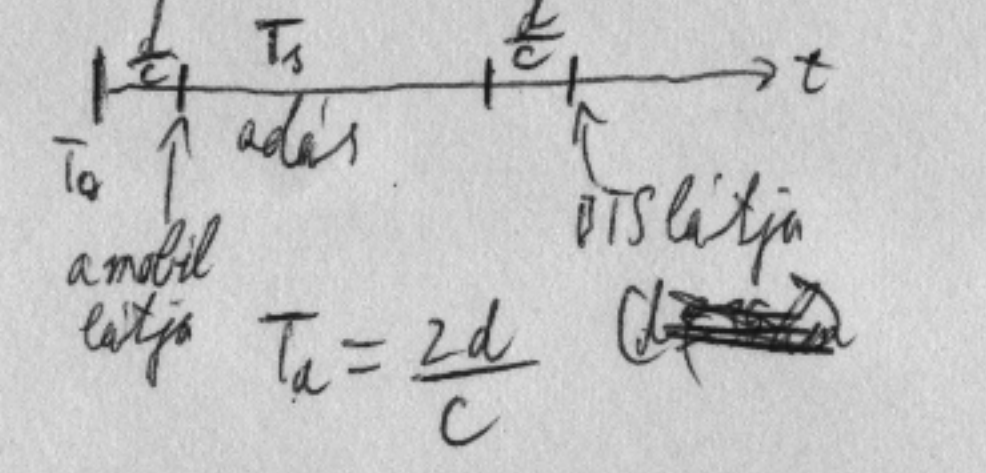
IN: smart mint a szolgáltatások
voice mail, prepaid
MSC-ben is meg kell valósítani
OSS: hálózati felügyelet és menedzselés

10. Radiós interfész
FDD: uplink, downlink külön sávban
FDMA: egyenként 200 kHz csatorna, valójában cella

TDMA: multibérek
TCHF: 26 bérek 120 ms
BCCH: 51 bérek 235.36 ms
superbérek: 6.12 s
TCHF: 51 multibérek
BCCH: 26 multibérek



13. Timing advance
előtérrel irányított szinkronizálás



11. Logikai csatornák
forgalmi csatornák TCH, SACCH: 22-es bérek 3.125 ms
26 TDMA bérek
24 forgalmi + 1 BCCH
FHSS beáramlás

BCCHs:
FCCH: mobilok közötti kommunikációhoz
SCH: bérek közötti kommunikációhoz
BCCH: rendszerinformáció, frekvencia, időzóna, regisztráció
RACH: visszatérés a hálózatra
PCH: MS-ek irányába hívás
AGCH: SDCCH felkérés

BTS 40ms-os időt elhúzza MS-rek

12. Bejelentkezés és hívásfelépítés
1) GSM frekvenciai reorganizáció
2) konfiguráció, FACH, PCH → hívásmenedzselés

SDCCCH: autentikáció, regisztráció, TCH felkérés
FACH: gyors csatlakozás/jelzés
SACCH: 22-es bérek 3.125 ms
TCH: hívásfelépítés és jelzés

3) BCCH-n beállítva a további hálózati paramétereket
4) RACH-n jelzés, hogy bejelentkezni szeretne; TCH-n várja az SDCCCH-t
5) SDCCCH-n bejelentkezés, autentikáció, LTA hívásfelépítés

Hívásfelépítés (bejövő)
1) RACH-n válassz kérésre; TCH-n vár TCH-ra
2) Handoverkor FACH-n paraméter

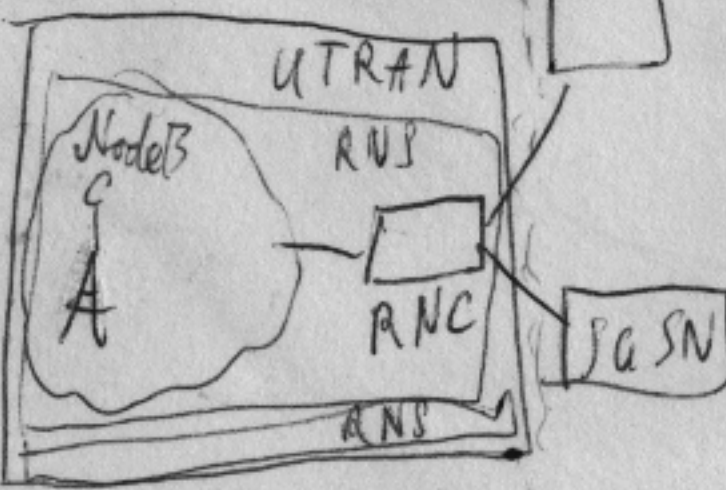
Schéma: SACCH → 12. bérek
CCH → C. időzónák
konfiguráció, melyik időzónák melyik CCH

Barátok: NB: információ a forgalmi és hívásmenedzselésről
FB: FCCH-n
SB: MS időzóna szinkronizálás
AB: Uplink vezérlés hálózati csatlakozás
DB: kitértő bérek

18. UMTS felépítése
 * maghálózat marad
 új rádiós módok:

5MHz/csatorna
 WCDMA

új eszközök: NodeB
 RNC MSC Core



NodeB - új BTS
 más rádiós interfész
 moduláció, modulatorkód
 interleaving, FDD és TDD

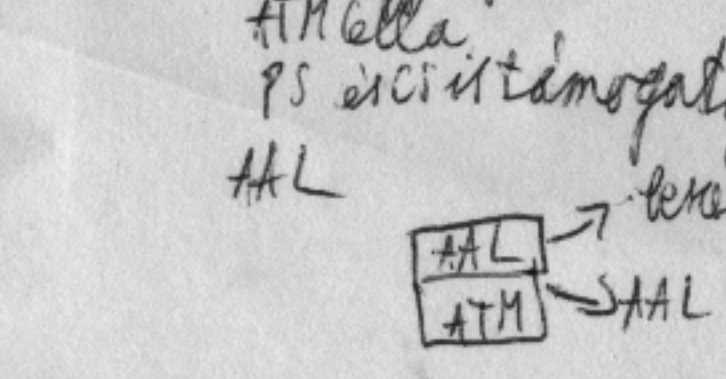
UTRAN
 RNC: RRM
 hálózati döntés + paraméterezés

BS-2 új portok + recekció
 adathálókat a bázcélmal

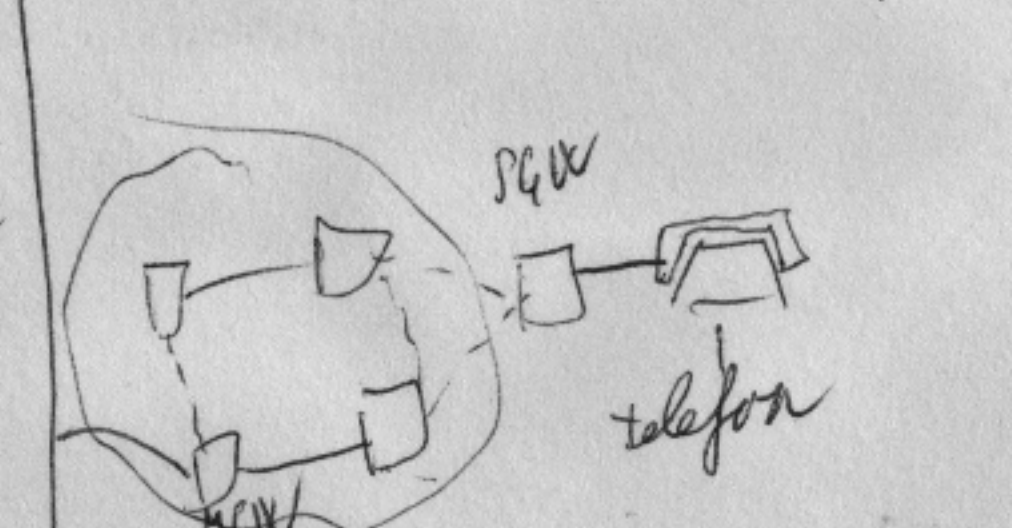
RRM a hálózati
 read/write
 mátrix diversity

RLC: user csatorna kódok
 korrekciók és átvitel
 nyújtás.

újs: RNC és NodeB közötti interfész
 ATM: adatháló nem fix
 ATM cella
 PS: ismét támogatott



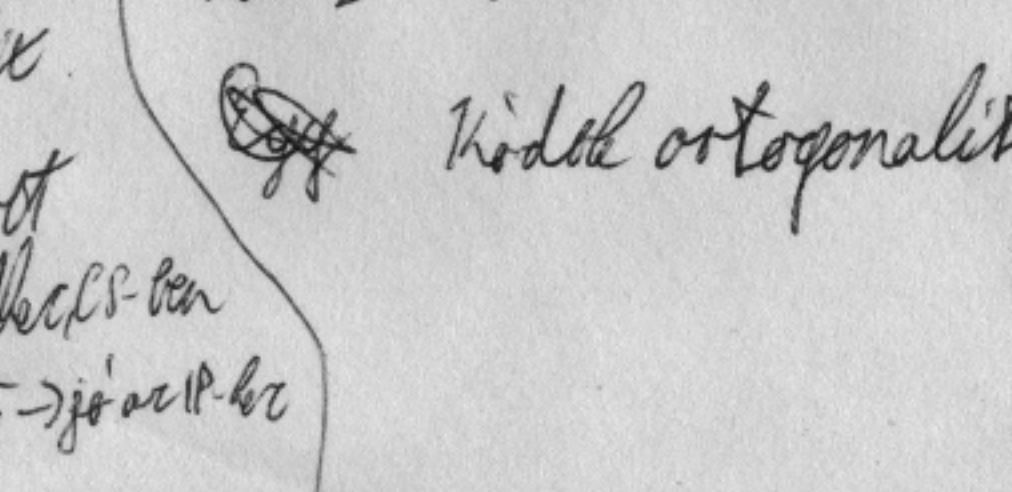
19 GSM/UMTS felépítés Release 4
 Release 4:
 motiváció: legyen VoIP
 MSC-korrel: jelölés mobilitás megért
 MSC
 CS-SGW: adatháló IP hálózati
 módok GSM → AMR



kontroll és transport struktúrája

20. QoS osztályok
 prioritás (prioritás). Létezik
 sorolás, adatkódolás-erősség
 streaming; jitter erősség
 interaktív: web, játék
 létezik toleráns;
 adatkódolás nem
 létezik: nagy létezik
 nem létezik adatkódolás

21. Direkt szuperális kódok
 ortogonalitás
 user 1
 bit = 1
 kód₁ = (1; 1; 1; 1)
 user 2
 bit = -1
 kód₂ = (1; 1; -1; -1)



22. Walsh - Hadamard kódok
 firkái mindig sebesség és szám
 társítva

kódhossz: 2ⁿ hosszú kódok
 $h_0 = 1; h_1 = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}; h_n = \begin{bmatrix} h_{n-1} & -h_{n-1} \\ -h_{n-1} & -h_{n-1} \end{bmatrix}$

UMTS-ben ≤ 2⁹ hosszú W-~~A~~ kódok
 kódja: $c_{0,1} = \{1\}$ balra: $w_{i,1}^n$; $w_{i,2}^n$
 jobb: $w_{i,1}^n$; $w_{i,2}^n$
 középső: $w_{i,1}^n$; $w_{i,2}^n$
 nem ortogonális: $\{1, -1\}$ az egy szinten lévő
 kódok ortogonális

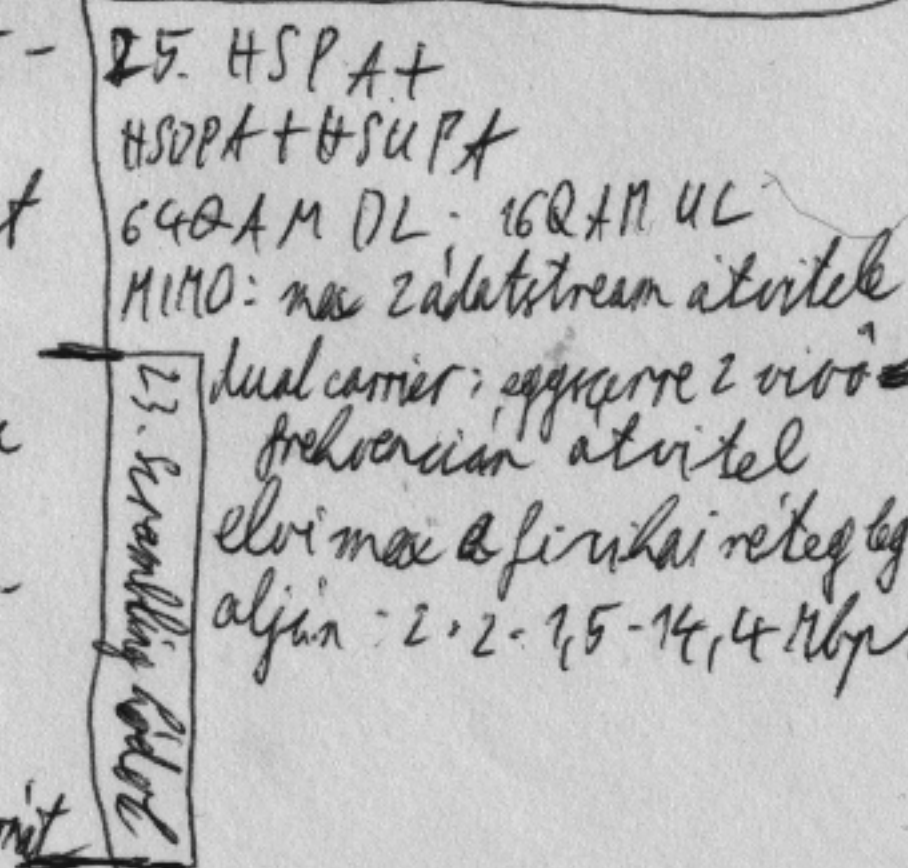
WCDMA hálózati része használja. csak down-
 linken mert az elcsúszás elkerülése az ortogonális,
 és csak itt van szükség.

23. scrambling kódok
 dual carrier: egyenlő 2 vörös
 frekvencia átvitel
 elvi max & firkái végtelen
 alján: 2.2, 1.5, 1.4, 1.4 Mbps

24. HSPA (Rel 5)
 SF = 16, max 15 db összesítés
 1 db sebesség $\frac{3.84}{16} \cdot 12 = 460$ kbps
 2 ms-os időközlet
 16QAM: ≤ 14.4 Mbps
 új osztott csatorna HS-DSCH
 gyors linkadaptáció Node-B-ben
 (UMTS-ben RNC-ben)
 CQI riport [0; 30]
 új UE kimenetel
 - tud-e 16QAM-ot
 - hány kód kiterjedéssel
 - hány kiterjedéssel tud venni

25. HSPA+
 HSDPA + HSUPA
 64QAM DL: 16QAM UL
 MIMO: max 2 átvitel
 dual carrier: egyenlő 2 vörös
 frekvencia átvitel
 elvi max & firkái végtelen
 alján: 2.2, 1.5, 1.4, 1.4 Mbps

26. IMS
 3G hálózat IP multimedia legesítés
 calls over IP
 új elemek: P-CSCF; I-CSCF; S-CSCF
 Home



27. scrambling kódok
 kontroll adat
 bit-kód₁ = 1 - (1; -1; 1; -1)
 bit-kód₂ = -1 - (1; 1; -1; -1)
 általános: adás: $\sum bit_i \cdot c_i = *$
 vétel: $* \cdot c_j = N \cdot bit_j$
 kódok ortogonalitása: $c_i \cdot c_j = 0 \neq i \neq j$
 $c_i \cdot c_i = N$ - a kód hossza.

27. scrambling kódok
 dual carrier: egyenlő 2 vörös
 frekvencia átvitel
 elvi max & firkái végtelen
 alján: 2.2, 1.5, 1.4, 1.4 Mbps

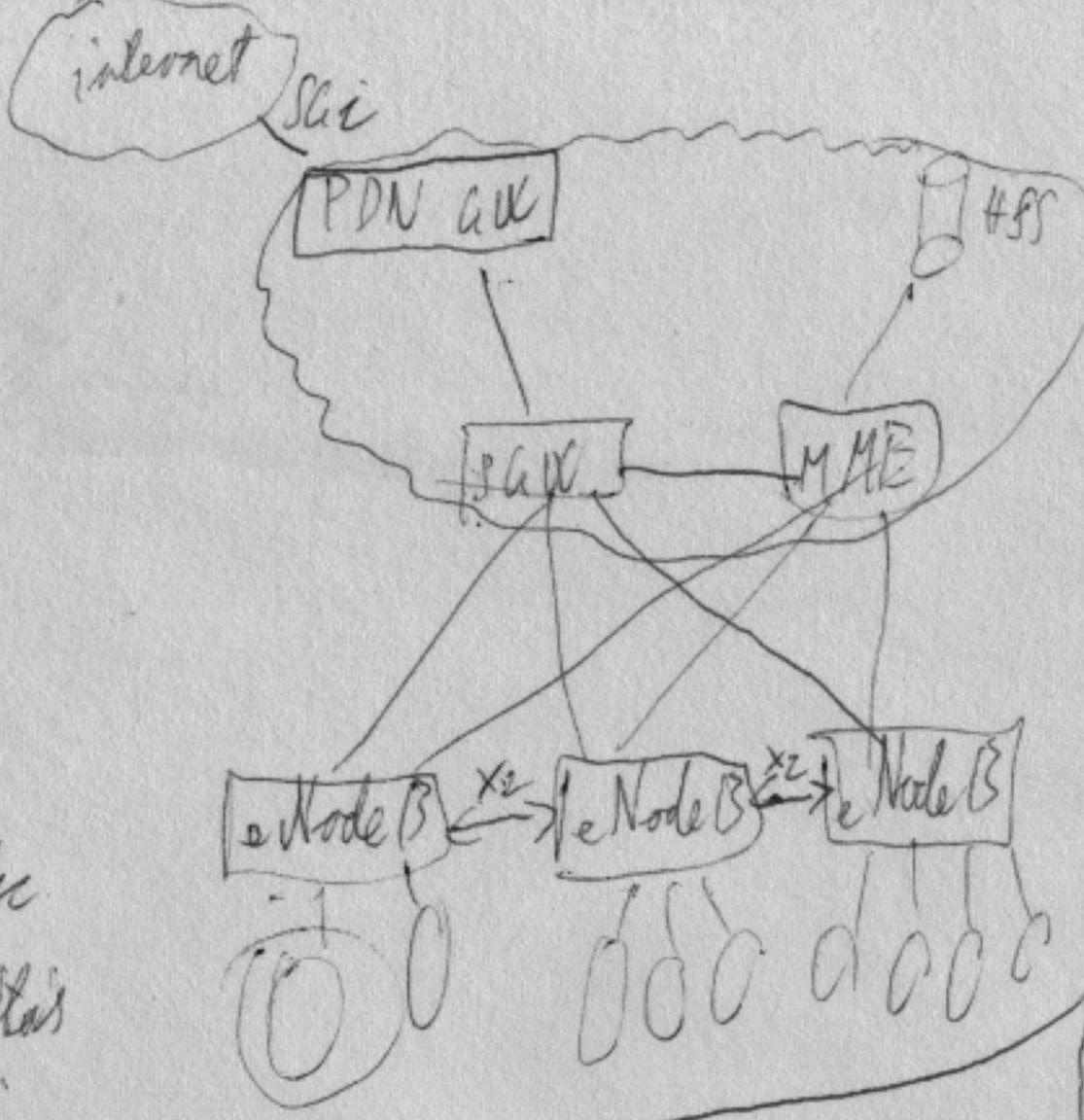
28. scrambling kódok
 dual carrier: egyenlő 2 vörös
 frekvencia átvitel
 elvi max & firkái végtelen
 alján: 2.2, 1.5, 1.4, 1.4 Mbps

29. scrambling kódok
 dual carrier: egyenlő 2 vörös
 frekvencia átvitel
 elvi max & firkái végtelen
 alján: 2.2, 1.5, 1.4, 1.4 Mbps

30. scrambling kódok
 dual carrier: egyenlő 2 vörös
 frekvencia átvitel
 elvi max & firkái végtelen
 alján: 2.2, 1.5, 1.4, 1.4 Mbps

4G LTE

27. EPC felépítés
funkcionális architektúra:
egy csomópont része minden
maghálózáti funkció.



HSS: HLR + AuC
EPC - HSS S6 interfész
EPC - Internet S6a interfész

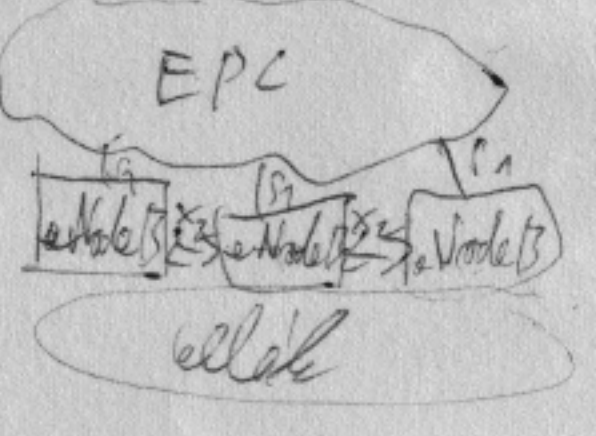
MME: helybirtokos, paging irányítás,
átirányítás, sebesség
szabályozás, auth, biztonság

S-GW: adathordozás e-NodeB és EPC
között.

PDN GW: csomagokhoz tartozó
interfész
megszabott módon PDN GW nem
vált
biztonság mobilitás S-GW-n keresztül
3G-ben RNC felé.

PCRF: mobilfunkciók számára
szabályozás

28. E-UTRAN
handover: adathordozás



Hines központi elem
RNC funkciók → e-NodeB
hines macrodiversity, handover
RAN funkciók e-NodeB-ben
fizikai réteg funkciók, fizikai
töredék, RRM, handover
biztonsági funkciók.

Wi-Fi relé: WLAN offloading; ePDG
hot-tracked: internet PDN GW-n keresztül
Relé 9: WLAN is de nem párhuzamos módon
Relé 10: mindkettőre is lehet IP forgalom.

30. Rádió interfész
keretkeret: $T_f = 1/(15000 \cdot 2048)$
10 ms keret; 10 db 1 ms alkeret; 20 db 20 μs időköz
radio frame $T_f = 32 \cdot 20 T_s = 10ms$
#0 #1
alkeret

Moduláció és kódolás
6-7 szimbólum (időben)
12 szimbólum (közvetlen) } OFDM
2 4 6 bit
QPSK; 16QAM; 64QAM
fizikai kontroll információ
Baranyi Turbo kódolás
adaptív moduláció és kódolás
hibrid íráshálózat:
növekvő redundancia
 Chase-combining; az íráshálózat és
a vékony adatok kombinálása

PRB 12 · 15 kHz = 180 kHz
adaptív egy időben
a fizikai hálózathoz egy-egy
kiszármaztatás PRB-je egy alkeretben
összesen 144 vagy 168 szimbólum/alkeret
Állapot/PRB

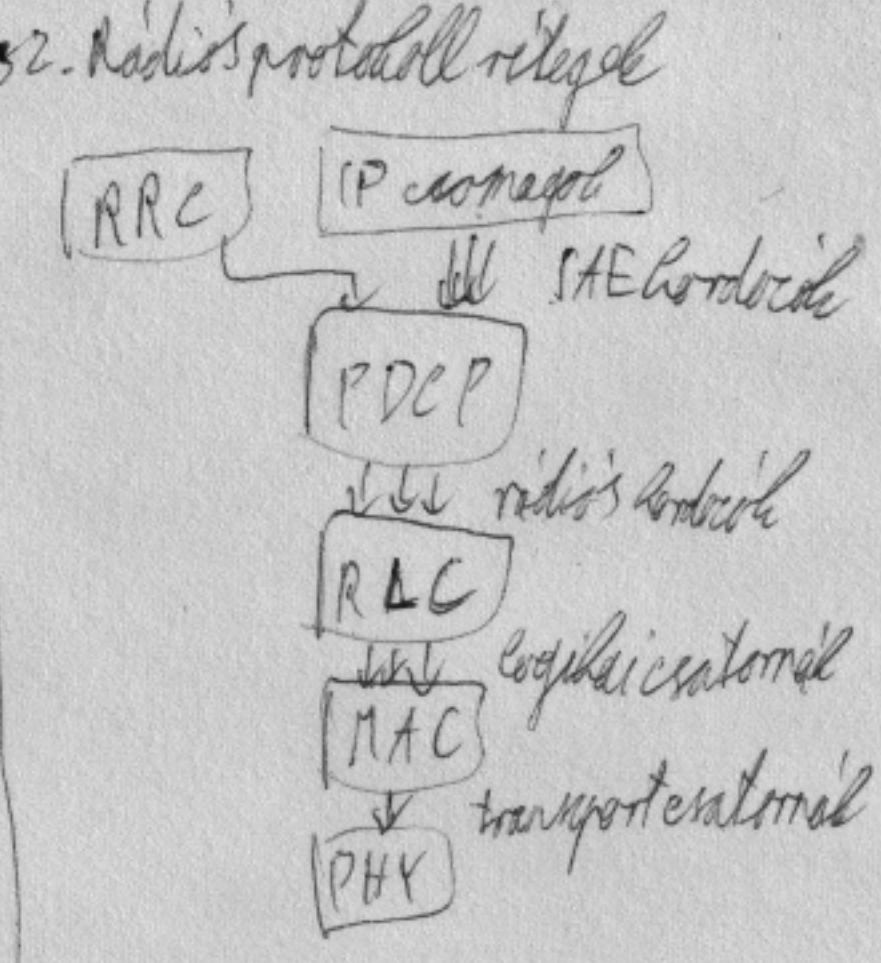
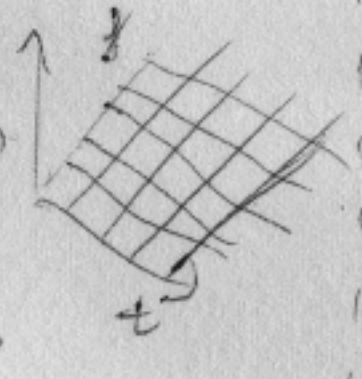
	rövid prefix	hosszú prefix
QPSK	336 kbps	288 kbps
16 QAM	672 kbps	576 kbps
64 QAM	1344 kbps	864 kbps

RB-k hirtetése

páros MHz	14	3	5	10	15	20
PRB	6	15	25	50	75	100

100 - 1008 kbps = 100,8 Mbps elmélet

31. Erőforrásosztás
erőforrásos
átviteli sebesség
Melyik PRB-t
melyik időben
melyik sebesség-
teljesítmény?



PDCP: IP fejléc tömörítés
titkosítás, integritás ellenőrzés
e-NodeB-ben

RLC: adatfeldarabolás/összeillesztés
RLC csomagok előállítás, rögzítés
módszere
íráshálózatok között ARQ
fejléc: soronkénti hirtetési
adatok újraszámolás
e-NodeB-ben → fizikai hálózati
nyújtásról TCP-kec
nyújtásról UDP-kec, multicasthoz
szükséges mód RACH-kec
Rádió kecs a PDCP fejléc
egy RLC entitás rádió hálózati
egy UE-ben

MAC: hibrid ARQ íráshálózat
ul-dl átadás
prioritás biztosítás

RRC: Broadcast információk
RRC kapcsolatok létrehozás
biztonságos információ továbbítás
kapcsolat mobilitás vezérlése
QoS vezérlés
különböző rádió hálózatok közötti
mobilitás vezérlése
működési konfigurálás és riportolás
közös hálózat támogatására
állomány protokoll hálózati
csatlakozás, konfiguráció,
optimalizáció

32. Erőforrásosztás
erőforrásos
átviteli sebesség
Melyik PRB-t
melyik időben
melyik sebesség-
teljesítmény?

erőforrásos
átviteli sebesség
Melyik PRB-t
melyik időben
melyik sebesség-
teljesítmény?

33. Felépítés

BSS - cella
 STA - állomás
 AP, DS-AP-hálózat; ESS
 Portal - összekapcsolás másik LAN-nal
 - infrastruktúra mód
 ad-hoc mód: STA-hálózat egymás között.

Protokoll rétegek

LLC

Mac szintézis: asinkron átvitel
 LLC irányába
 - hűvös csomagok vezérlés
 - fragmentáció
 - hibekézelés, kiterjesztés

MLME: STA órák szinkronizálása

(~~szinkronizálás~~)
 - szinkronizálás
 - teljesítmény menedzsment
 - Roaming; MAC MIB

PLCP: - közös PHY STP-ot biztosít

PHD: modáláció, kódolás, hálloforma

PHY macraja: - csatorna kengolás; PHY MIB

Station mgnt: PHY és MAC összekapcsolás

Segmentálás: darabok egymás után SIFS idővel adódnak.

illesszük be őket a csomagok versenycsúcs hevében belül újra kell adni, tehát olyan, hogy a terminálok fogadjanak erre belől a csatornát, pedig valójában az adó leállt az adással.

34. MAC

DCF: az STA-k maguknak vezérlik a hűvös csomagok átadását.
 CSMA/CA *

PCF: AP vezérel, polling alapú

CF: DCF

~~PCF~~ CFP: PCF

előleg CF és CFP váltja egymást

CCA: az adó adás előtt érkező átvitelget.

CCA után ha foglalt a csatorna beállít

PIFS idő után hisz megvár, ha érkezik új csomag a csatorna → adás, egyelőre beállít

backoff

úgy SIFS után nyugtat hűd, a nyugta vétele jelzi, hogy nem volt átvitel

backoff time:

random szám 0 és C W között

a várható késleltetés száma

C W attól függ, hogy mikor próbálunk

szórás esetén is van backoff → fairness

Virtuális hűvös csomagok átadás:

* MAC beállítások tartalmazza, hogy mikor lehet adni a hűvös csomagokat

ACK-val együtt → NAV

RTS-CTS mechanizmus

RTS küszöb: az az érték, amelyre meg kell várni a csomagok átadását

PCF mód: az AP vezérel a hűvös csomagok átadását

PIFS = SIFS + 1

Hűvös csomagok átadásának módjai

HT: beacon 20MHz, adó 20/40MHz-on

Non-HT: 20MHz; dimenzió kompatibilis

Kevert HT: n-eszelek HT, a többiek nem HT

35. Menedzsment feladatai, hűvös csomagok

csatlakozás BSS-hez

- párosítás

Beacon Frame figyelem

- hűvös csomagok

Probe request és response

Hűvös csomagok, csatlakozás, hűvös csomagok

csatlakozás, handover

hűvös csomagok:

control frame-ek

Data frame-ek

Menedzsment Frame-ek:

Mac control frame

36. További jellemzők: a, b, g, n

a) közös komplex kódok

5.5Mbps & közös kód & bit kód

11Mbps & közös kód & bit kód

3 nem átlapolódó sáv 2,4GHz-on

a) 5GHz ISM sávok használata

adaptív csatorna kiválasztás és moduláció; adaptív erősítés

teljesen új rádiós interfész

20MHz → sávok; interleaving

64QAM; 54Mbps

g) 2,4GHz OFDM; vissafelekompatibilis

n) hűvös csomagok; RIFS; MIMO

csatlakozás, 40MHz → sávok.

opcionális: LDPC; beamforming

MRC: MIMO esetén a vett jelet szuperpozíció

STBC: több adóantenna; mikor nem kell adni

Beam forming: több adóantenna; hűvös csomagok

területi multiplexálás: MIMO; mindegyik csatlakozás több antenna

ac) brute force teljesítmény növelés

minden több, hűvös csomagok eljuttatás

rával. Részlet OFDM prefix

256QAM - el hűvös csomagok

három sáv működés 2,4GHz-on

5-on 2 sáv

ad) 60GHz → sáv

BPSK, QPSK, 16QAM

626 - 2503 Mbps

37. QoS lépcső MAC

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső MAC

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

QoS lépcső terminál és AP

Bluetooth

38. Bluetooth (dual mode) architektúra host-specifikus architektúra blokkok:

- L2CAP: L2CAP protokollal az adatforgalom átvitelére és a csatlakozás kezelt L2CAP csatorna
- SDP: Service level felbontás a dedikált L2CAP csatorna
- AMP: távoli AMP-ök feladatai a hálózati és távoli átvitelre, a dedikált L2CAP-on
- GAP: alap Bluetooth funkciók
- AMP: Birtokosok mechanizmusok a hálózati, privát, és a távoli kommunikációra csak LE-ben
- GATT:
 - ATT: Server-kliens kommunikáció transzmisszió
 - GATT: ATT funkciók definíciója a LE-ben csak
- BR/EDR/LE-specifikus architektúra blokkok
 - DM: GAP funkciók megvalósítása
 - LM: Logikai link kezelés a LE-n: LLP segítségével
 - BR/EDR-n: LMP segítségével
 - BRM: az ütemezés
 - LC: MAC csomagok értelmezése
 - LL/LLC funkciók megvalósítása
 - PHY: Soros-áramvívó módok az ütemezésre
- AMP-specifikus architektúra blokkok
 - PAC: interfés MAC és L2CAP, AMP manager között
 - MAC: IEEE 802.15.1 megfelelő MAC réteg
 - PHY:

HCI: Esetleg hatón implementált host és controller közötti interfés. Submanifesztáció a host és a DRIVER/LE/AMP specifikus rétegek között.

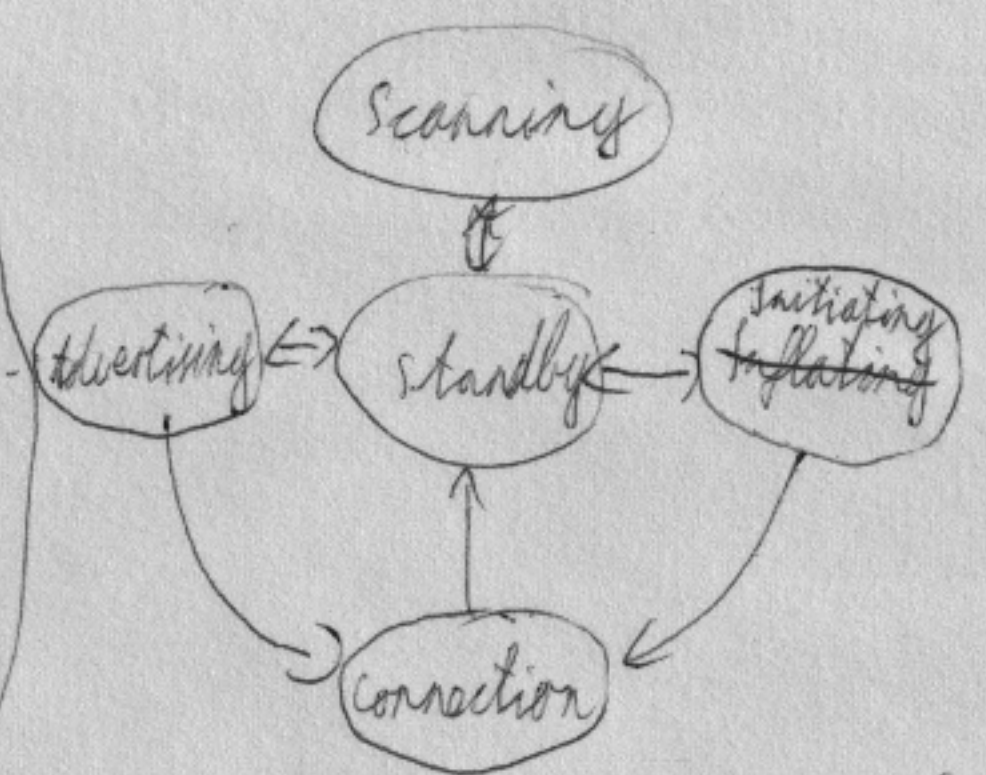
Controllerben átvitel logikai transzmisszió

ACL: SCO (kétirányú);

CIE: közeli HCI

LE: Broadcast adatok felküldésére pontja.

41. BLE MAC állapotábrák



Advertising: felbontásig állapota

Hirdetési idő: sugárkör 720 ms-on

enként 0...10 ms delay-el

random, hogy ne legyen ütközés

Advertising Channel PDU:

- L2: access address
- adatok típusa
- Type
- Tx add
- Rx add

fordított cílek random-e

Scanning: aktív/passzív

aktív: felbontásig állapota

passzív: nem válaszol

Initiating: kérés felküldésére

indítja csatornát CONN_REQ PDU küldés.

Transmit Window: Adás start időpont

Access address: párosítási kód

Channel map: a csatorna adatai csatorna

Hop: hálózati sorolt agra

scat: system clock accuracy

Connection: mindig master hűld először

slave-enként aktív állapot

Data Channel PDU: L2 keret-nincs MAC cím

MAC: alacsony

MD: ha bármelyik félnek van még hűldkei valója

39. Fizikai réteg

2.4 GHz ISM sáv FHSS

1600 kbps; 625 p/s/symbolum

79 db 1 MHz-es sáv; $f(2402+2) \text{ MHz}$ $LE(0; 78)$

Moduláció: BR: GFSK (1 Mbps)

EDR: DQPSK (2 Mbps); SDPSK (3 Mbps)

Adás teljesítmény osztályok:

- class 1: $\leq 20 \text{ dBm}$ (100 mW)
- class 2: $\leq 4 \text{ dBm}$ (25 mW)
- class 3: $\leq 0 \text{ dBm}$ (1 mW)

#1	#2	#3	...	#78
2402	2404	2406	...	2480

LE-ben: 40 db 2 MHz-es sáv 3 adó 37 data

FDMA; TDMA; FHSS (24-248 sávok)

40. Piconet, Scatternet

1 Master és ≤ 7 aktív slave

BPCH: véletlen frekvenciaugrású sávok 79 csatorna

APCH: BPCH min. 20 csatorna

TDD: 2 db master; 2 db slave + 1 broadcast

Multi-slot csomagok miatt felborulhat

Scatternet: Több összekapcsolt piconet

útközésmentes átvitelű sávok kell

re-kerülhetetlen útközés miatt

vegyesedésekben ALOHA

42/1 GATT és GAP BLE kapcsolat, funkciók

GATT: Klien és server szerep

Indítási mód: Secondary service

Adatbázis a serveren, azonosító a kártya vagy UUID alapján

egyszerű operációk a kliens részéről

felbontás, irás, olvasás, jelzés beállítás

csatorna kommunikáció helyett adatbázis interakció

GAP: Szerep:

- Central: felbontás, kérés, adatok kérés, kapcsolható master
- Peripheral: felbontás, kérés, adatok kérés; connection-ben slave
- Observer: Advertising csatornát figyel
- Broadcaster: Advertising csatornán sugároz.
- Folyamatok: felbontás, kérés, adatok kérés stb.
- Definíciók: pl GATT service

42/2. GATT és SDP különbségei

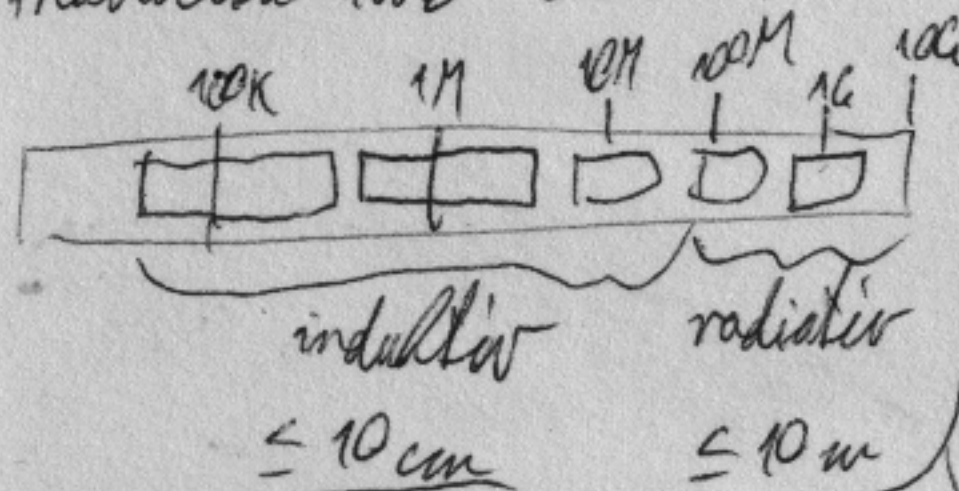
GATT	SDP
BLE	BR/EDR
az SDP szolgáltatás	eltérő szolgáltatás
klien/server	keires/válasz
randb/UUID	UUID

47. RFID általában
IFF probléma

legyen olvasó, tag, néhál, riasztó -
kötésig

Reader és Tag

Frekvenciasávok - csatolás



48. Tag-osztályok

passzív:
naggy burkolat nélküli, a
kicsi része az adat

Semi-passzív: passzív + aktív
naggyobb tárolás és megőrzés

Aktív: különálló moduláris
és UHF támogatott.

49. Kódegyezés

Egy olvasó környezetében több Tag
garantáltan üthető

EPC Global Class 0

Keresője, prefix növelés technológiás
cél, a válasz mindig az első olvasó
bit, amit a prefix nem fed le.

EPC Global Class 1 GEN 1

Kezdetben az átírás, nem kompatibilis
EPC Class 0-al.

UHF ID: prefix, kijelölés, és a Tag-
ok elosztás egymás között és a nem lefedett
ID bitekkel válaszolnak.

Intelligens

Manchester kód + ASK

ALOHA jellegű

Küldés, válasz, nyugta
Siker: Tag- és olvasó közötti
sámla loihát

Fail is backoff int 0 a Tag-
a

random 1 bit növelés

Fail is backoff int 70

Növelés 1-el

EPC Global Class 1 Gen 2

Nem kompatibilis az elő-
zőkkel

Flexibilis adatráták

ALOHA jellegű, Q protocol
Random sámla arányú
logikai session-ök

Q protocol:

slotok inventory roundban
Tag véletlen sámla válaszol
nem feltétlenül érkezik az üthető
növelés vagy csökkenés a Q
méret az üres slotokhoz megfelelően

Energiaigény számítás #50

$$-E = \int_0^T P(t) dt \Rightarrow \text{időben nem állandó}$$

P_{ij} : $i \rightarrow j$ állapotátmenetek súlysúlya
teljesítmény

D_{ij} : $i \rightarrow j$ állapotátmenetek súlysúlya idő

$P_{ij} | i=j$: az állapotban tartózkodás kor
súlysúlya azonos teljesítmény

dimenzió ~ a rádió komplexitása

$$P = \{P_{ij}\} = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} \end{bmatrix}; D = \{D_{ij}\} = \begin{bmatrix} 0 & D_{12} & D_{13} \\ D_{21} & 0 & D_{23} \\ D_{31} & D_{32} & 0 \end{bmatrix}$$

Energiaprofil: $[0, T]$ időintervallumban mikor, milyen
állapotban található a rádió, függvénybe véve az át-
menetek súlysúlya időt, olyan időablakokra
bontjuk az integrált, hogy azon belül jó közelíté-
ssel konstans legyen.

$$E = \sum_{e=2}^e \int_{t_{e-1}}^{t_e} P_{ij} dt \text{ nem abszolút, hanem}$$

relatív idő

várható élettartam

$$E[E_{\text{on-T}}] = E_{\text{on-T}} + P_{ij} \int_0^T P(t) dt$$

$$E[\text{battery}] = \frac{E_{\text{battery}}}{E[E_{\text{on-T}}]} E[T]$$