

The background of the slide is a dark blue image with a complex, glowing circuit board pattern. The lines of the circuit are light blue and white, creating a dense, interconnected web of paths across the entire surface.

# **GPRS (General Packet Radio Services)**

**Curs 6 SC**

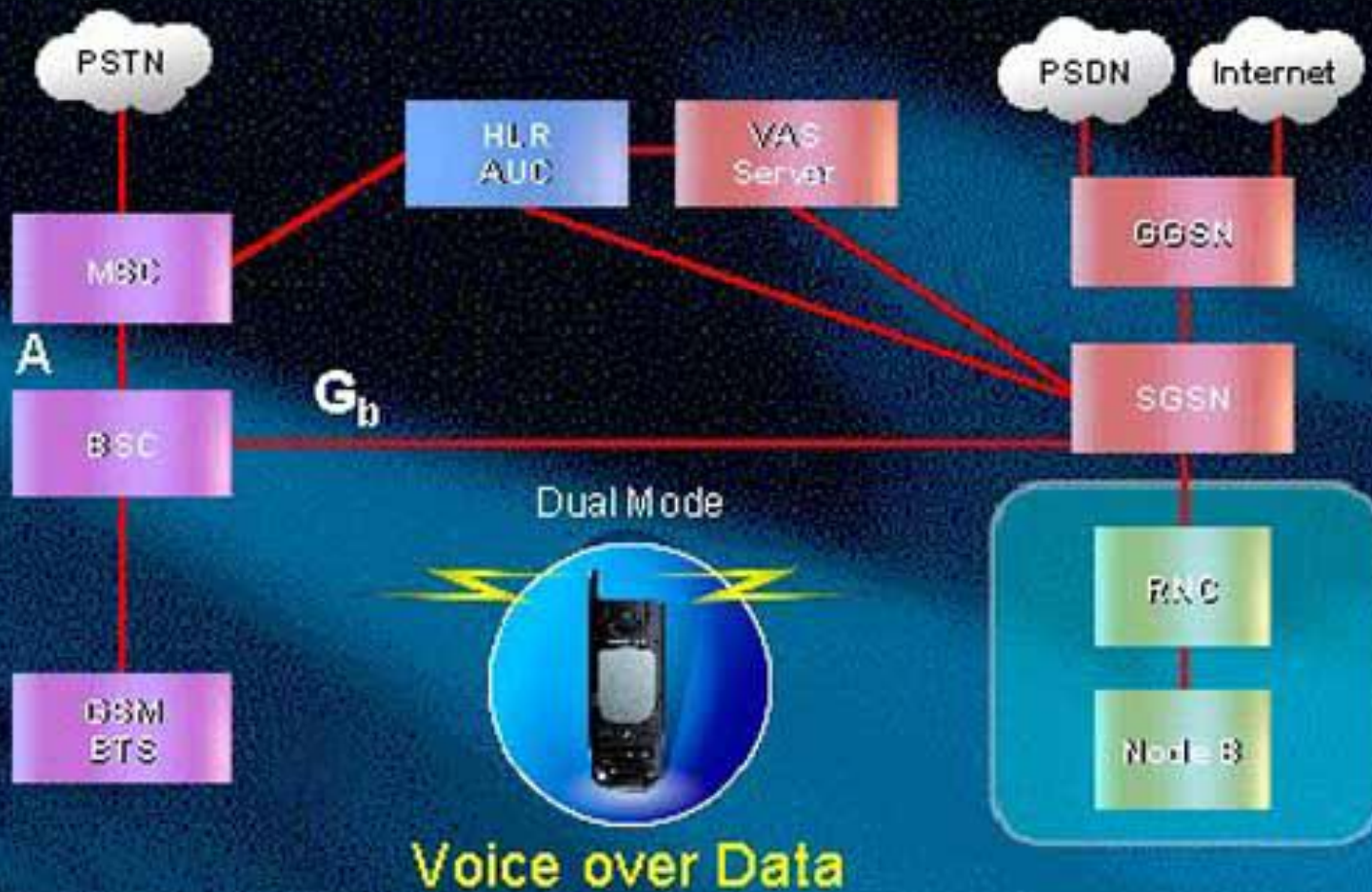


# Introducere GPRS

- GPRS (General Packet Radio Service) este o tehnologie pentru servicii mobile de comunicare și transmisie rapidă de date (pachete).
- Nu necesita conexiune continua la internet
- Rețeaua GPRS interopereaza cu infrastructura GSM
- Face trecerea de la comutatie de circuite la cea de pachete.
- solutia de baza pentru transmisiunea datelor in UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).



## GPRS evolves to UMTS





# Caracteristici GPRS

- creșterea ratei de transmisie a datelor
  1. prin reducerea codării canalului (4 scheme de codare 9.05kbps, 13.4kbps, 15.6kbps, 21.4kbps);
  2. prin operarea multislots (8 utilizatori/TS);
- creșterea eficienței utilizării resurselor radio
  1. radio prin multiplexarea mai multor utilizatori pe același canal fizic
  2. prin alocare asimetrică uplink /downlink
  3. prin alocarea dinamică a canalelor între serviciile comutate în mod circuit, respectiv pachet.

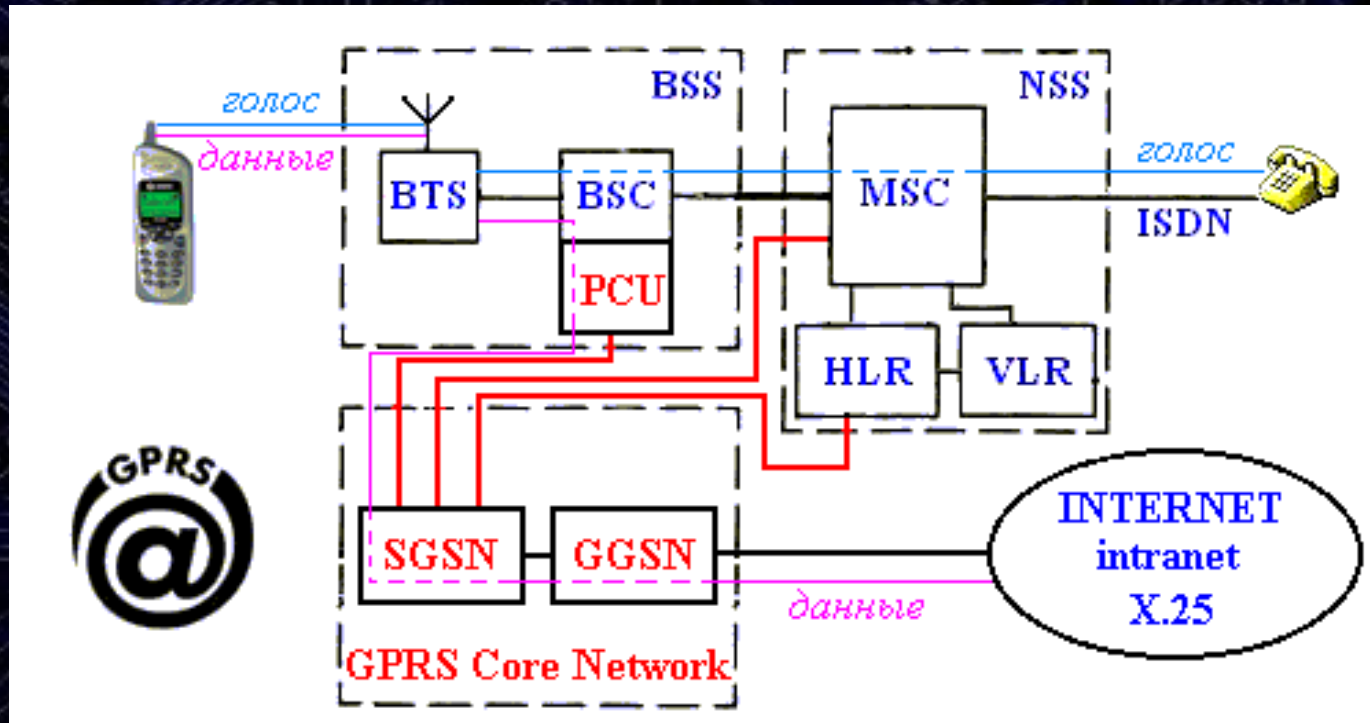


# Comutatie de pachete

- Sta la baza tehnologiei GPRS
- Poate fi:
  1. **fara conexiune** → pachetele = **datagrame**
  2. **orientată pe conexiune** → **circuit virtual**
- Intr-o retea GSM/GPRS, serviciile GSM comutate in mod circuit (voce, date, SMS) si serviciile GPRS comutate în mod pachet (date, SMS) pot fi oferite in paralel.
- **MS** (Mobile stations) se impart in 3 clase:
  - Clasa A**
  - Clasa B**
  - Clasa C**



# Arhitectura GPRS



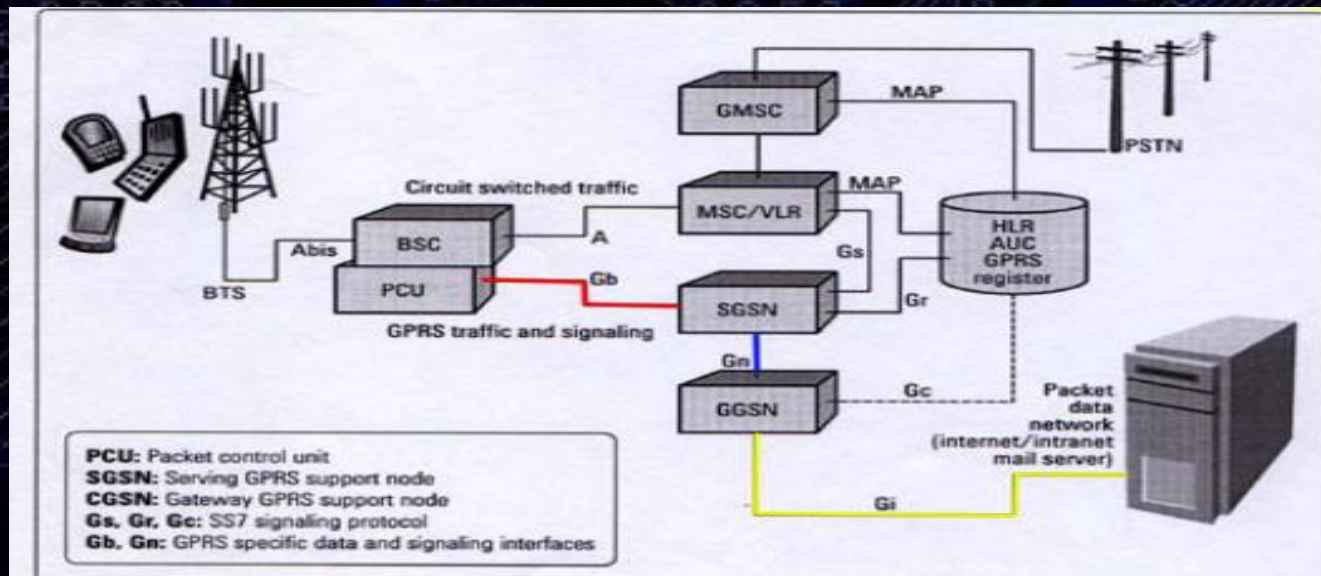
SGSN-Serving GPRS Support Node  
GGSN-Gateway GPRS Support Node  
PCU-Packet Control Unit  
BSC-Base Station Controller  
MSC-Mobile Switching Center

HLR-Home Location Register  
VLR-Visitor Location Register



# Interfete GPRS

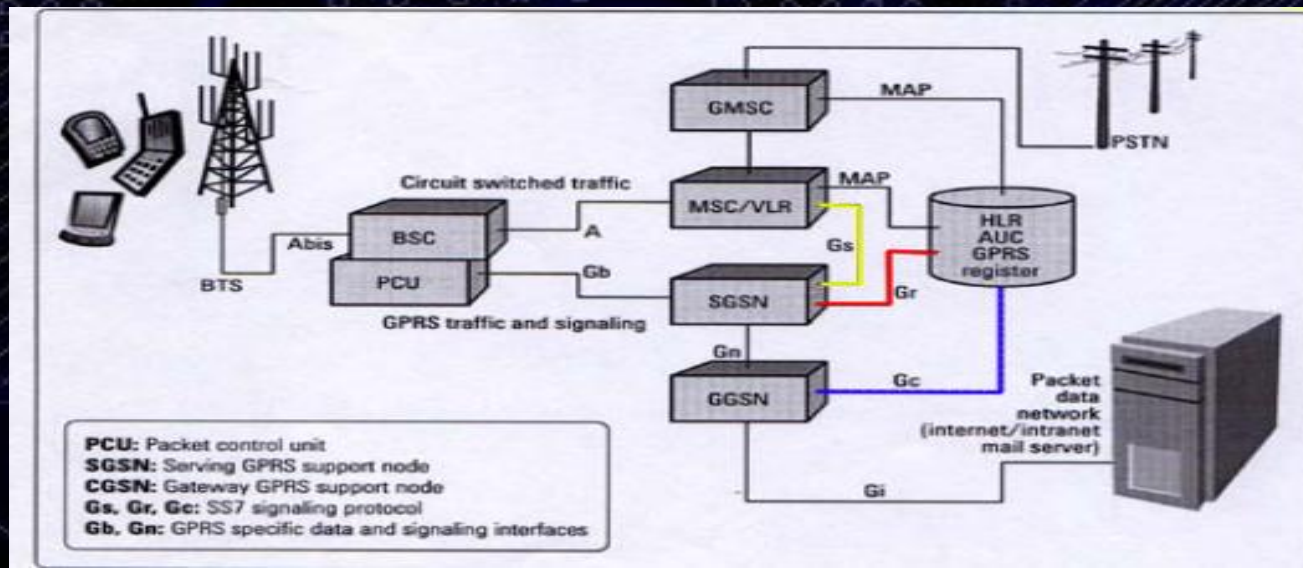
- a). Pentru transferul pachetelor de date și semnalizărilor.
- Gd - internă GPRS; între SGSN și comutatoarele SMS.
- Gp - pentru interoperare cu altă rețea GPRS.
- Gb - internă GPRS, între BSS și SGSN.
- Gn - internă GPRS; între 2 noduri GSN de oricare tip, cu condiția să fie situate în aceeași rețea GPRS.
- Gi - pentru interoperare cu rețele externe de tip IP (v4 și v6) sau X.25.





# Interfete GPRS

- b). Pentru transportul semnalizărilor. Pentru ele sunt specificate numai protocoale de transport, în planul de control.
- Gf → SGSN ↔ EIR.
- Gr → SGSN ↔ HLR.
- Gc → opțională, GGSN ↔ HLR.
- Gs → SGSN ↔ MSC. Este vitală pentru funcționarea MS de clasă A și B. Permite atașarea simultană GSM și GPRS, actualizarea simultană a localizării sau paging GSM prin rețeaua GPRS.





# Identificatori GSM (Rec.)

## a) Identificatori de rețea:

- LAI- comutare a 3 coduri (cod țara+cod rețea GSM+cod arie localizare)
- CGI- la LAI se adaugă un cod de max 16b
- BSIC- identificator pe 6b

## b) Identificatori ai abonatului GSM:

- ficși: MSISDN ; IMSI (max 15 cifre: 3-cod țară, 2- cod rețea, 10-nr indentificare abonat)
- temporari: MSRN (cod țară+cod național destinație+nr abonat); TMSI (protecție identitate abonat)

## c) Identificarea echipamentului

- IMEI(15; 6-cod tip echipament,2-cod producător,6-seria aparat,ultimul-neutilizat
- IMEI SV (Software Version) → pentru identificarea echipamentelor inclusiv la nivel de versiune software.



# Identificatori GPRS

## a) Identificatori de rețea

RA (*Routing Area*) → în această arie se transmit apeluri către MS – GPRS

RAI = *Routing Area Identity*

RAI = LAI + RAC

RAI = LAI + MCC + MNC + LAC

LAI = *Location Area Identity*

RAC = *Routing Area Code* → identifică RA în interiorul unei LA

MCC = *Mobile Country Code*

MNC = *Mobile Network Code* → identifică operatorul în interiorul țării

LAC = *Location Area Code* → identifică LA în interiorul unei rețele GSM



# Identificatori GPRS

## b) Identificatori ai abonatului GPRS

- IMSI → dacă nu sunt folosiți => anonimi
- adrese PDP (*Packet Data Protocol*) → alocate utilizatorului de către rețea, temporar sau permanent (poate fi adresă IP sau X.121 – pentru X.25)
- P – TMSI → pentru protejarea identității abonatului, prin evitarea transmisiunii IMSI în clar (P – TMSI se alocă până s-a terminat cifrarea: 4 octeți)

**Obs:** Discriminarea între TMSI și P – TMSI se realizează cu 2 MSB. Pentru P – TMSI au valoarea “11”

## c) Identificarea echipamentului → IMEI și IMEI – SV



# Planuri GPRS

Există 3 planuri

- Planul de transmisie V (utilizator)
- Planul de control C (semnalizări)
- Planul de gestiune M (management)



# Interfața radio (nivelul fizic)

- este implementată în MS și BTS și este dependentă de GSM

a) Nivel fizic RF (RFL – RF Layer).

b) Nivelul legăturii fizice (PLL – Physical Link Layer)

a) **RFL** (*Radio Frequency Layer*)

- modularea biților furnizați de subnivelul superior
- demodularea semnal recepționat
- asigurarea caracteristicilor purtătoarelor, ale emițător și receptor
- structura canalelor radio GSM

**Obs:** în GPRS nu s-au operat modificări față de GSM la acest nivel



# Interfața radio (nivelul fizic)

## b) PLL (*Physical Link Layer*)

- codarea canalului, întrețesere și formare salve (se asigură protecția la pachete de erori prin transmiterea întrețesută a unui bloc de date pe durata a 4 salve);
- detecția congestiei legăturii fizice
- sincronizare + avans temporal
- monitorizarea calității semnalului pe legătura radio, selecția și reselectia celulei
- controlul puterii de emisie

**Obs:** La nivelul PLL, în GPRS s-au operat modificări față de GSM



# Canale logice

- GPRS utilizează infrastructura GSM
  - cadre TDMA (*Time Division Multiple Access*) cu 8 intervale de timp (15/26 msec)
- când un cadru fizic e utilizat de GPRS (deci comutat în mod pachet), el se numește PDCH (*Packet Data Channel*)
- pe canalele PDCH vor fi mapate canalele logice GPRS:
  - de trafic
  - de control



# Canale logice

## 1) Canale de trafic

(PTCH - *Packet Traffic Channels* → bidirecționale)

- **PDTCH** (*Packet Data Transfer Channel*) → se transmit uplink(UL) și downlink(DL) datele utilizator.
  - Pentru servicii PTP(point-to-point) este atribuit unui singur utilizator(MS)
  - Pentru PTM este atribuit mai multor MS din celulă

**Obs:** Un MS poate utiliza mai multe PDTCH simultan



# Canale logice (canale de trafic)

- **PACCH** (*Packet Associated Control Channel*)
  - se transmit UL sau DL informații de control ce privesc un MS
    - controlul puterii
    - avansul temporal
    - informații privitoare la atribuirea resurselor

**Obs:** Indiferent de numărul de PDTCH de care dispune, un MS are un singur PACCH

**Obs:** Pentru MS de clasă A sau B care primesc un apel GSM în timp ce sunt angajate în transfer de date, **pagingul** pentru apelul în mod circuit se poate transmite pe PACCH.



# Canale logice

## 2) Canale de control

→ destinate transportului pachetelor cu informație de control, alta decât cea dedicată unui unic MS

### a). Canale difuzate **PBCCH** (*Packet Broadcast Control Channels*)

→ pentru difuzarea în celulă a informației legate de GPRS

### b). Canale comune (**PCCCH** – *Packet Common Control Channel*)

- PRACH (*Packet Random Acces Channel*): MS → BTS
- PAGCH (*Packet Acces Grant Channel*): BTS → MS răspuns la o cerere pe PRACH
- PPCH (*Packet Paging Channel*) BTS → MS
- PNCH (*Packet Notification Channel*) → pentru transferuri de date PTM în celulă