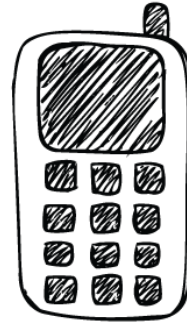
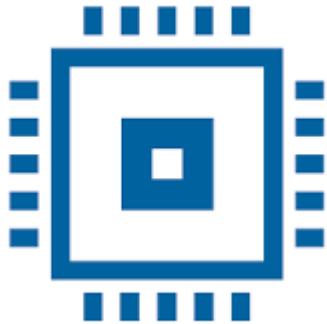




Universitatea
Transilvania
din Braşov



CURS 5:
Sisteme de Comunicatii
-> <-



GSM

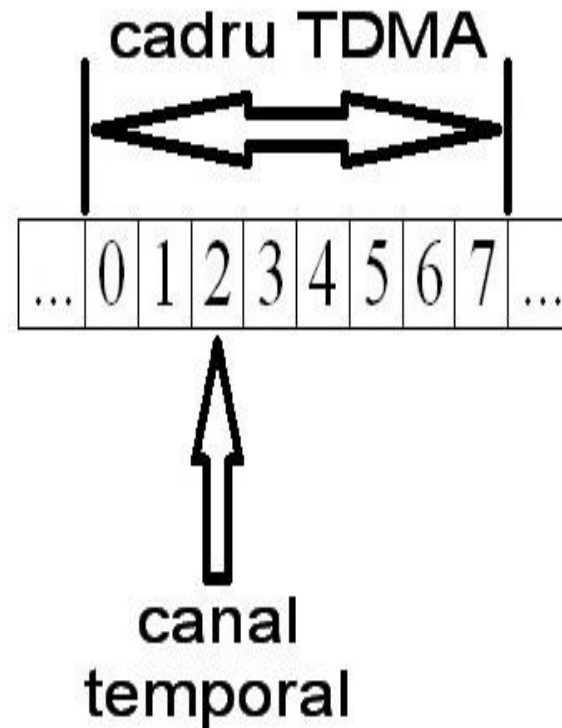
(Continuare)

Cuprins

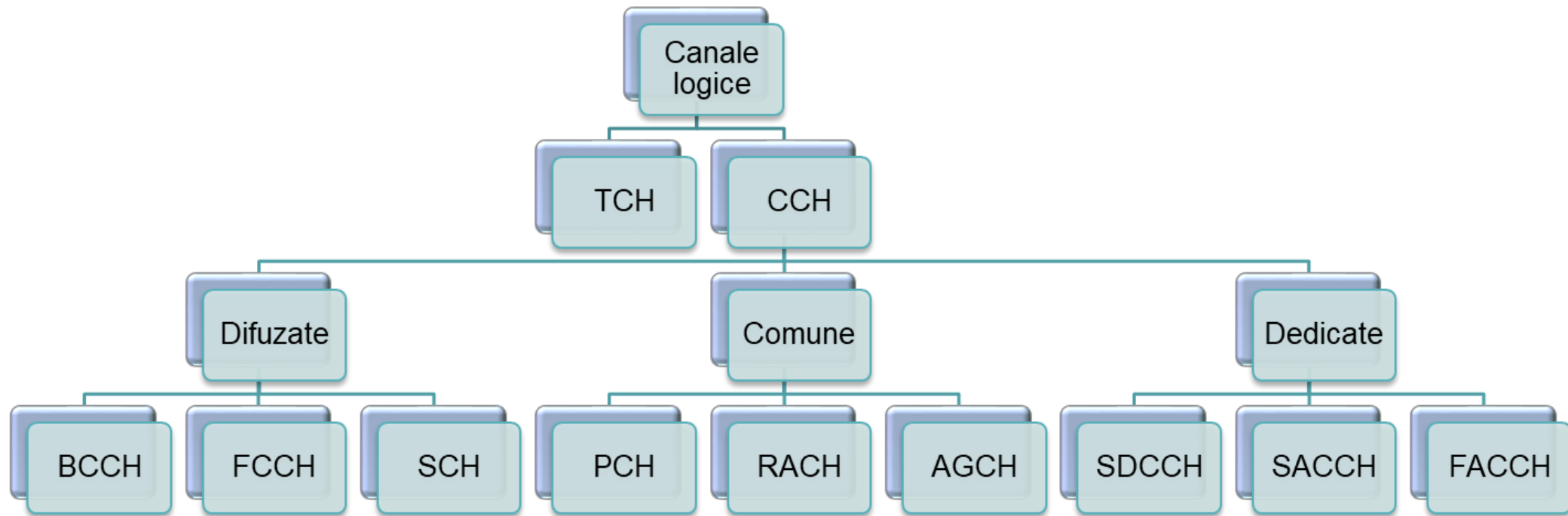
1. Recapitulare (pe scurt)
2. Canale logice
3. Organizarea canalelor logice
4. Reteaua fixa GSM
5. Identificatori
6. Proceduri la subnivelul RR (Radio Resources)
7. Handover
8. Proceduri la subnivelul MM (Mobility Management)
9. Proceduri la subnivelul CM (Call Management)

1. Recapitulare (pe scurt)

- Canal fizic
- Salva
- Canal logic



2. Canale Logice



2. Clasificare Canale Logice

2.1 TCH

2.1.1 TCH pt voce

2.1.2 TCH pt date

2.2 CCH

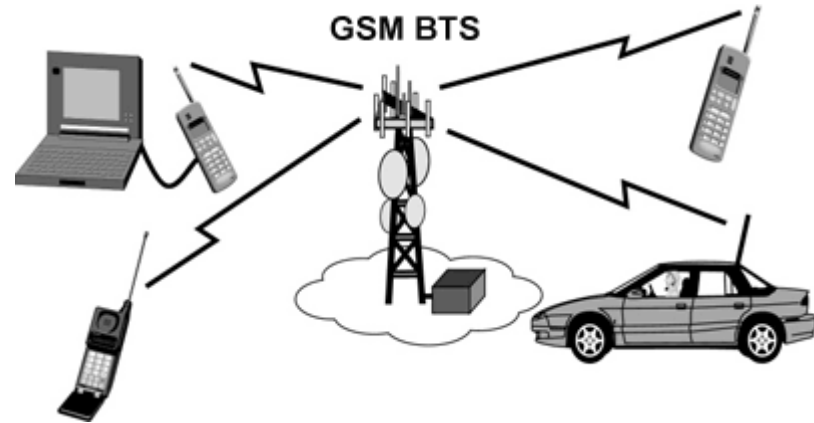
2.2.1 CCH difuzate

2.2.2 CCH comune

2.2.3 CCH dedicate

2.1 TCH

De la MS \rightarrow BS



2.1.1 TCH pentru semnal vocal

2.1.2 TCH pentru date pentru diferite debite

TCH = traffic channel

MS = mobile station

BS = base station

2.1 CCH

2.1.1 CCH Difuzate (BTS -> Toate MS)

2.1.1.1 BCCH (Broadcast CCH)

- pe el se trimit regulat informatii specifice celulei: cod PLMN, frecventa celulei...

2.1.1.2 FCCH (Frequency Correction CH)

- este format de succesiunea de salve F

CCH – Control Chanel

BTS – Base Transmission Station

MS – Mobile Station

PLMN – Public Land Mobile Network

2.1.1.3 SCH (Synchronisation CH)

2.1 CCH

2.1.2 CCH Comune

2.1.2.1 PCH (Paging CH)

- canal de transmitere a apelului

2.1.2.2 RACH (Random Access CH)

- folosit de catre MS pentru a cere alocarea unui canal dedicat

2.1.2.3 AGCH (Access Grant CH)

- pe el se transmite numarul canalului dedicat in urma cererii

2.1 CCH

2.1.3 CCH Dedicate

2.1.3.1 SDCCH (Stand-alone dedicated CCH)

- pe el se trimit semnalizari pentru stabilirea convorbirii

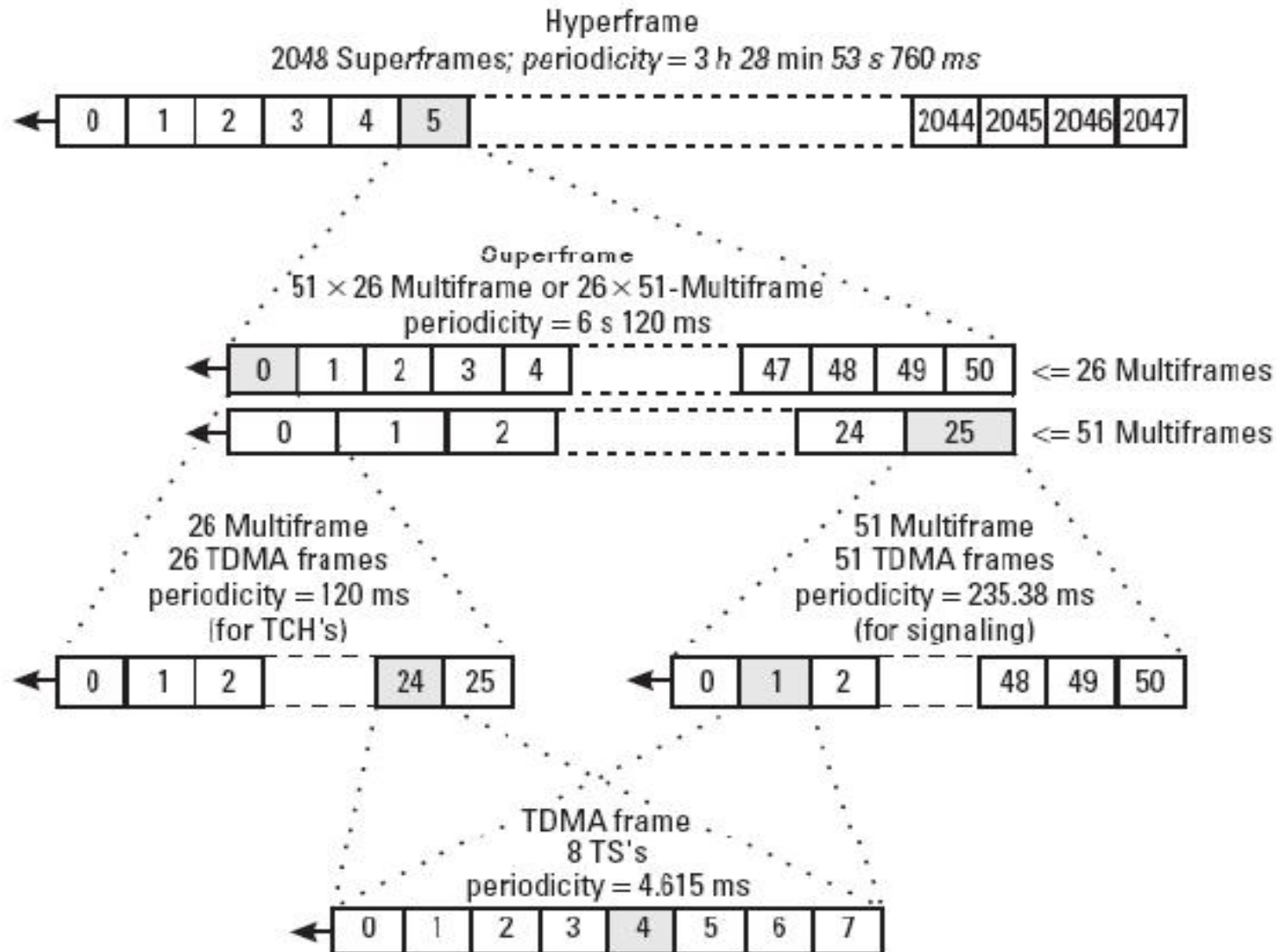
2.1.3.2 SACCH (Slow Associated CH)

- este asociat lui TCH sau SDCCH si transporta unele informatii: control putere de emisie, control avansare temporala

2.1.3.3 FACCH (Fast Associated CH)

- asociat unui TCH si folosit cand sunt necesare schimburi mai dese de semnalizari decat permite SACCH

3. Organizarea Canalelor



4. Reteaua fixa GSM

Pe lângă interfața radio există:

1. **Rețeaua fixă GSM**

- cuprinde legăturile de la diferitele BTS și BSC și de la BSC la MSC/GMSC

2. **Interfața cu spațiul non GSM**

- interfața IWF
- interfața cu echipamente terminale non- GSM

4. Reteaua fixa GSM

Rata de transfer pe interfețele ABIS și A este de 2048kbps.

MSC comută circuite de 64kbps

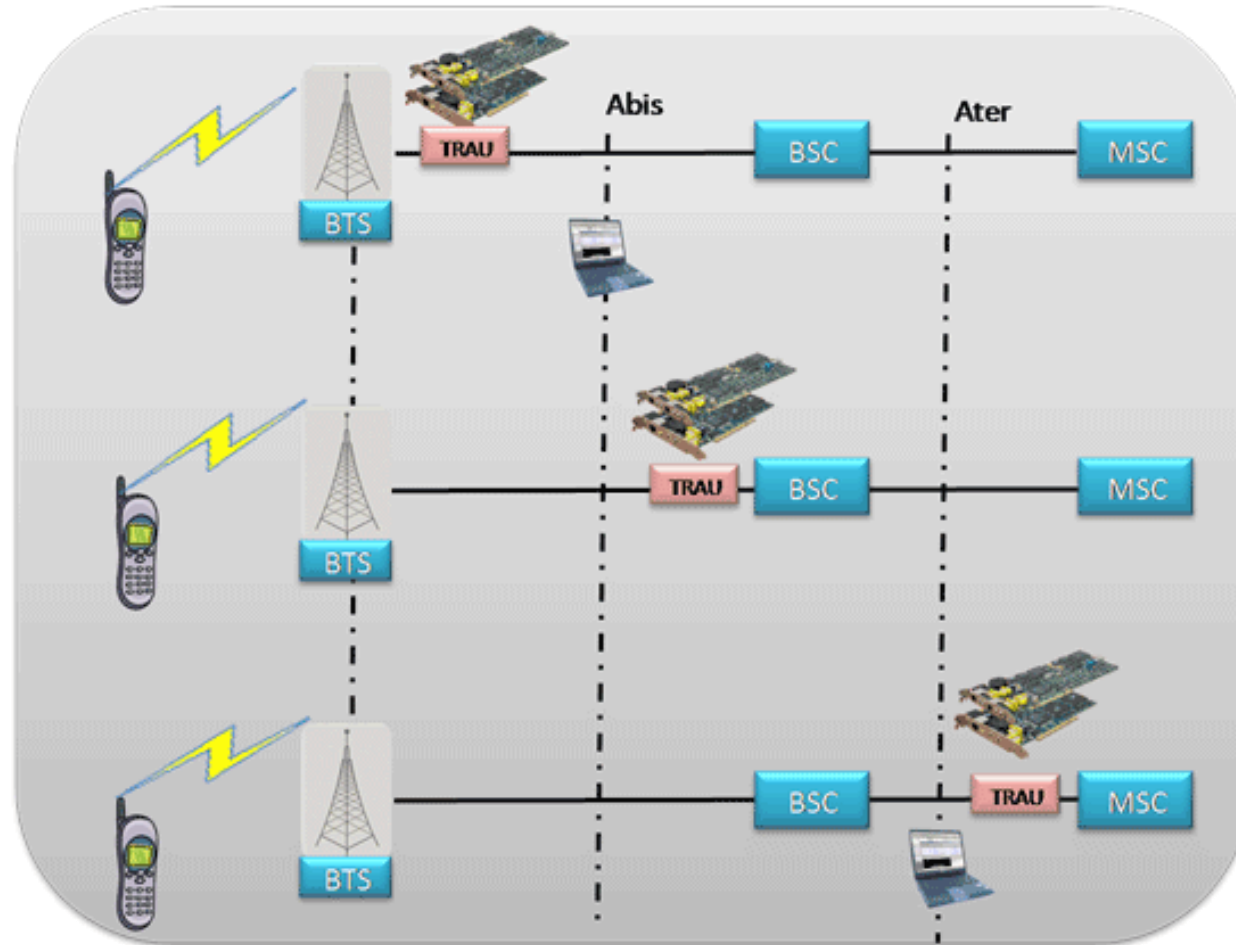
În urma receptionarii salvelor de către BTS rezulta un flux de 13Kbps corespunzător debitului vocal inițial. Nu se consuma un canal de 64Kbps pentru 13Kbps și se introduce o interfata care să formeze din flux de 13Kbps un flux de 16Kbps.

Se pot transmite 4 convorbiri pe un canal de 64Kbps.

Echipamentul care realizează schimbarea de debit (într-un sens sau celălalt) este **TRAN** (Transcoder / Rate Adaptor Unit).

4. Reteaua fixa GSM

TRAN

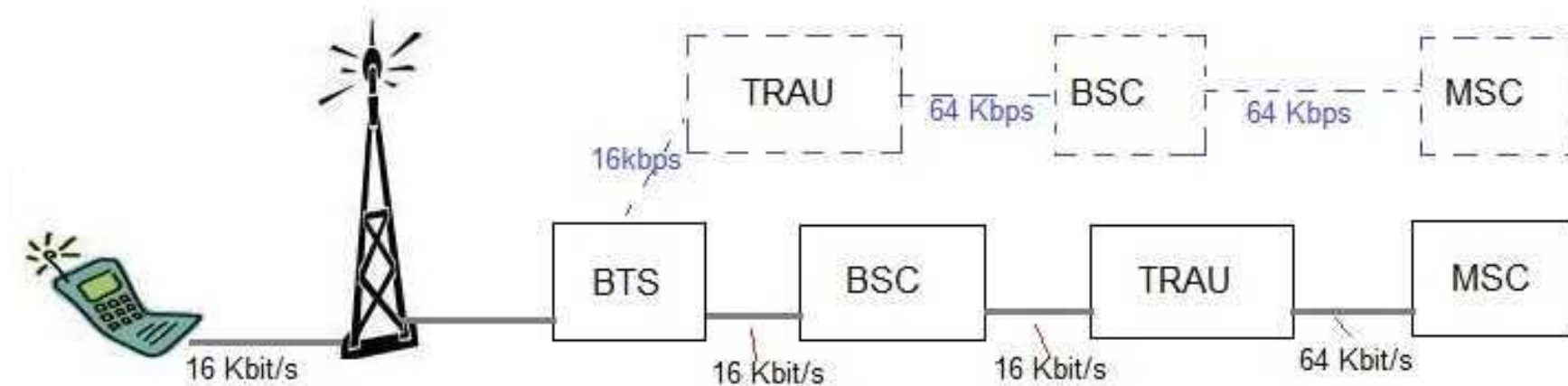


BTS - Base Transceiver Station
BSC - Base Station Controller
MSC - Mobile Switching Center
TRAU - Transcoder and Rate Adapter Unit



4. Reteaua fixa GSM

TRAN și rate de transfer



Orice legatura sufera conversie: 13Kbps → 16Kbps → 64Kbps si invers.

- ☐ Avantaj: folosirea eficientei a liniei fixe.
- ☐ Dezavantaj: introduce întârzieri în reea.

4. Reteaua fixa GSM

La debitul util de 13Kbps, **TRAN** adauga (3Kbps):

- Sincronizarea la nivelul segmentelor de vorbire de 20ms.
- Alinierea temporală:
- Etichetarea semnalului:
- Marcarea segmentelor eronate:
- Marcare mod DTX
- Alte informații

4. Reteaua fixa GSM

Interfata cu spatiul non – GSM:

- interfata IWF : se face conversie codare hibridă 13kbps(16) în codare PCM la 64kbps ; Implementată compensarea ecoului
- interfata cu echipamente terminale non – GSM (calculator, fax,etc)

5. Identificatori

Exista patru categorii:

1. Identificatori de retea
2. Codul de identitate BTS
3. Identificarea abonatului
4. Identificarea echipamentului

5.1 Identificatori de retea

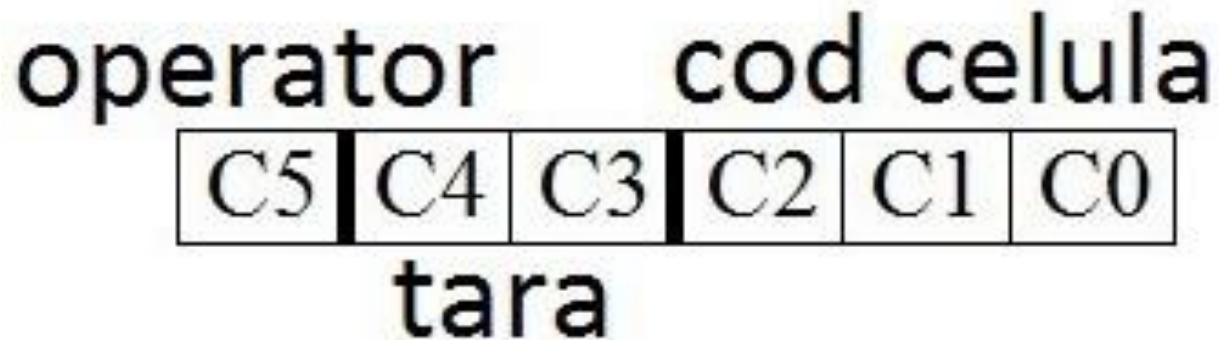
5.1.1 LAI (Location Area Identity) – format prin concatenarea a 3 coduri:

- **Codul tarii (3 cifre maxim)**
- **Codul retelei PLMN (2 cifre maxim)**
- **Codul ariei de localizare (16b maxim)**

5.1.2 CGI (Cell Global Identity) – reprezinta identitatea celulei

5.2 Codul de identitate BTS

→ Identificator pe 6b ce se transmite pe SCH



5.3.1 Identificatori ficsi (abonat)

→ **IMSI** (International Mobile Identity) – este un cod unic in toata retea GSM (15 cifre)



→ **MSISDN** – cod similar numarului de telefon PSTN
- format cand se doreste o convorbire cu un abonat
- Mobile Station International Subscriber Directory Number

5.3.2 Identificatori temporari (abonat)

MSRN (MS Roaming Number)

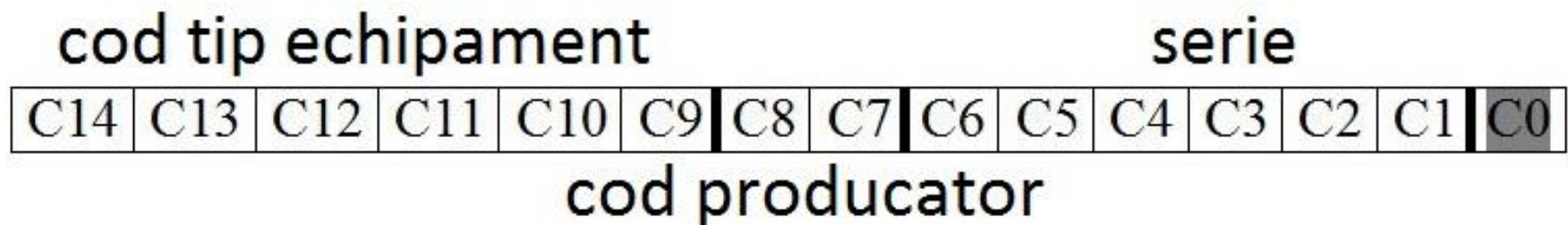
– folosit pentru rutarea apelului de la GMSC la comutatorul MSC in care se gaseste abonatul

TMSI (Temp Mobile Subscriber Identity)

– tine locul IMSI pe interfata radio

5.4 Identificarea echipamentului

- **IMEI** (International Mobstation Equipment Identity)
 - este format din 15 cifre:
 - Cod tip de echipament (6 cifre)
 - Cod producator (2 cifre)
 - Serie aparat (6 cifre)



6 Proceduri la subnivelul RR(radio resources)

1. Accesul în rețea
2. ieșirea din rețea
3. Procedura de apelare a MS
4. Procedura de handover

6.1 Accesul în rețea -----

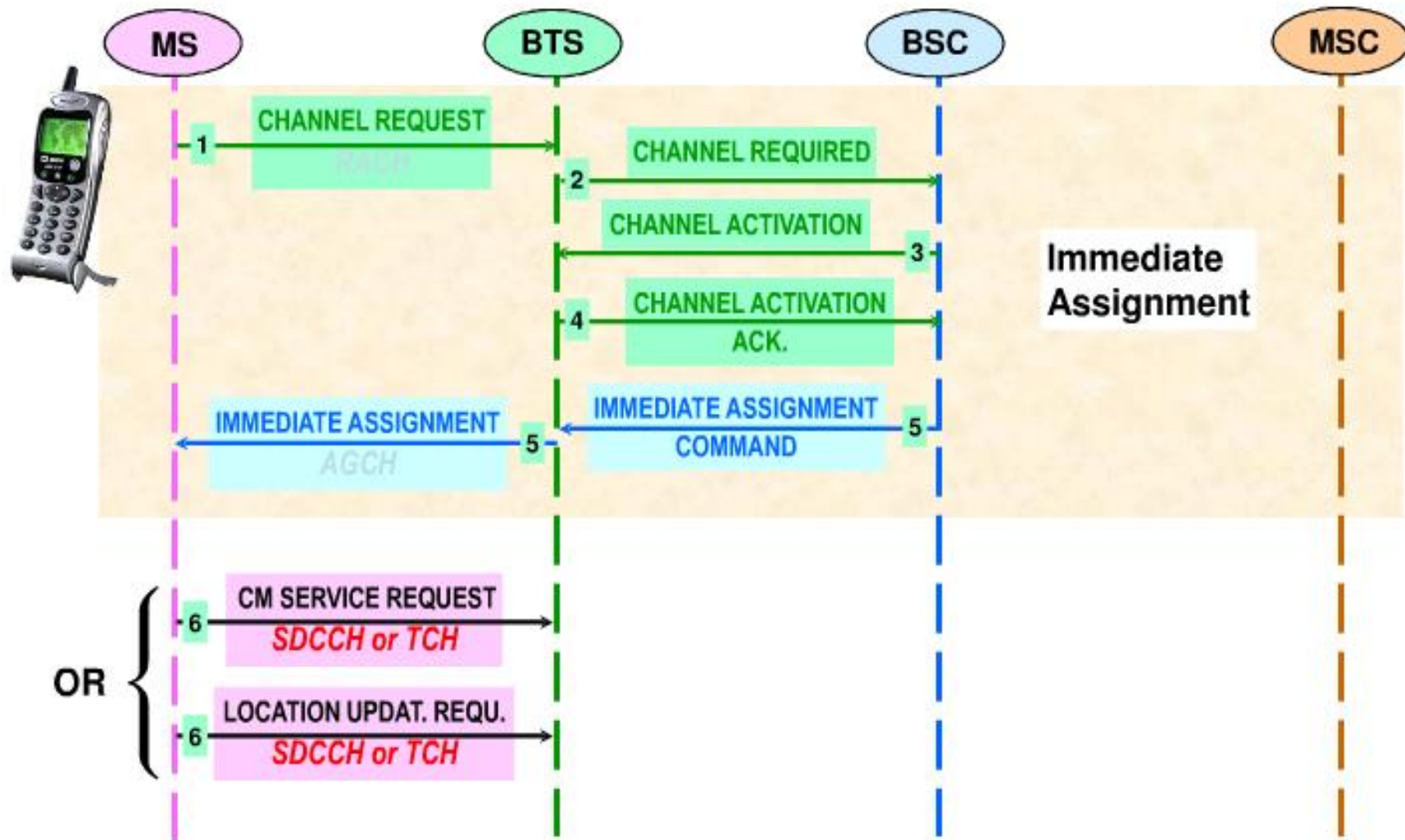
Are loc atunci când:

- Abonatul dorește să inițieze o convorbire
- Abonatul este apelat și răspunde
- MS trebuie să efectueze actualizarea localizării

Procedura de acces se realizează în 3 pași:

- 1) MS transmite mesaj de cerere canal pe RACCH
- 2) BTS trimite cerere la BSC. BSC alege canal de trafic liber și transmite mesaj de activare a sa la BTS. La confirmarea activării, BSC alocă canal de control SDCCH și transmite mesaj de alocare la BTS. BTS trimite mesaj RR la MS pe AGCH (Access Grant Channel)
- 3) MS trimite mesaj inițial LAPD pe SDCCH la BTS

6.1 Accesul în rețea -----



6.2 Ieșirea din rețea -----

Presupune eliberarea canalelor radio și trecerea MS în stare inactivă:

- la terminarea convorbirii
- la încheierea unei proceduri de actualizare a localizării
- din cauza unor condiții de eroare

Pași:

MSC => mesaj de închidere a comunicării => BSC

BSC => mesaj 08.58 de eliberare canal => MS

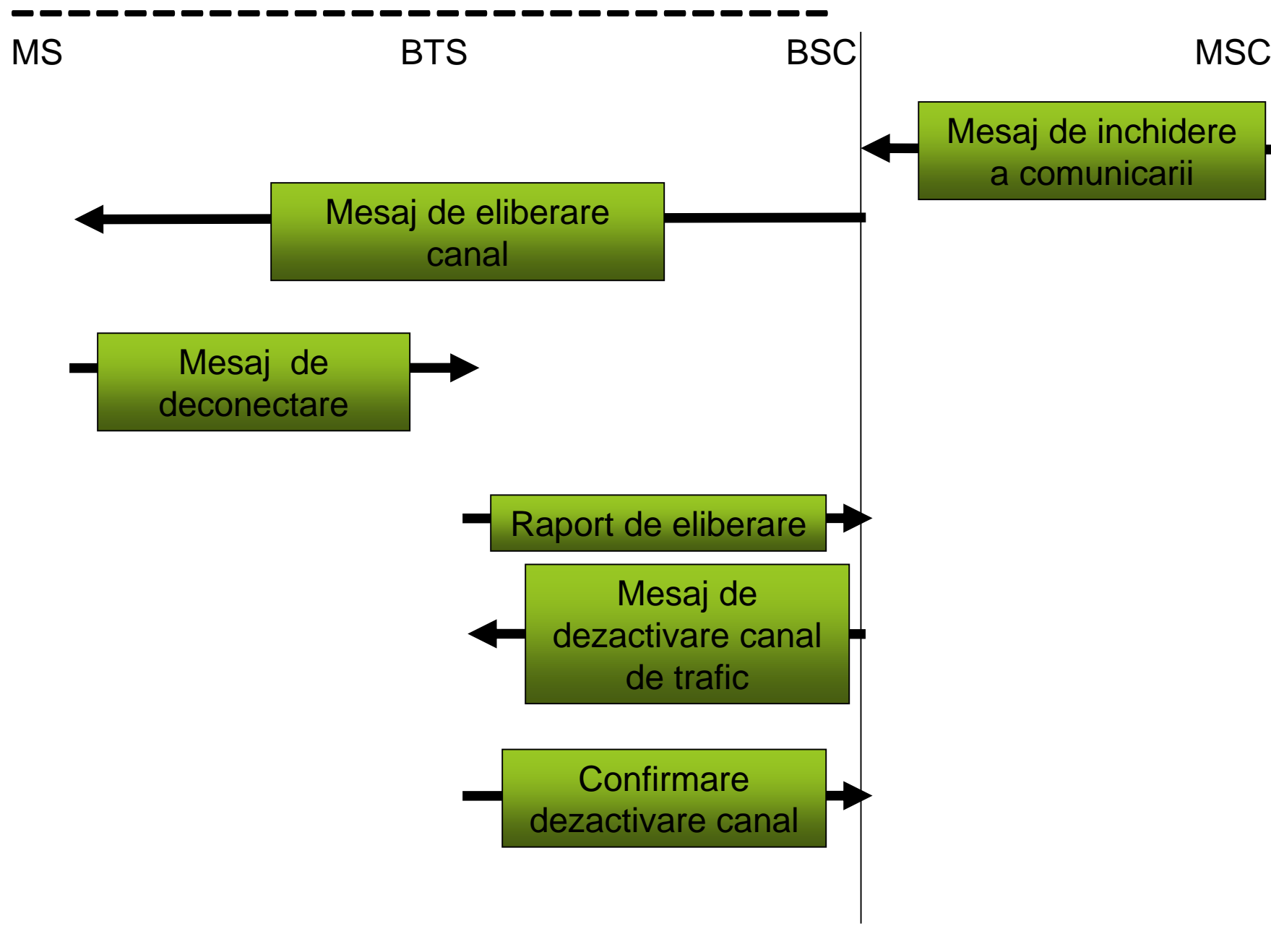
MS => mesaj de deconectare => BTS eliberează canalul de semnalizări

BTS => raport de eliberare prin mesaj 08.58 => BSC

BSC => mesaj de dezactivare a canalului de trafic => BTS

BTS => dezactivare canal și confirma la BSC dezactivarea

6.2 Ieșirea din rețea -----

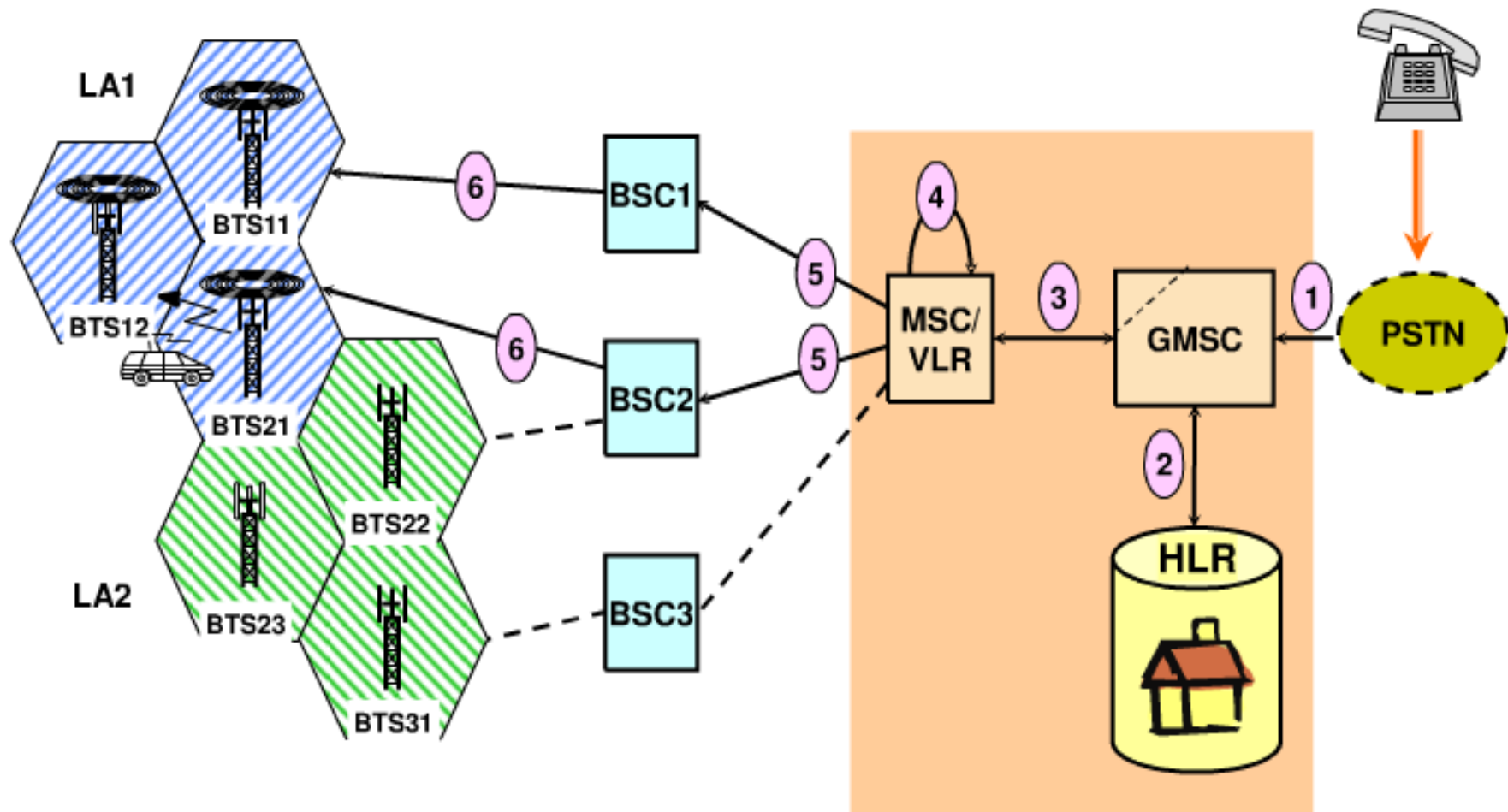


6.3 Procedura de apelare a MS (paging)

Pași:

- 1) MSC interoghează VLR
 - primește indicatorul LA în care se găsește abonatul chemat
- 1) MSC => mesaj paging (identitate abonat, lista de celule unde se va transmite paging) => BSC ce controlează celulele din LA respectivă.
- 2) Pentru fiecare celulă din listă BSC trimite la BTS-ul respectiv mesaj 08.58 de comanda paging
- 3) BTS => mesaj de PCH (Paging Channel) ce conține indicatorul MS

6.3 Procedura de apelare a MS (paging)



6.4 Procedura de handover

Conduce la schimbarea TCH (Traffic Channel) utilizat de un MS în timpul unei convorbiri.

- Decizie luată de BTS
- MS cunoaște frecvențele de referință ale tuturor stațiilor din celulele învecinate de la BTS (BCCH).
- MS face măsurători ale nivelului de semnal recepționat de la BTS-uri; le transmite pe FCCH la BTS-ul la care este conectat
- BTS le transmite la BSC
- BSC menține pentru fiecare MS activ o listă ordonată cu cei mai buni vecini; când calitatea transmisiei pe canalul curent scade sub un anumit prag, BSC ia decizia de transfer a legăturii

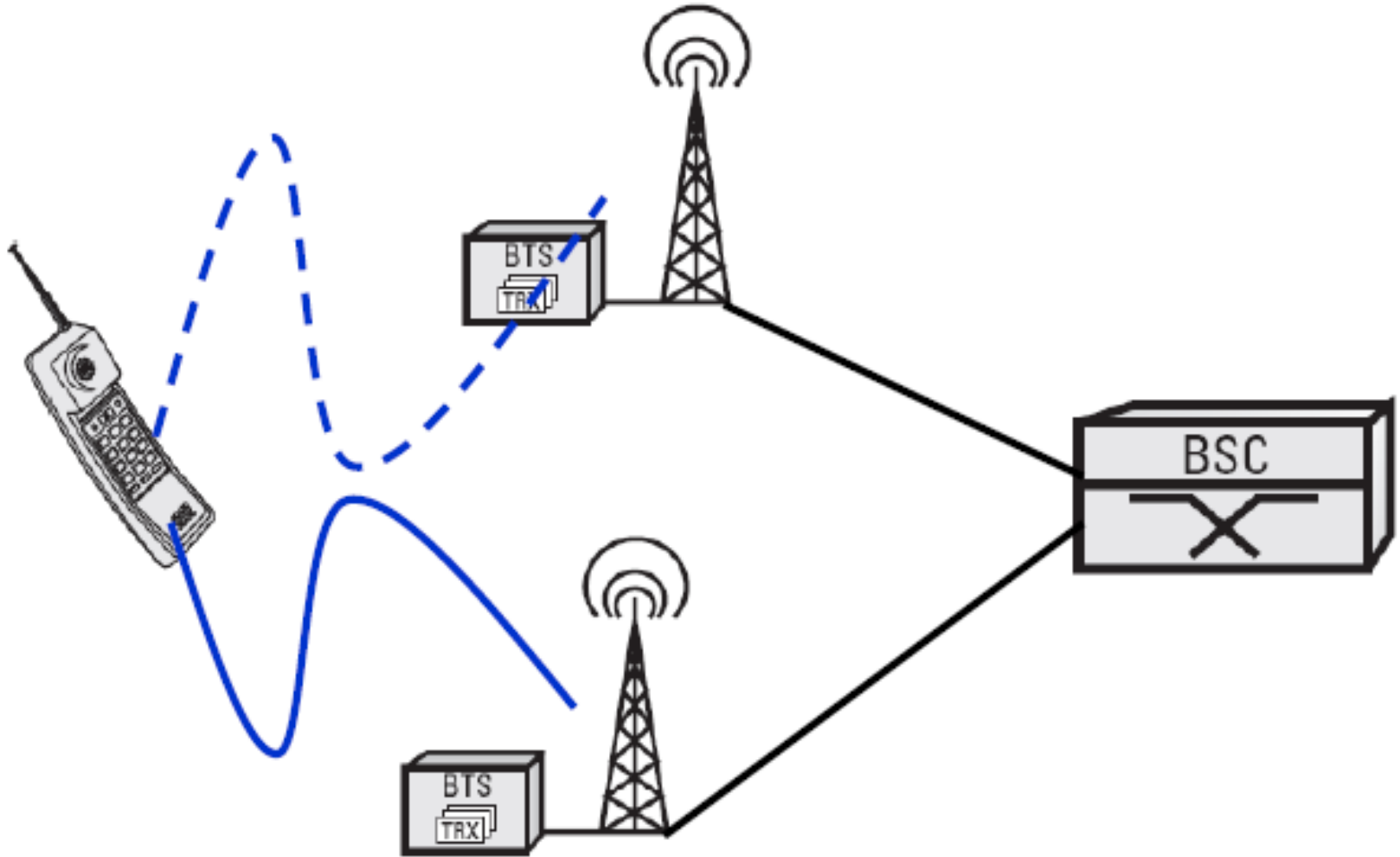
7. Proceduri de handover

- 1.Handover intra BSC
- 2.Handover intra MSC
- 3.Handover inter MSC

7.1 Handover intra BSC

- BSC → mesaj 08.58 de handover → MS. Mesajul conține identificatorul noii celule plus referința.
- MS trimite la noul BTS mesaj de acces handover și primește mesaj de avans temporar.
- Noul BTS transmite mesaj de alocare PCH / SACCH și transmisia continuă. Pe SACCH (Slow Access Control Channel), noul BTS transmite apoi alte informații referitoare la identitatea celulei plus frecvențele noilor celule vecine.
- După intrarea în modul normal de transmisie MS trimite la BSC mesaj de încheiere handover.
- BSC dezactivează vechea cale radio.
- Dacă noua celulă este în altă LA, MS va cere după încheierea convorbirii actualizare localizării.

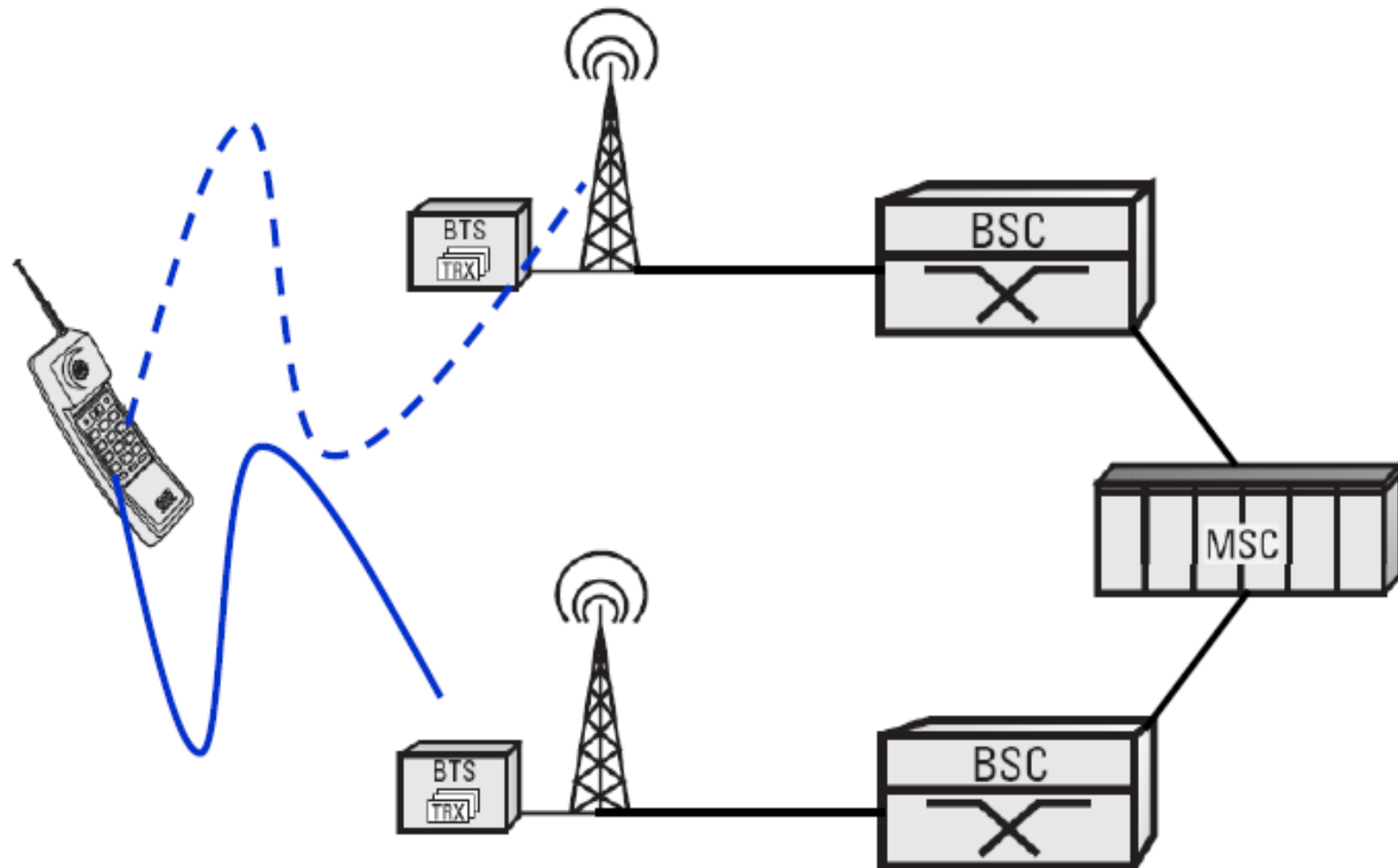
7.1 Handover intra BSC



7.2 Handover intra MSC

- După decizia de handover, vechiul BSC transmite o cerere de handover la MSC.
- MSC trimite cerere de stabilire a căii la noul BSC, care alocă și activează un canal în celula țintă.
- La confirmarea stabilirii căii, MSC transmite la vechiul BSC un mesaj de comandă handover care este transferat la MS.
- MS se conectează la noul BTS și continuă convorbirea.
- Confirmarea de handover trimisă de MS trece prin noul BSC, până la MSC. Aceasta comandă vechiul BSC să dezactiveze vechiul canal radio

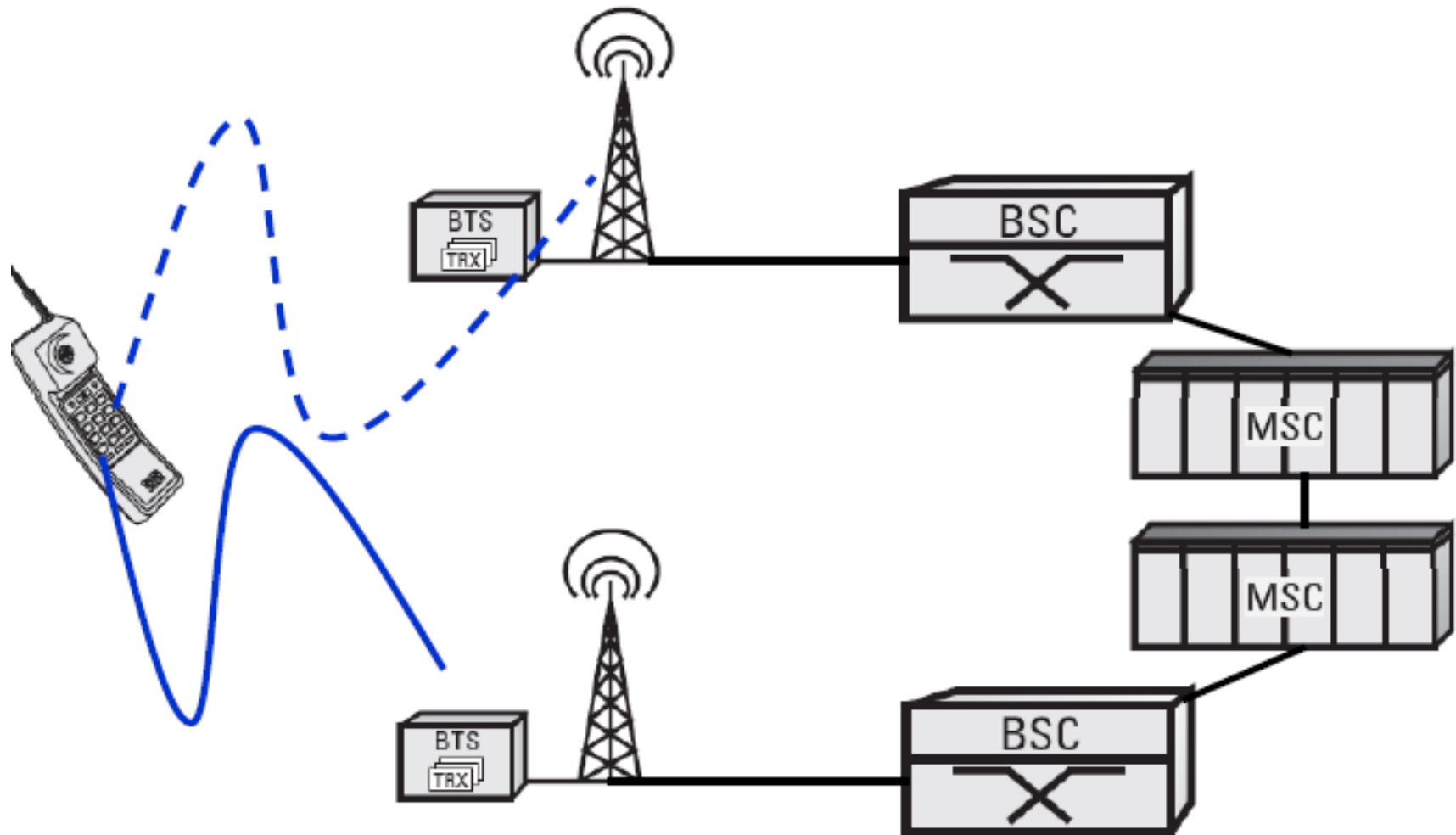
7.2 Handover intra MSC



7.3 Handover inter MSC

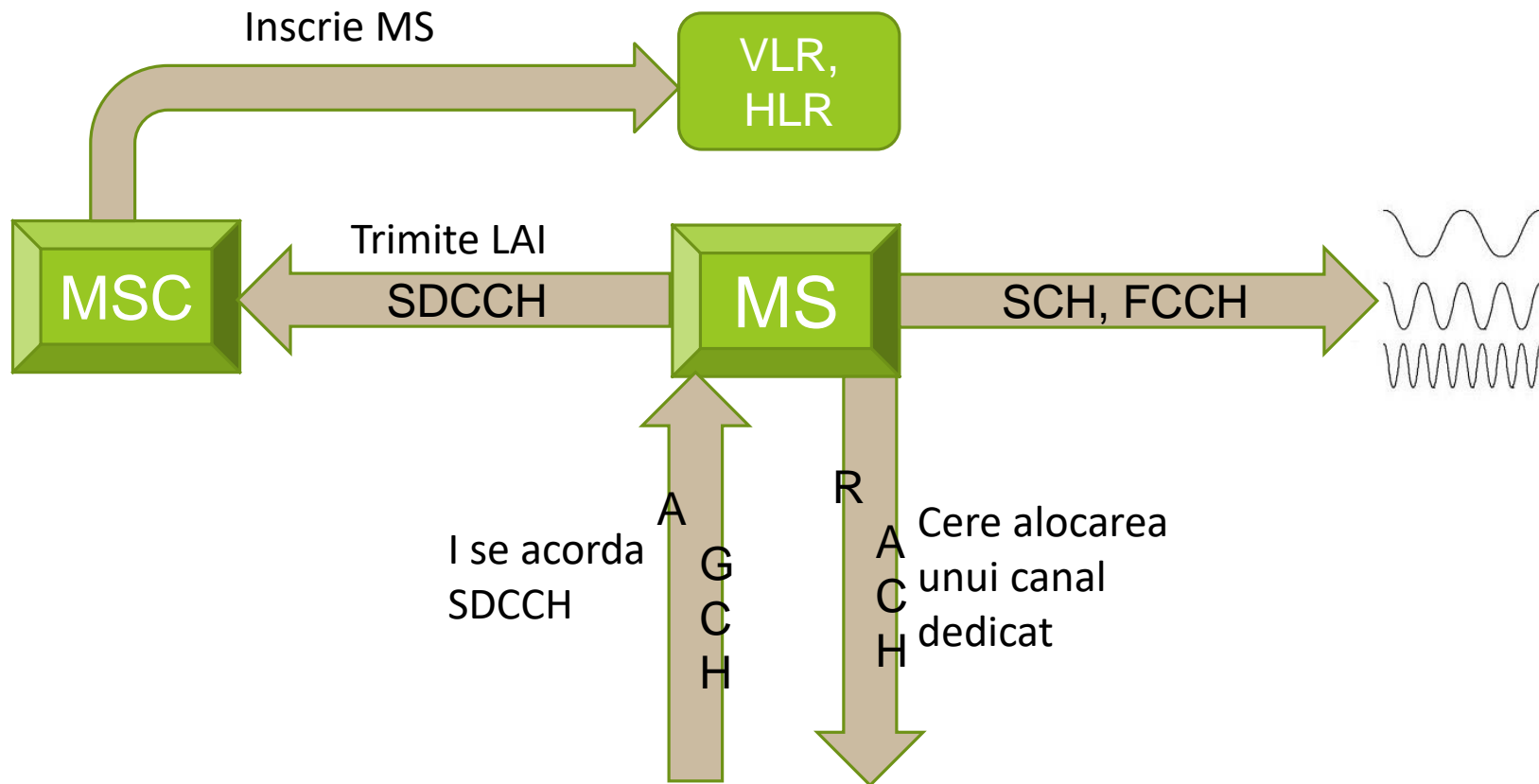
- Vechiul MSC = ancoră, noul MSC = țintă.
- Toate mesajele de semnalizare se schimbă între MSC ancoră și MSC țintă.
- Pe parcursul convorbirii, semnalizările sunt de la MS → noul BSC → MSC ancoră → MSC țintă (intr-un sens și celălalt).
- După decizia de handover, vechiul BSC trimite o cerere de handover la MSC ancoră → cerere MAP / E → MSC țintă.
- La primirea cererii, MSC țintă stabilește o conexiune SCCP cu noul BSC și îi trimite mesaj de efectuare handover.
- Acesta alocă un canal radio în celula țintă apoi generează un mesaj RR de comandă handover la MS care are traseul MSC țintă → MSC ancoră → vechiul BSC → vechiul BTS → MS.
- MS realizează transferul pe noua frecvență și noul TCH, raportează efectuarea transferului la noul BTS → BSC → BSC țintă → mesaj de sfârșit → MSC ancoră → comandă dezactivarea vechiului canal radio.
- Dacă noul BSC nu poate alocă un canal în celula țintă => mesaj de eșuare a transferului către MSC ancoră. Vechiul BSC reinițiază o procedură de handover.

7.3 Handover inter MSC



8 Proceduri la nivelul MM (Mobility Management)

1. Atasarea MS la PLMN



8 Proceduri la nivelul MM (Mobility Management)

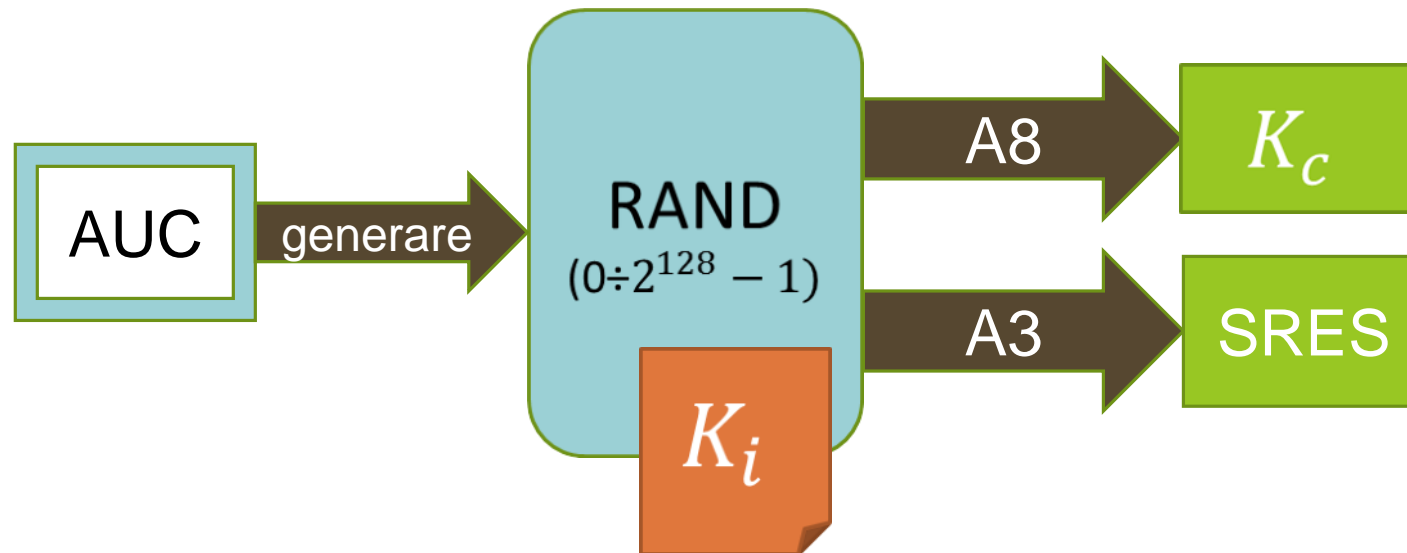
2. Detasarea MS – se face cu comanda
DETACH

3. Actualizarea localizarii. Exista 3 cazuri de
schimbare a localizarii:

- a) Noua celula apartine aceleiasi LA
- b) Noua celula e in alta LA, dar in aceeasi
zona de serviciu MSC/VLR
- c) Noua celula apartine de LA din alt MSC

8 Proceduri la nivelul MM (Mobility Management)

4. Autentificarea

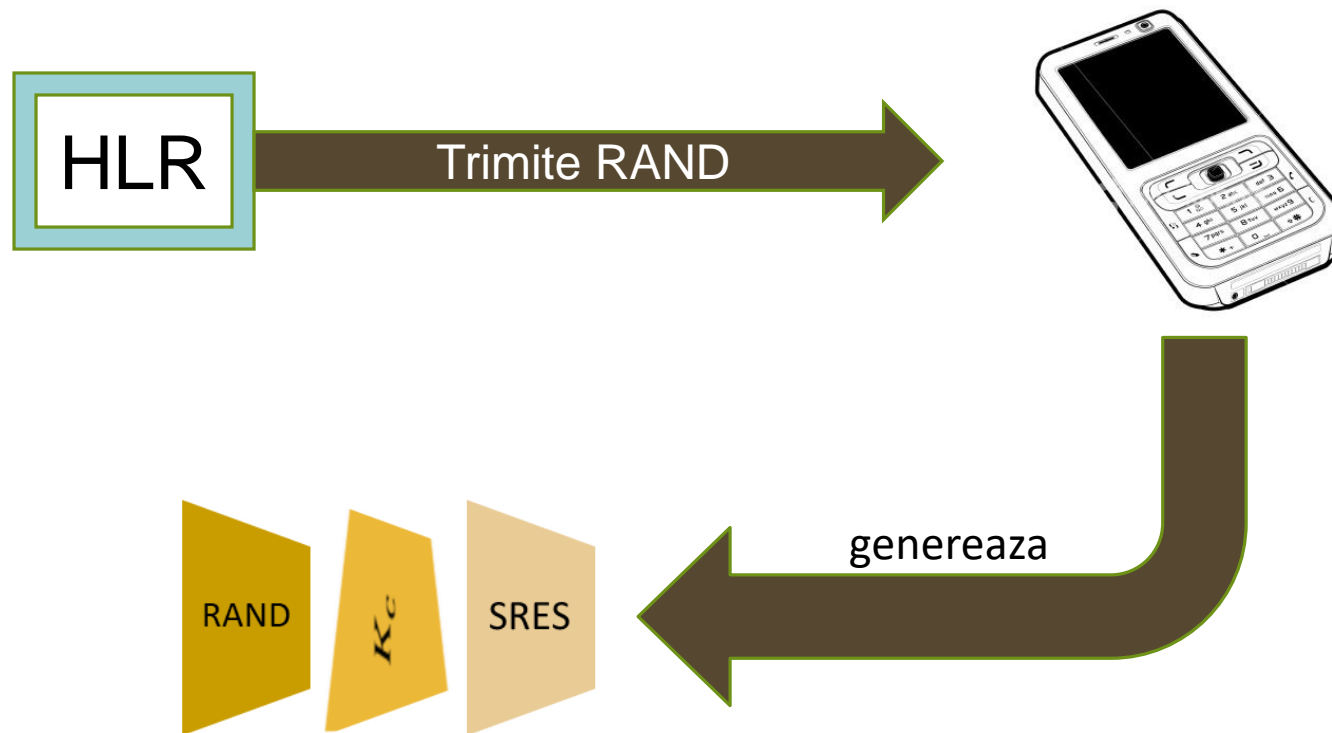


K_i – cheia de autentificare

K_c – cheia de cifrare

8 Proceduri la nivelul MM (Mobility Management)

4. Autentificarea

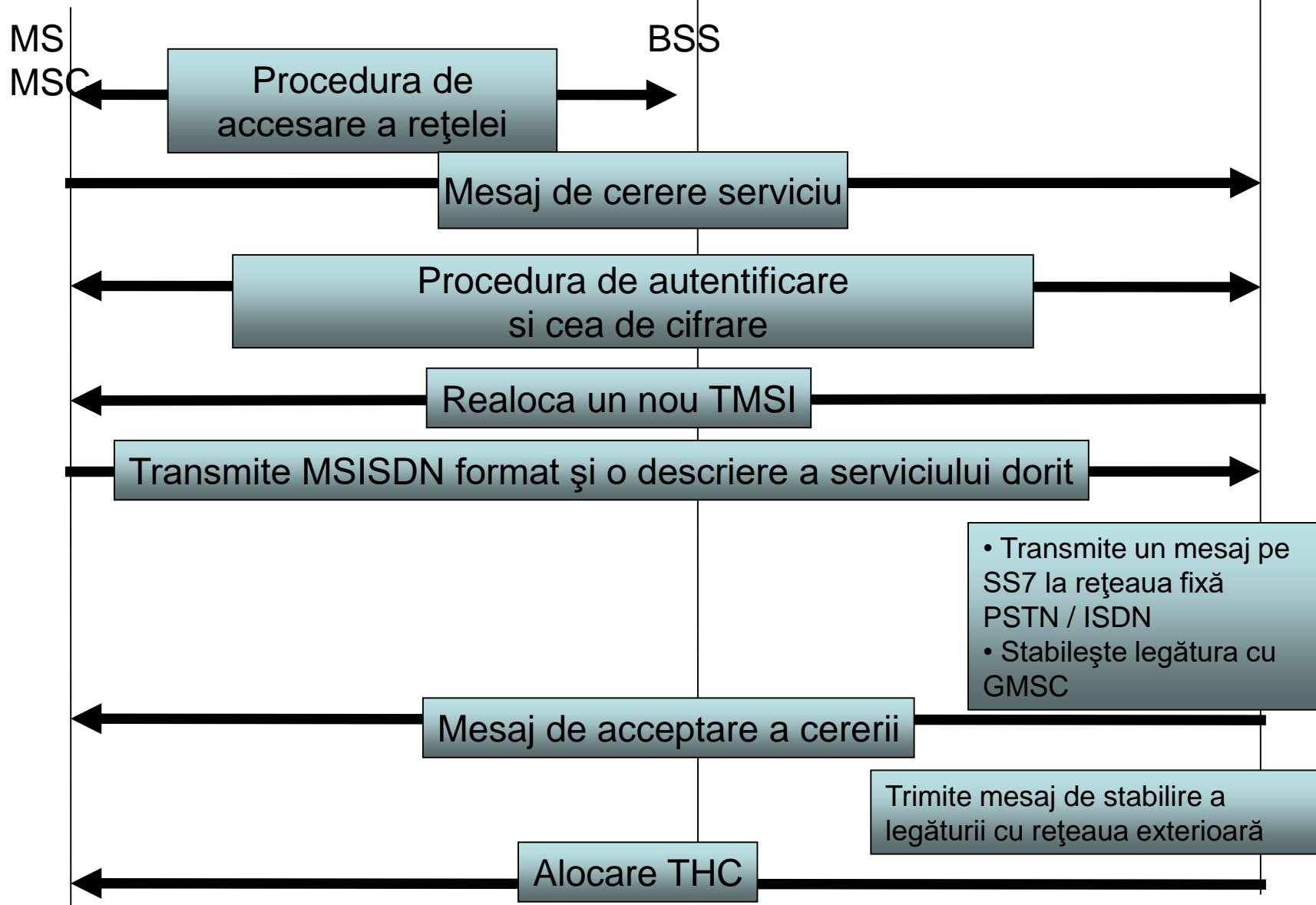


9 Proceduri la nivelul CM (Call Management)

- 1.Servirea unui apel inițiat de către MS
- 2.Servirea unui apel către MS

9 Proceduri la nivelul CM (Call Management)

9.1 Servirea unui apel inițiat de către MS



9 Proceduri la nivelul CM (Call Management)

9.2 Servirea unui apel către MS

