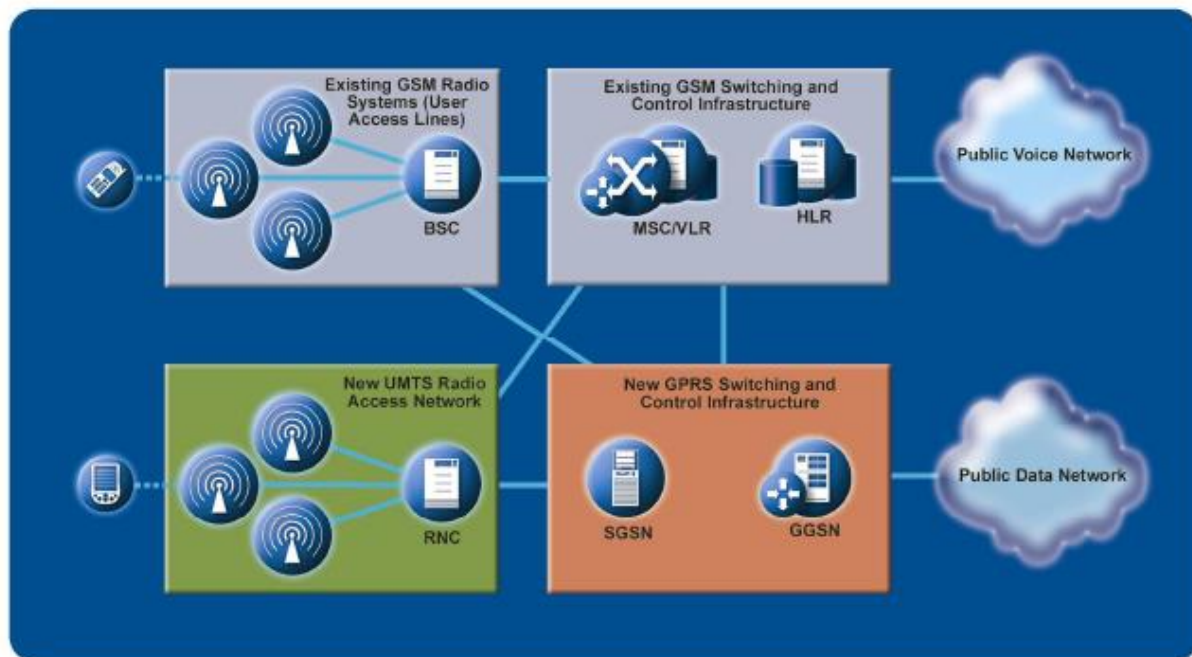


## UMTS

UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), numit popular și “3G”, reprezintă un salt tehnologic major în comunicațiile mobile digitale. Deoarece transmisia este semnificativ mai rapidă (de până la 17 ori mai mare decât la GPRS), UMTS face posibilă combinarea vocii, transmisiilor de date și video într-un stil nou, permițând astfel servicii multimedia și end-to-end de bandă largă.



Relația dintre rețelele GSM (2G), GPRS (2.5G) și UMTS (3G)

Una dintre forțele motoare din spatele UMTS este dorința de a crea un sistem universal adevărat, aceste fiind și motivul transferării procesului de standardizare de la ETSI la o nouă organizație, “Third Generation Partnership Project” (3GPP), cu participarea unui număr de organizații de standardizare regionale și naționale. Componenta de piață este în posesia unui parteneriat suplimentar, “Market Representation Partners” (MRP).

În standardul 3GPP, UMTS a fost definită (până acum) într-un set de 3 faze sau versiuni: R99 (Rel-3), Rel-4 și Rel-5. Cele mai importante componente ale fiecărei versiuni sunt:

### R99 – rel 3

- Definește rețeaua de acces **UMTS Universal Terrestrial Radio Access Network (UTRAN)**
- La rețeaua GSM/GPRS existentă s-a adăugat **Radio Network Subsystem (RNS)**
- Rețeaua nucleu **Core Network (CN)** este rețeaua existentă **GSM/GPRS**, cu câteva îmbunătățiri

### Rel-4

- Rel-4 introduce **Media Gateway (MGW)**, server-ul **Mobile Switching Center (MSC)** și **Signaling Gateway (SGW)**.

Aceasta permite datelor utilizator și semnalizărilor să fie separate logic în **MSC**

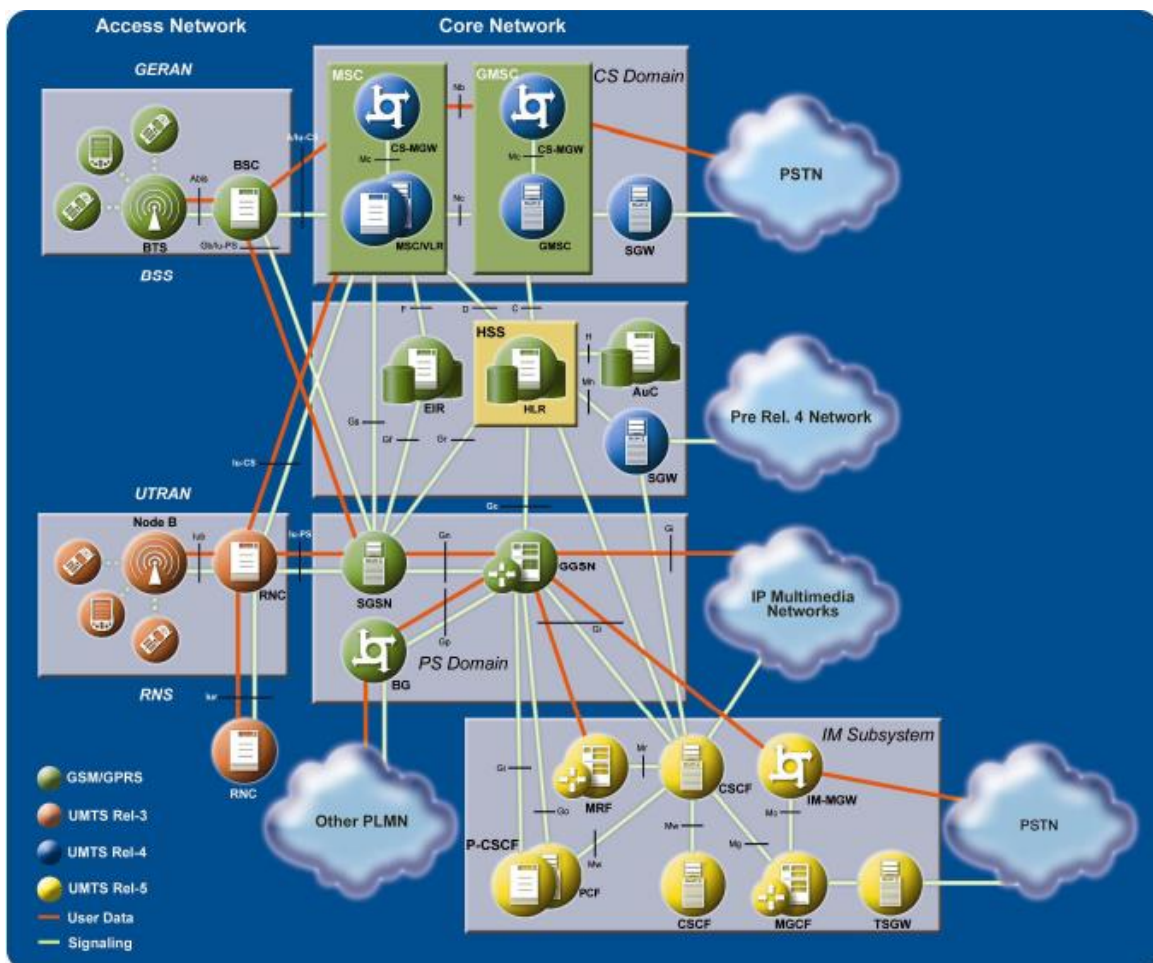
- Îmbunătățirile **UTRAN** care includ suportul pentru rate de date eventual mai mari, în ariile locale până la 2 Mbps

### Rel-5

- Este adăugat subsistemul **IP Multimedia (IM) Subsystem (IMS)**
- **Home Location Register (HLR)** este înlocuit/extins la **Home Subscriber Server (HSS)**
- **UTRAN** se îmbunătățește pentru a permite servicii multimedia bazate pe IP în **UMTS**
- Introducerea **IubFlex** (permite Radio Network Controllers (RNCs) să se conecteze la mai mult decât un set de noduri B)
- Îmbunătățiri ale serviciilor de localizare **Location Services (LCS)**
- Rețeaua **all-IP** devine o realitate
- **Rel-5** se bazează pe **IPv6**

Aceste versiuni pot fi modificate cu scopul de a adăuga noi îmbunătățiri.

## Componentele rețelei UMTS



Arhitectura rețelei GSM/GPRS/UMTS

Figura de mai sus arată câteva dintre subsistemele din rețelele GSM/GPRS/UMTS, așa cum evoluează în versiunile UMTS. În partea de rețea de acces este Base Station Subsystem (GERAN) pentru GSM/GPRS și RNS (UTRAN) pentru UMTS. Rețeaua nucleu CN este bazată pe cea a GSM/GPRS, dar așa cum este indicat, UMTS Rel-4 și Rel-5 modifică niște subsisteme și componente și adaugă altele. Aceasta permite operatorilor rețelei GSM/GPRS existente să beneficieze de UMTS protejându-și investiția în 2G și să reducă riscul implementării.

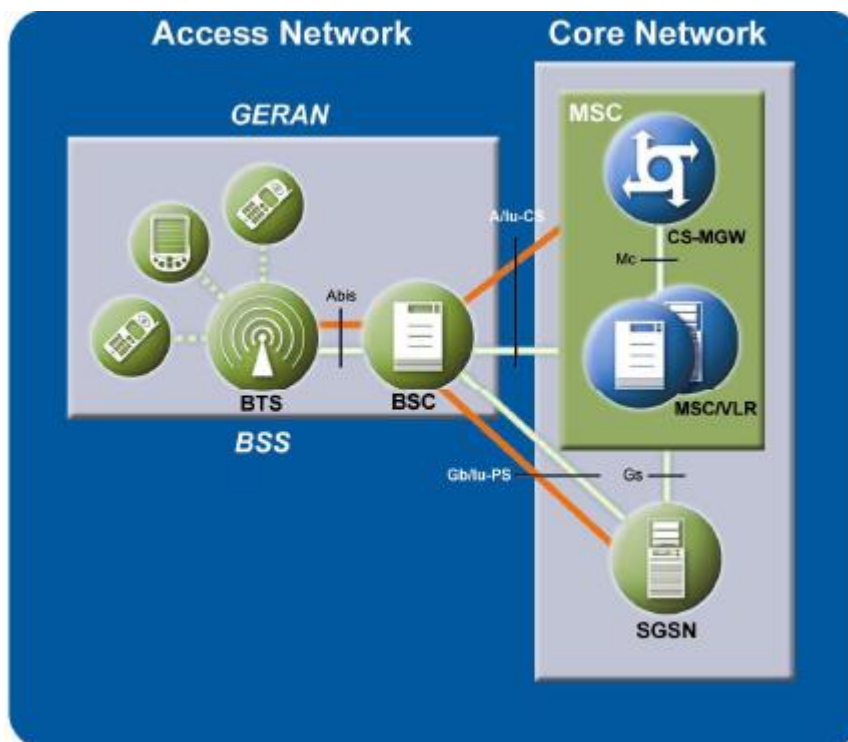
### Elementele rețelei de acces

Pentru rețeaua GSM/GPRS/UMTS sunt definite 2 tipuri de rețea de acces; BSS folosită pentru GSM, accesul GPRS și EDGE (GERAN), și RNS (UTRAN) folosit pentru accesul WCDMA.

### Arhitectura GSM/EDGE Radio Access Network (GERAN)

GERAN este rețeaua de acces definită pentru GSM, GPRS și EDGE. GERAN este conectată la rețeaua nucleu GSM Phase 2+ prin 2 interfețe (A și Gb), sau prin interfețele Iu.

Interfața dintre GERAN și domeniul PS al rețelei nucleu CN (Iu-PS sau interfața Gb) este folosită pentru datele comutate în mod pachet, iar interfața dintre GERAN și domeniul Circuit Switched (CS) al CN (Iu – CS sau interfața A) este folosită pentru voce sau date în mod comutație de circuite.



Arhitectura GERAN

Față de UMTS, MS trebuie să funcționeze într-unul din următoarele 2 moduri:

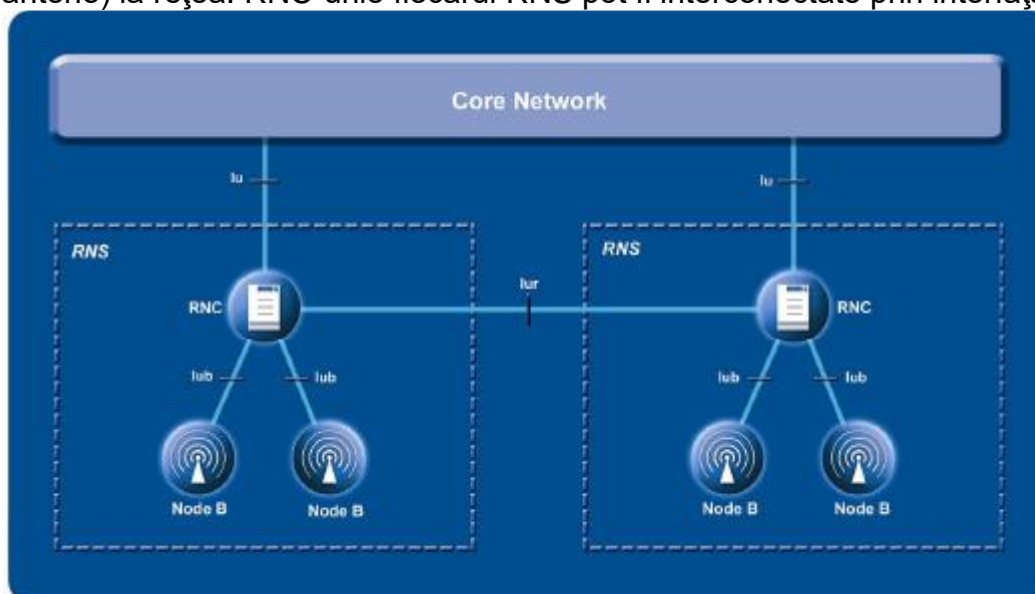
- Un mod bazat pe interfețele **A/Gb** între **BSS** și **CN**, de exemplu pentru:
  - terminalele pre-Release 4
  - terminalele Rel-4 când se conectează la un **BSS** fără interfață **Iu** către **CN**
- Un mod bazat pe **Iu-CS** și **Iu-PS** între **BSS** și **CN** pentru:
  - terminalele Rel-4 când se conectează la un **BSS** cu interfețe **Iu** către **CN**

## Arhitectura Universal Terrestrial Radio Access Network (UTRAN)

UTRAN este bazată pe tehnologia WCDMA, folosită pentru a atinge o eficiență de bandă mai bună în comparație cu tehnicile utilizate la GSM/GPRS. UTRAN este conectată via Iu la GSM Phase 2+ CN; interfața dintre UTRAN și domeniul PS al CN (Iu-PS) este utilizată pentru datele în mod pachet și interfața dintre UTRAN și domeniul CS al CN (Iu-CS) este utilizată pentru datele în mod comutație de circuite.

### Radio Network Subsystem (RNS)

UTRAN constă din unul sau mai multe RNS-uri conectate la CN via interfața Iu. Fiecare RNS constă dintr-un RNC și unul sau mai multe noduri B. Nodurile B sunt conectate la RNC-uri via interfața Iub. Nodurile B furnizează accesul radio (ex. antene) la rețea. RNC-urile fiecărui RNS pot fi interconectate prin interfața Iur.



Arhitectura UTRAN

### Radio Network Controller (RNC)

Fiecare RNC are responsabilitate și controlează resursele radio pentru un set de celule. RNC este echivalent cu un GSM/GPRS BSC, dar are mai mult auto-control. Un RNC poate avea roluri diferite în rețeaua UTRAN:

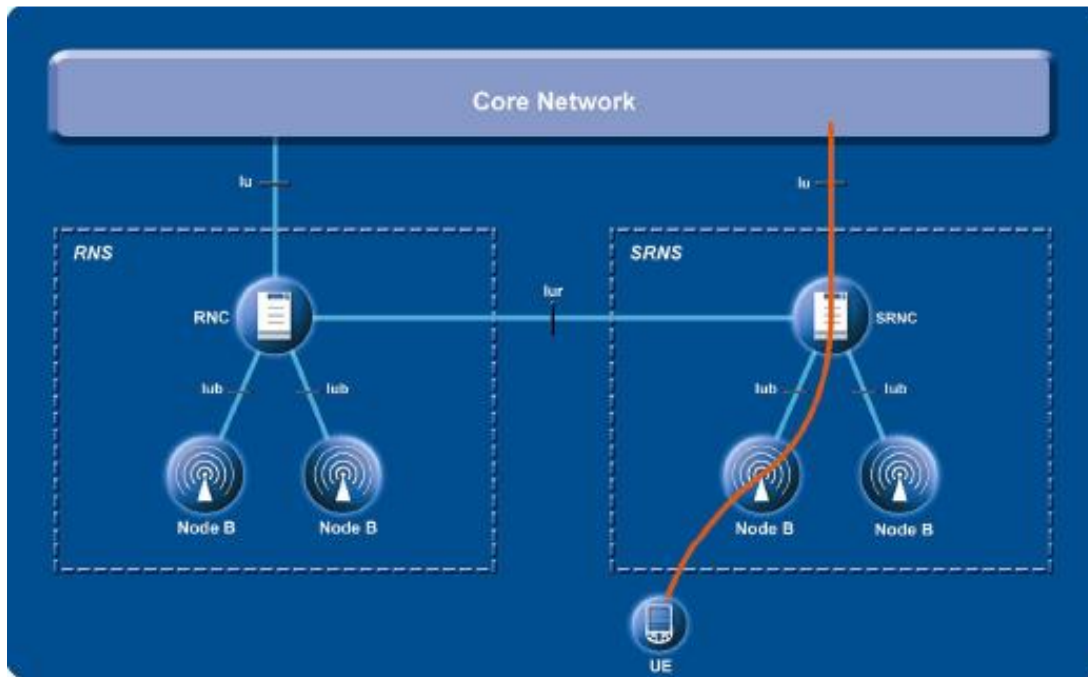
- **Controlling RNC**

- Fiecare RNC este responsabil pentru resursele setului său de celule și de nodurile B din RNS-ul propriu. În acest caz, RNC-ul se numește **Controlling RNC (CRNC)**

- **Serving RNC**

- Pentru fiecare echipament de utilizator conectat, RNC-urile pot avea un rol adițional: **Serving RNC (SRNC)** care furnizează resurse radio către echipamentul utilizator conectat.

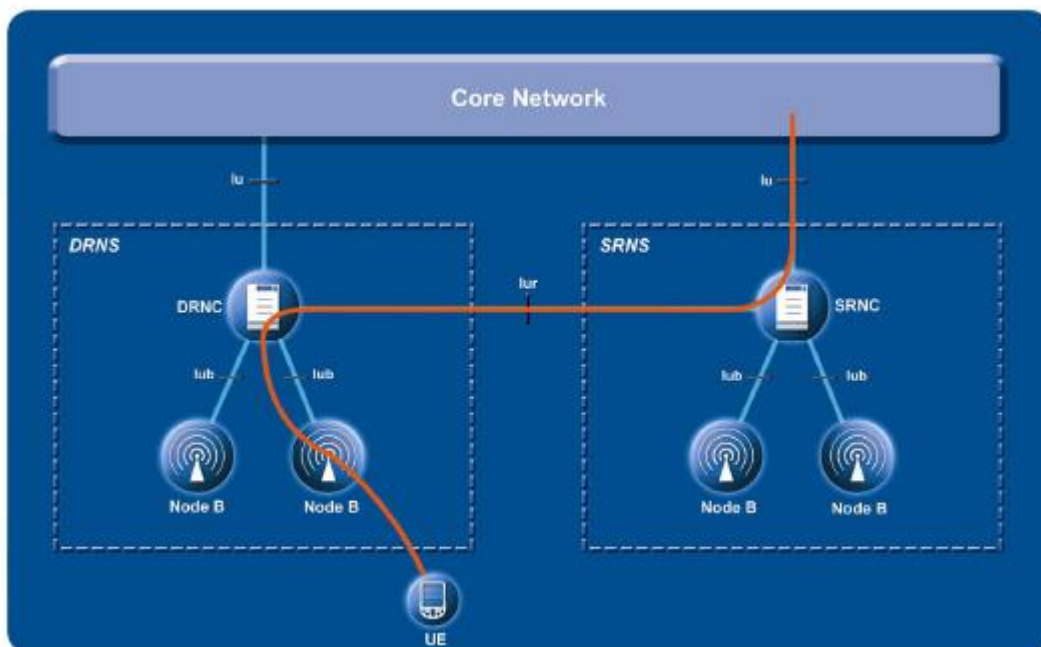




Serving RNC

#### • Drift RNC

- Pentru a minimiza efectul handover-ului, **RNC-urile** pot avea și al treilea rol: **Drift RNC (DRNC)**. Un **DRNC** furnizează resurse ("cu împrumut") la un **SRNC** pentru un echipament utilizator specific. **DRNC** va acționa de asemenea normal ca un **SRNC** (sau **DRNC**) pentru alte echipamente de utilizator.

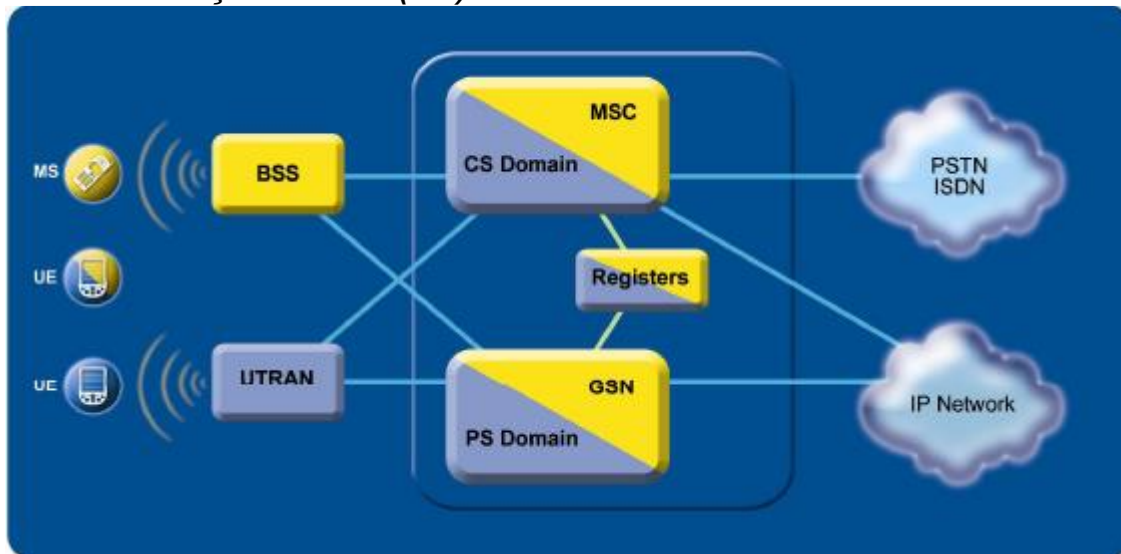


Drift RNC

#### **Nodul B**

Nodul B asigură transmisia și recepția semnalelor în una sau mai multe celule, similar cu GSM BTS. El este responsabil, de asemenea, pentru controlul puterii în bucla internă.

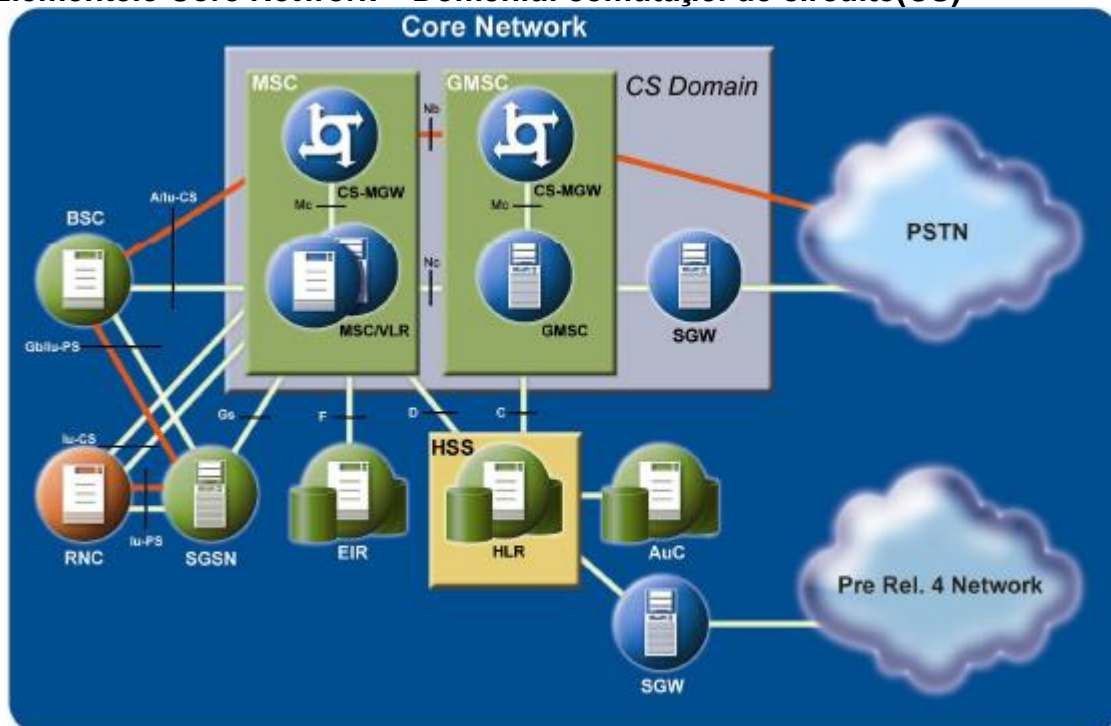
### Elementele rețelei nucleu (CN)



Arhitectura rețelei UMTS

CN este împărțită logic în domeniile CS și PS. În plus, se folosește un set de baze de date ("Registre") pentru păstrarea informațiilor necesare sistemului. Mai jos sunt descrise diferitele entități din domenii.

### Elementele Core Network – Domeniul comutației de circuite(CS)



Elementele Core network - domeniul CS

### Mobile Switching Center/Gateway Mobile Switching Center (MSC/GMSC)

Componenta centrală a domeniului CS în CN este MSC. MSC este un comutator care execută toate funcțiile de comutare și semnalizare pentru stațiile mobile existente în aria de responsabilitate a MSC. Principala diferență dintre un MSC și o centrală telefonică dintr-o rețea fixă este aceea că MSC trebuie să ia în

considerare impactul alocării resurselor radio și natura mobilă a abonaților, ceea ce înseamnă că execută proceduri ca:

- Proceduri necesare pentru înregistrarea localizării
- Proceduri necesare pentru handover

### **Server-ul Media Gateway/Mobile Switching Center (MGW/MSC)**

Pentru a permite în Rel-4 o arhitectură de rețea CS cu transport independent (și astfel să se poată implementa rețelele bazate pe all-IP), MSC este împărțit în MGW pentru transportul datelor de utilizator și MSC server pentru semnalizări. MSC server cuprinde în esență părțile de Call Control (CC) și controlul mobilității dintr-un MSC. Această divizare în MGW și MSC server conduce, de asemenea, într-un mediu mai independent pentru crearea de servicii. Noile componente CAMEL beneficiază de pe urma acestui concept când controlul serviciului este independent de comutatorul propriu-zis.

MGW reprezintă punctul terminal de transport PSTN/PLMN și interfațează UTRAN cu CN prin lu. MGW poate fi punctul final pentru canalele de transport dintr-o rețea cu comutație de circuite și stream-urile media dintr-o rețea cu pachete (ex. RTP (Real-time Transport Protocol) transferă într-o rețeaIP).

### **Signaling Gateway (SGW)**

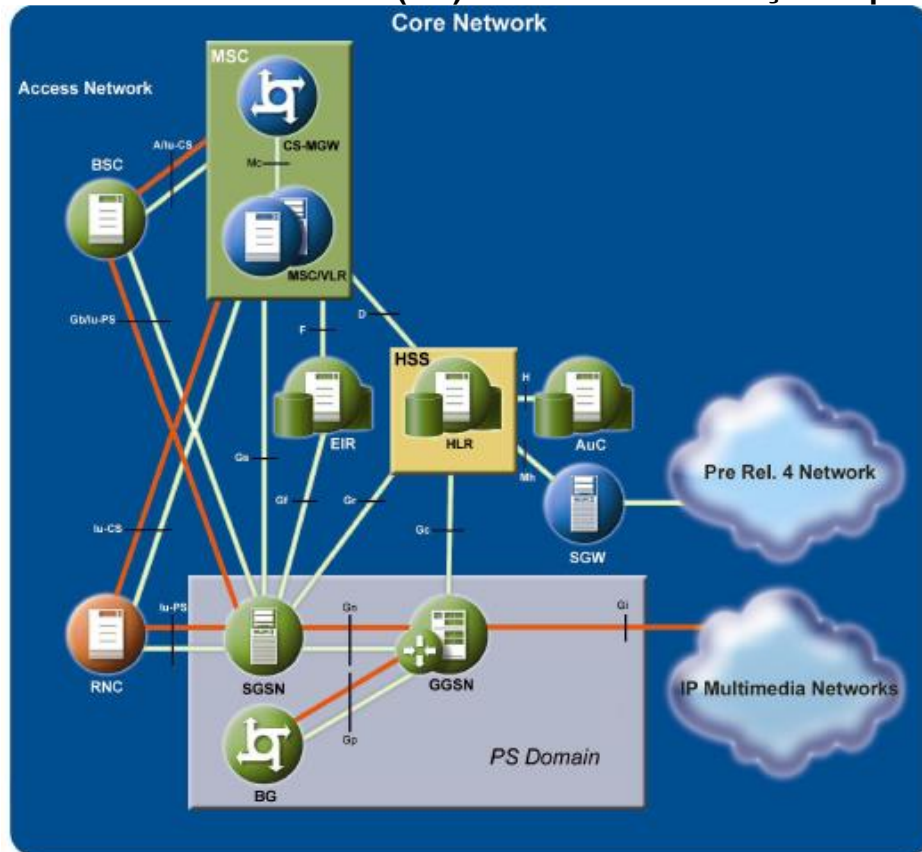
SGW convertește semnalizările (în ambele sensuri) la nivelul transport între transportul semnalizărilor bazat pe SS7 utilizat în rețelele pre- Rel 4 și transportul semnalizărilor bazat pe IP posibil de utilizat în rețelele post-R99 (ex. între Sigtran SCTP/IP și SS7 MTP). SGW nu interpretează mesajele la nivel aplicație (ex. MAP, CAP, BICC, ISUP), dar trebuie să interpreteze nivelul SCCP (Signaling Connection Control Part) sau SCTP (Stream Control Transmission Protocol) pentru a asigura o rutare corectă a semnalizărilor. SGW este necesar pentru a obține o rețea UMTS all-IP.

Funcția poartă pentru semnalizări poate fi implementată ca o entitate de sine stătătoare sau în altă entitate.



Funcția poartă pentru semnalizări

## Elementele Core Network (CN) – Domeniul comutației de pachete (PS)



Elementele rețelei nucleu – domeniul PS

### Serving GPRS Support Node (SGSN)

SGSN acționează ca un comutator de pachete și ruter în domeniul PS al CN. SGSN controlează accesul MS la rețea și rutează pachetele către BSC/RNC adecvate. El realizează funcțiile Mobility Management (MM) similar cu MSC-ul în domeniul CS al CN cum ar fi înregistrarea localizării, actualizarea ariei de rutare Routing Area Updates (RAUs) și paging-ul.

SGSN execută, de asemenea, funcțiile de securitate cum ar fi autentificarea și ciphering-ul (dintre MS/UE și SGSN).

### Gateway GPRS Support Node (GGSN)

GGSN acționează ca un ruter de pachete în domeniul PS al CN și este o poartă între rutarea pachetelor IP mobile ale rețelei GPRS/UMTS și rutarea fixă IP din Internet. El transferă pachete între rețelele multimedia IP și SGSN-ul corespunzător, care servește MS/UE la momentul respectiv. Dacă MS schimbă SGSN-ul pe durata modului ready, GGSN este folosit ca buffer pentru pachetele de date. GGSN stochează datele abonatului pentru MS/UE active și realizează funcțiile de securitate ca firewall și screening.

## Elementele Core Network (CN) – Registrele

### Home Location Register (HLR)

HLR este un element independent al rețelei nucleu, existând până la Rel-4 inclusiv. În Rel-5, HLR este înlocuit de HSS (Home Subscriber Server), care este superior HLR-ului. HLR conține toate informațiile administrative ale fiecărui abonat înscris într-o anumită rețea, informații despre serviciile permise și locația curentă a



mobilului. Locația mobilului este tipic în forma adresei de semnalizare a Visitor Location Register (VLR) asociat cu MS. În mod logic, există un HLR pe rețea, dar el poate fi implementat ca o bază de date distribuită.

HLR funcționează ca:

- Suport pentru entitățile din domeniul PS cum ar fi SGSN și GGSN, prin intermediul interfețelor Gr and Gc. El este necesar să permită accesul abonatului la serviciile domeniului PS
- Suport pentru entitățile domeniului CS cum ar fi MSC/MSC server și GMSC/GMSC server, prin interfețele C și D. El este necesar pentru a permite accesul abonatului la serviciile domeniului CS și să asigure roaming-ul cu rețelele GSM/UMTS în domeniul CS

#### Home Subscriber Server (HSS)



HSS este un superset al HLR

În UMTS Rel-5, HSS înlocuiește HLR. HSS este un HLR îmbunătățit și conține toate funcțiile acestuia plus altele suplimentare pentru a permite funcționalitatea IM a IMS.

HSS este o entitate comună domeniilor PS și CS, reprezentând baza de date master pentru un utilizator dat și conținând informații referitoare la abonament care să permită componentelor rețelei să opereze cu apeluri/sesiuni, de exemplu să ajute serverele de control a convorbirii să efectueze procedurile de rutare/roaming prin rezolvarea autentificării, autorizării rezoluției de nume/adresă și dependența de locație.

O rețea UMTS poate conține unul sau mai multe HSS-uri, depinzând de numărul de utilizatori mobili, de capacitatea echipamentului și de organizarea rețelei.

HSS constă din următoarele funcționalități:

- Funcționalitatea IM pentru a furniza sprijin funcțiilor de control ale IMS cum ar fi Call State Control Function (CSCF). Este necesară pentru a permite accesul abonatului la serviciile IM ale subsistemului CN
- Subsetul funcționalității HLR cerut de domeniul PS
- Subsetul funcționalității HLR cerut de domeniul CS, dacă el este destinat să permită accesul abonatului la domeniul CS sau să sprijine roaming-ul la rețelele GSM/UMTS pe domeniul CS

HSS conține următoarele informații referitoare la utilizator:

- Identificarea utilizatorului, informații de numărare și adresare
- Informații despre securitatea utilizatorului
  - Informații despre accesul la rețea pentru autentificare și autorizare
- Informații despre locația utilizatorului la nivel inter-sistem

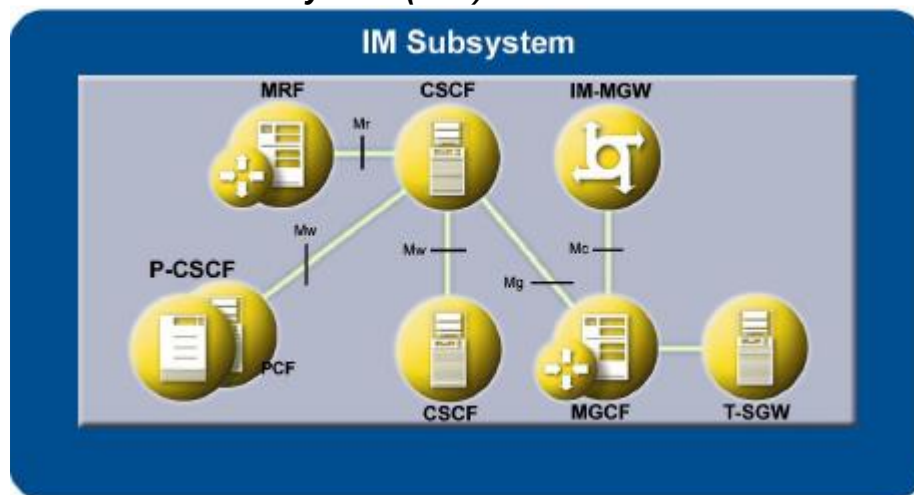
- HSS asigură înregistrarea utilizatorului și stochează informațiile de locație inter-sistem, etc.
- Informații despre profilul utilizatorului (ex. setări de parametri pentru scopuri anume)

#### Visitor Location Register (VLR)

VLR conține informații administrative selectate din HLR, necesare pentru controlul convorbirii și pregătirea serviciilor la care există abonament, pentru fiecare mobil localizat curent într-o Location Area (LA) controlată de VLR. De fiecare dată când un mobil realizează roaming într-o nouă LA, VLR ce acoperă acea LA informează HLR despre noua locație a abonatului. HLR informează la rândul lui VLR despre serviciile la care abonatul are acces. VLR controlează de asemenea alocarea TMSI.

HLR și VLR, împreună cu MSC, asigură rutarea convorbirilor și posibilitățile de roaming ale rețelei. În cele mai multe implementări, VLR este integrat cu MSC, și începând cu UMTS Rel-4 el este parte a MSC server.

#### IP Multimedia Subsystem (IMS)



Subsistemul IP Multimedia

IMS este diferența majoră dintre UMTS Rel-4 și Rel-5. IMS cuprinde toate elementele CN pentru asigurarea serviciilor multimedia. Serviciile IM sunt bazate pe o capacitate de control a sesiunii definită de Internet Engineering Task Force (IETF). Serviciile IM, împreună cu capabilitățile multimedia, utilizează domeniul PS – cu posibilitatea de includere a unui set echivalent de servicii la subsetul relevant de servicii CS.

IMS permite operatorilor PLMN să ofere abonaților servicii multimedia bazate și construite pe aplicațiile, serviciile și protocoalele Internet.

3GPP nu are intenția să standardizeze astfel de servicii în IMS. Intenția este să se dezvolte toate aceste servicii de către operatorii PLMN și terți, incluzându-le în spațiul Internet, utilizând mecanismele furnizate de Internet și de IMS. IMS asigură convergența și permite accesul la voce, date, mesaje tehnologii de date și bazate pe web pentru utilizatorul mobil, combinând creșterea internetului cu creșterea comunicațiilor mobile.

Elementele funcționale specifice ale IMS sunt descrise mai jos.

- CSCF care are 3 roluri:
  - Proxy-CSCF (P-CSCF) este primul punct de contact al echipamentului mobil cu IMS. Policy Control Function (PCF) este o entitate logică a P-CSCF

- Interrogating-CSCF (I-CSCF) este punctul de contact cu rețeaua unui operator pentru toate conexiunile IMS destinate unui utilizator al acestui operator particular de rețea
- Serving-CSCF (S-CSCF) realizează serviciile de control a sesiunii pentru echipamentul mobil
- Media Gateway Control Function (MGCF) realizează conversia de protocol dintre ISUP (ISDN User Part) și protocoalele de control a convorbirii din IMS (ex. conversia ISUP/SIP (Session Initiation Protocol))
- Multi Resource Function (MRF) realizează convorbirea multiparty și funcțiile de conferință multimedia
- IP Multimedia Media Gateway (IM-MGW) încheie canalele de transport dintr-o rețea cu comutație de circuite și stream-urile media dintr-o rețea cu pachete. IM-MGW poate asigura conversia media, controlul capabilităților de transport și prelucrarea sarcinii utile (ex. codec, anularea ecoului, punte de conferință)

## Funcționarea (pe scurt) a rețelei UMTS

UE, UTRAN și CN lucrează într-un număr de stări. Fiecare stare este caracterizată de nivelul de activitate și astfel de cerințele de resurse. În UMTS, cerințele schimbătoare de resurse sunt asigurate prin alocarea dinamică a acestora. Acest lucru generează o mai bună utilizare a resurselor, reduc interferența și măresc durata de viață a bateriei mobilului.

### User Equipment (UE) și stările rețelei

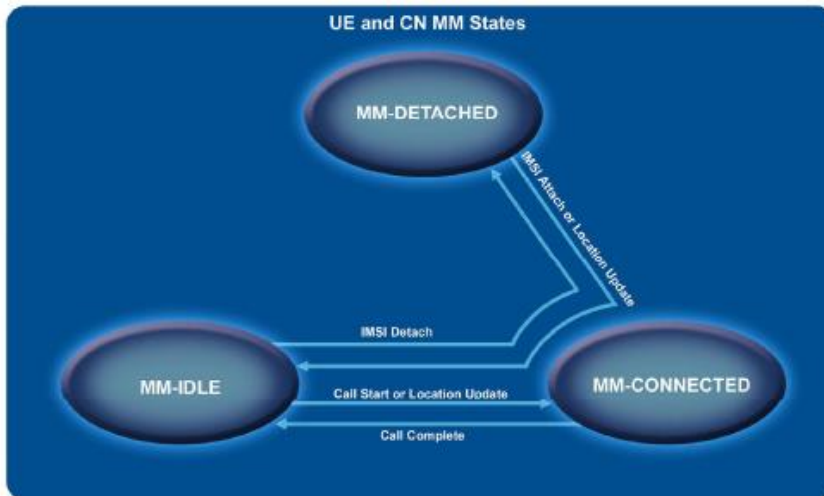
Când UE UMTS este pornit, el va intra în modul IDLE și va porni mecanismul de căutare a celulei scanând banda UMTS pentru a găsi o celulă cu informații difuzate ce se potrivesc cu lista de PLMN-uri permise. Când este găsită o celulă potrivită, UE se va fixa pe ea și va solicita acces inițial la UTRAN pentru a se atașa la rețea și să intre în starea CONNECTED. O dată atașat, UE va fi cunoscut/înregistrat în rețea și va putea accesa serviciile oferite. Acest mod de funcționare este cunoscut de asemenea ca și *Campare în celula UTRAN*.

UE-urile multimod sunt capabile să funcționeze în rețelele existente GSM/GPRS, în plus față de rețeaua UMTS. Când nu este disponibilă nici o rețea UMTS, UE poate funcționa într-o celulă GSM/GPRS. Acest mod de lucru mai este numit și *Campare într-o celulă GSM/GPRS*.

UE poate de asemenea efectua handover-e intersistem și actualizarea localizării - Location Updates (LUs).

Următoarele stări se aplică atunci când UE este alocat într-o celulă UTRAN.

## Stările Circuit Switched (CS) Mobility Management (MM)



UE și stările CN MM

În modul CS, UE și CN lucrează în 3 stări așa cum se arată mai jos, similar ceea ce se întâmplă în GSM.

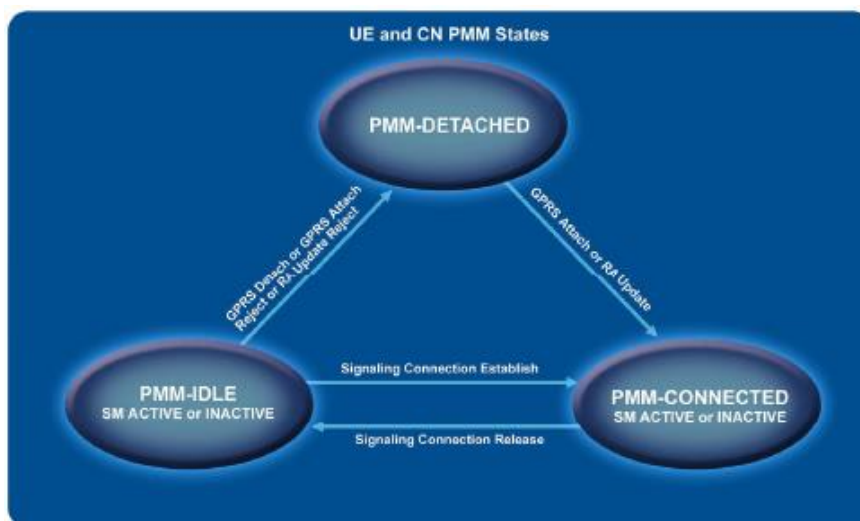
Când este pornit UE și realizează un IMSI Attach, el merge de la MM-DETACHED la MM-CONNECTED și apoi la MM-IDLE, când IMSI Attach este completat cu succes. În starea MM-IDLE, UE este înregistrat în CN prin Location Area (LA), dar nu este înregistrat în UTRAN.

Când se începe o convorbire sau când se realizează o actualizare a localizării, UE merge înapoi la MM-CONNECTED până la completarea convorbirii/tranzacției.

Când este realizat IMSI Detach starea se schimbă la MM-DETACHED. În starea MM-CONNECTED, UE va fi înregistrat în UTRAN prin ID-ul celulei și în CN prin ID-ul conexiunii lu.

## Stările Packet Switched Mobility Management (PMM)

În modul PS, UE și CN lucrează în 3 stări.



Stările UE și CN PMM



Când UE realizează un GPRS Attach, el merge din PMM-DETACHED la PMM-CONNECTED, și apoi la PMM-IDLE când GPRS Attach este încheiat cu succes și legătura de semnalizare este eliberată.

În starea PMM-IDLE, UE este înregistrat în CN prin Routing Area (RA), dar nu este înregistrat în UTRAN.

Când este cerut un nou serviciu sau când se realizează o actualizare a ariei de rutare Routing Area Updates (RAUs) el merge înapoi la PMMCONNECTED până se termină serviciul/tranzacția. În starea PMM-CONNECTED, UE va fi înregistrat în UTRAN prin ID-ul celulei și în CN prin ID-ul conexiunii lu.

Când se execută PS Detach starea se schimbă în PMM-DETACHED.

## **Management-ul mobilității**

### ***Procedura de atașare***

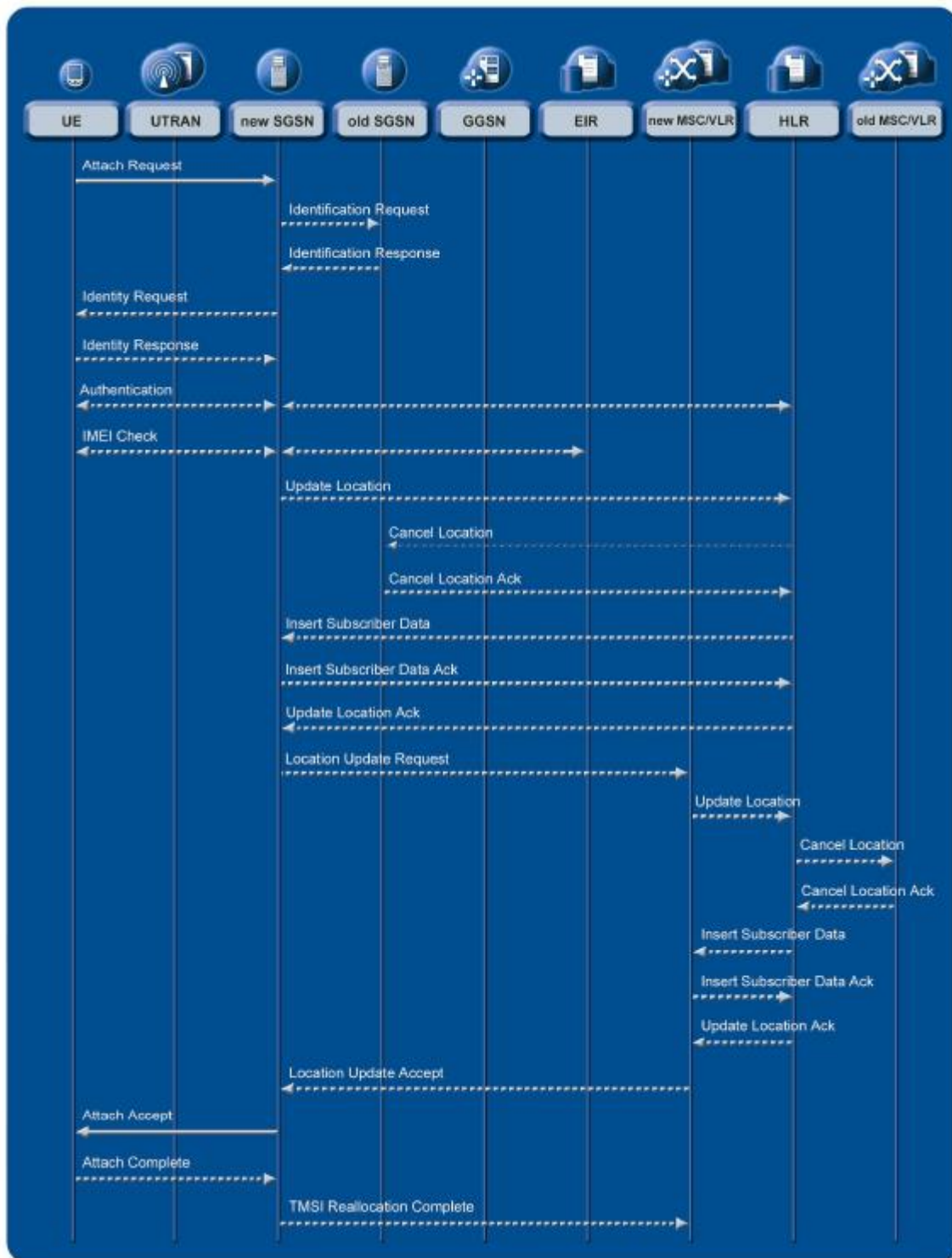
Ca să acceseze serviciile, UE trebuie mai întâi să fie înregistrat în rețea prin executarea unui attach. De exemplu, operația GPRS Attach stabilește o legătură logică între UE și SGSN și face UE disponibil pentru SMS peste PS, paging via SGSN și notificare despre datele PS ce sosesc.

UE este atașat separat la fiecare dintre domeniile CN. Oricum, UE poate realiza proceduri Attach GPRS sau IMSI combinate sau separate, depinzând de capacitățile UE și ale rețelei și de starea conexiunii curente a UE.

Procedurile GPRS Attach doar înregistrează UE în SGSN, în timp ce combinația GPRS/IMSI Attach înregistrează UE în SGSN pentru servicii PS, la fel ca și în MSC pentru servicii CS.

Procedura Attach este realizată în realitate ca o procedură LU (Location Update) cu parametrul tip setat pe Attach. Procedura IMSI Attach este utilizată doar dacă UE este re-activat în aceeași LA (Location Area Indicator (LAI) identic transmis și stocat în USIM) unde a fost ultima oară înregistrat.

De notat este că stabilirea conexiunii de semnalizare precede procedura de attach pentru a obține o conexiune de semnalizare pe care mesajul de Attach poate fi transmis.



Procedură combinată GPRS/IMSI Attach cu actualizarea localizării

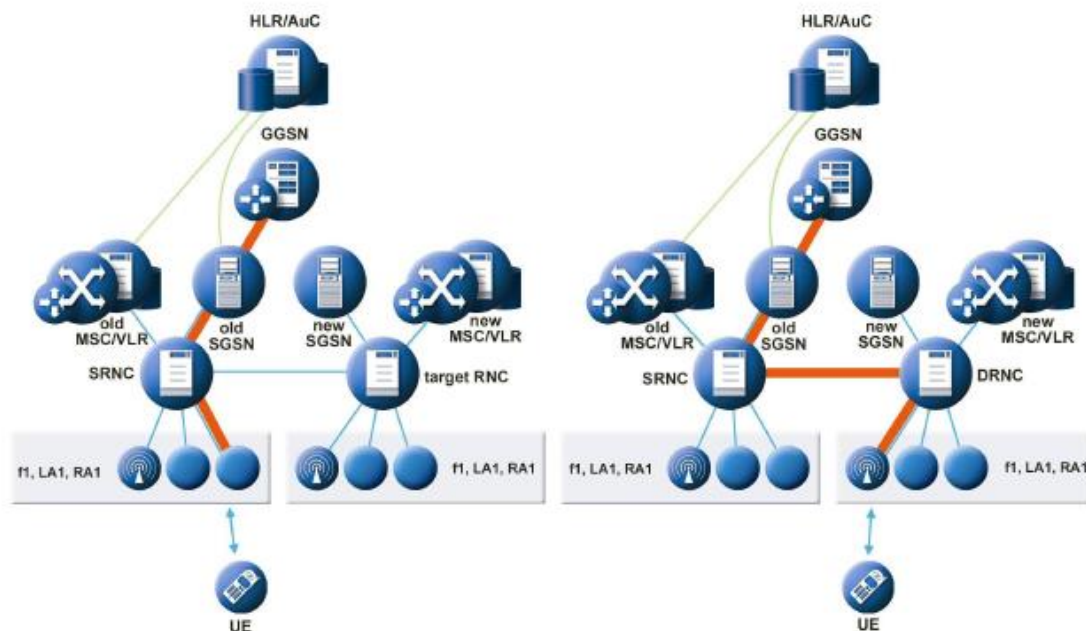
### Management-ul resurselor radio (RRM)

Când UE are o conexiune activă cu UTRAN, el realizează continuu măsurători asupra conexiunii radio și trimite rapoarte la SRNC. Atunci când UE se mișcă de la SRNC către DRNC, SRNC va decide să realizeze un handover pe baza rapoartelor cu măsurători primite.

### Soft Handover

Soft handover reprezintă handover-ul resurselor radio în interiorul UTRAN între 2 noduri B cu aceeași frecvență.

Aceasta reprezintă de fapt o modificare a RAB folosind o reconfigurare/setare a legăturii radio și o procedură de ștergere a unei legături radio.

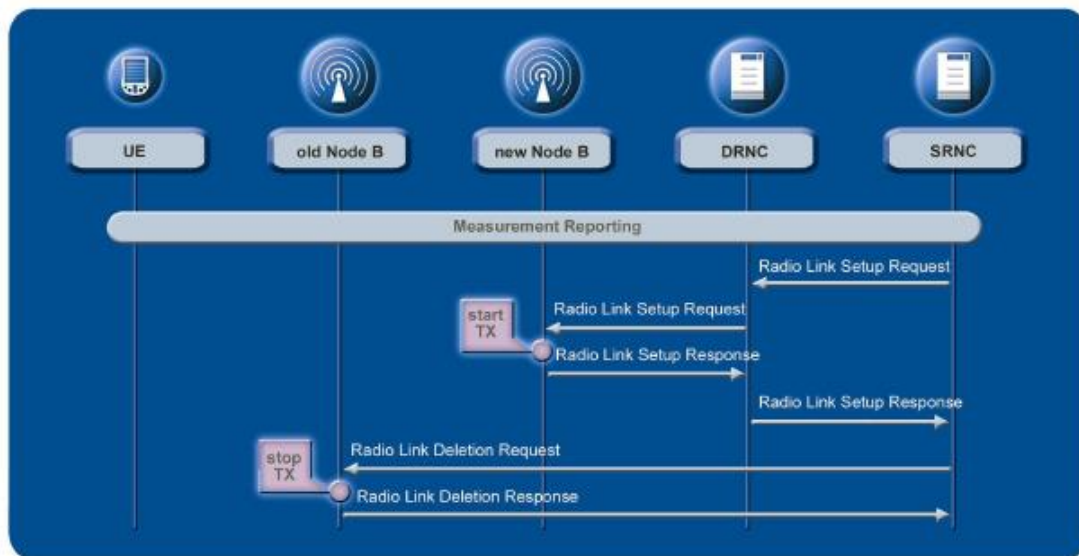


Soft handover. Adăugarea și ștergerea resurselor radio la deplasarea între RNC-uri conectate

Bazându-se pe rapoartele de măsurători, SRNC decide că legătura (convorbirea) va fi mutată în altă celulă, sub un alt RNC. El stabilește apoi o nouă conexiune RRC via interfața Iur către DRNC și mai departe către noul nod B.

Pe durata soft handover, SRNC va transmite doar pe un canal, dar va asculta pe câteva canale, fiecare controlat direct de SRNC sau de DRNC-uri. Semnalul va fi combinat în SRNC.

Când rapoartele cu măsurători de la echipamentul mobil indică faptul că legătura radio veche nu mai e validă, SRNC șterge conexiunea radio anterioară.



Soft handover.

### Softer Handover

Softer handover este adăugarea sau stergerea resurselor radio din setul activ în același Nod B. Nodul B va transmite pe un singur canal în timp ce ascultă pe mai multe canale. Semnalul va fi combinat în Nodul B.

### Hard Handovers

Un hard handover reprezintă o reconfigurare fizică a legăturii radio. El se poate întâmpla intern în UMTS, dacă echipamentul mobil se mișcă de la un SRNC la altul via CN (ex. cele două RNC-uri nu sunt interconectate prin Iur). El mai poate avea loc, de asemenea, când echipamentul mobil se deplasează de la o Radio Access Technology (RAT) la alta, de exemplu de la GSM la UMTS. Pe durata hard handover nu se va întrerupe transferul de voce sau date.

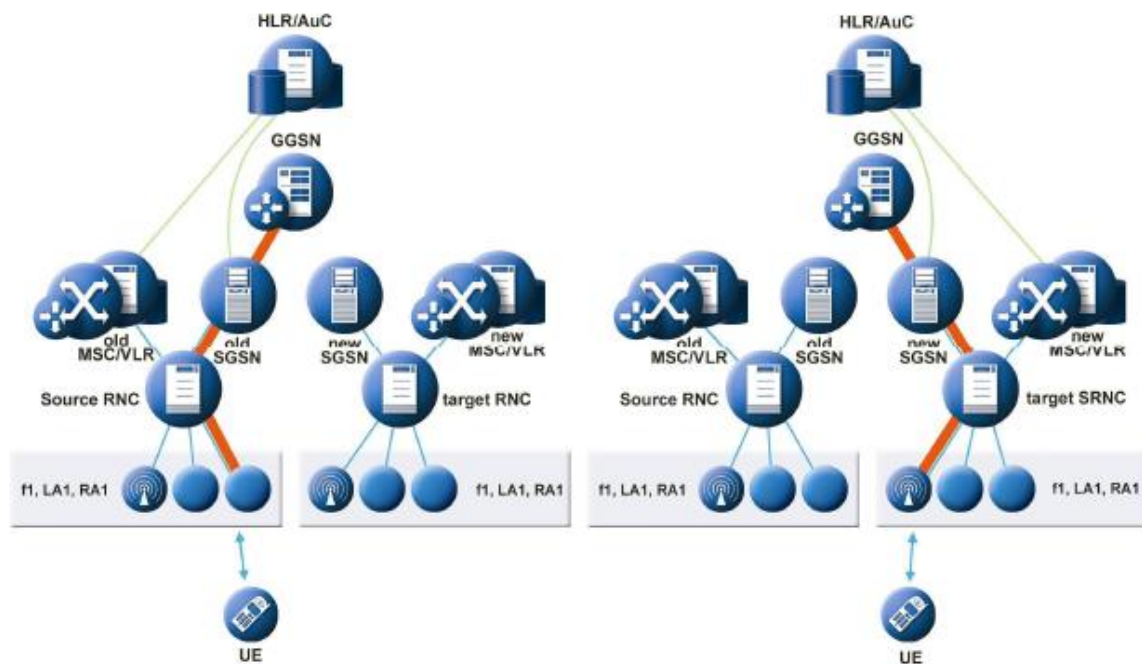
Cele câteva tipuri de hard handovers pot fi împărțite în intra-RAT și inter-RAT handovers.

#### Intra-RAT Hard Handovers

Intra-RAT hard handovers au loc într-o singură RAT, ex. UTRAN. Diferența dintre handover-ul hard și cel soft constă în faptul că pentru cel hard are loc o schimbare fizică în conexiunile de frecvență sau o schimbare a modului din TDD (Time Division Duplex) în FDD (Frequency Division Duplex) și vice versa, sau o schimbare a celulei fără suport de macro-diversitate, ex. handover dintr-un SRNC în altul.

Handover-ul dintr-un SRNC în altul implică CN-ul și astfel relocarea interfeței Iu. Acest tip de handover mai este cunoscut și sub denumirea de relocare Serving Radio Network Subsystem (SRNS) și este folosit pentru comutarea SRNC-urilor.

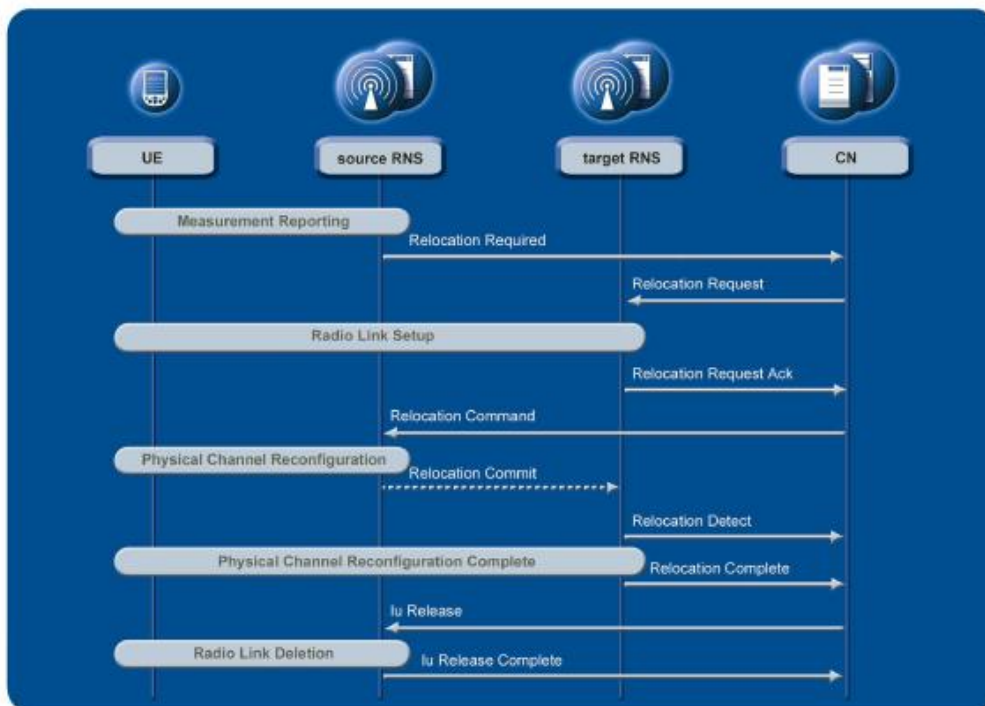




Înainte și după hard handover/relocare SRNS și RAU.

Hard handover implică o reconfigurare a canalului fizic și totodată o relocare a conexiunii lu.

Pe baza rapoartelor de măsurare, SRNC decide că respectiva convorbire se mută în altă celulă sub un alt RNS. SRNC începe apoi relocarea conexiunii lu către celălalt RNS cu CN-ul. Noul canal fizic este stabilit și echipamentul mobil efectuează reconfigurarea canalului fizic, iar conexiunea lu veche și legătura radio sunt eliberate.

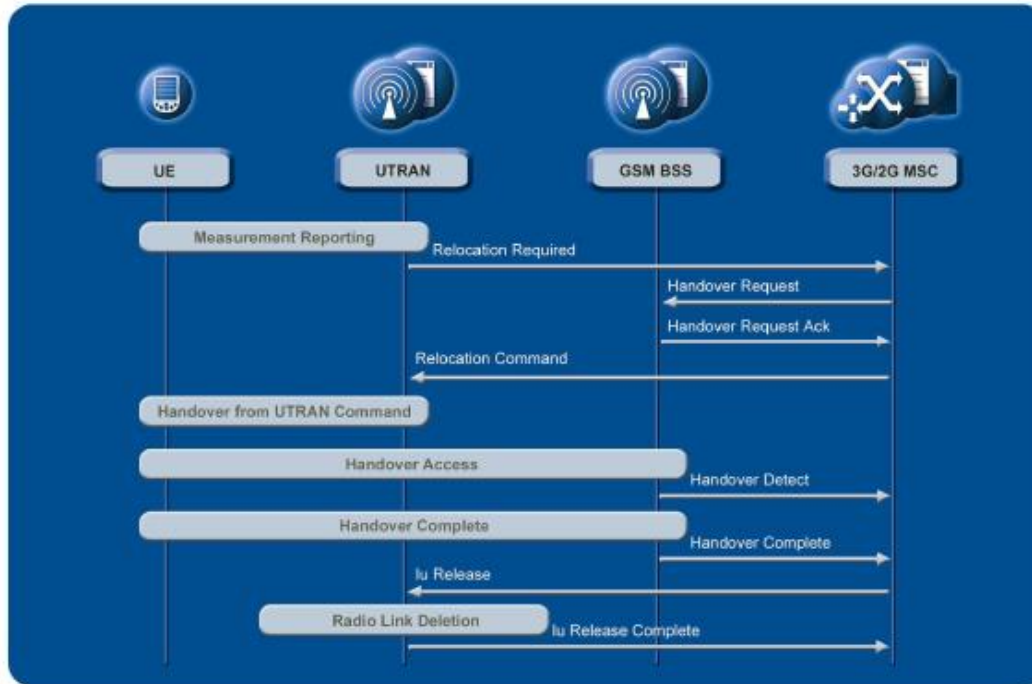


Hard handover și relocare SRNS

### Handover Inter-RAT

Au loc între diferite tipuri de (RAN-uri). În domeniul CS aceasta înseamnă GSM la UMTS și UMTS la GSM, iar în domeniul PS înseamnă GPRS la UMTS și UMTS la GPRS. În cazul domeniului PS, acesta înseamnă reselectarea celulei și nu handover.

### Handover UMTS la GSM

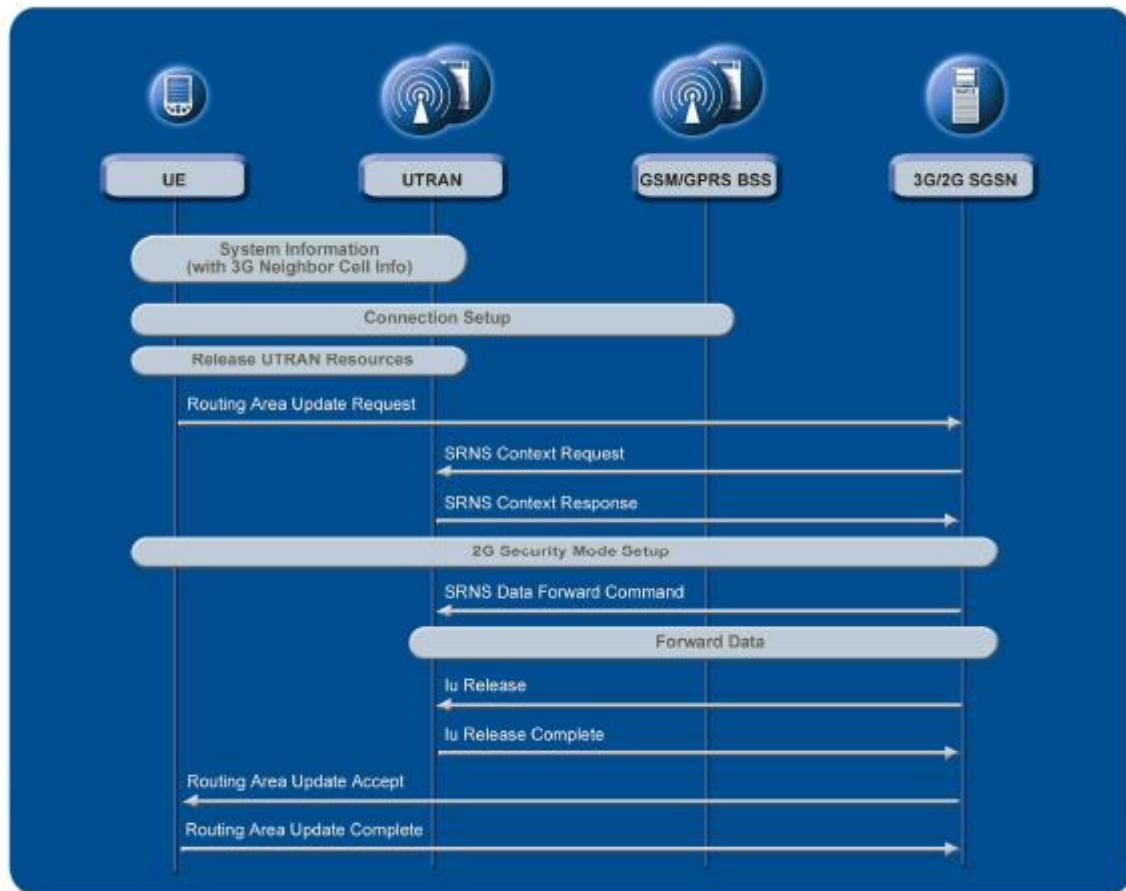


Handover UMTS la GSM

UTRAN inițiază handover-ul UMTS la GSM pe baza rapoartelor de măsurători primite de la echipamentul utilizatorului

- SRNC trimite mesaj RELOCATION REQUIRED la MSC
- MSC trimite HANDOVER REQUEST la GSM BSS
- GSM BSS răspunde cu HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGE dacă resursele sunt disponibile
- MSC trimite mesaj RELOCATION COMMAND la SRNC, care îi spune echipamentului mobil să execute handover-ul către GSM
- GSM BSS trimite mesajul HANDOVER DETECT după ce echipamentul mobil execută procedura de acces handover
- Când echipamentul mobil raportează că handover-ul este terminat, GSM BSS trimite mesaj HANDOVER COMPLETE la MSC, care eliberează conexiunea Iu.

### Relocarea celulei UMTS la GPRS



Relocarea celulei UMTS la GPRS

- Relocarea celulei este hotărâtă de echipamentul mobil și în acest caz:
- Echipamentul utilizatorului obține informații de sistem despre celulele vecine din UTRAN, setează o conexiune către GSM/GPRS BSS și eliberează resursele UTRAN
  - Apoi el execută o ROUTING AREA UPDATE REQUEST la SGSN
  - SGSN trimite o SRNS CONTEXT REQUEST pentru a obține informațiile de tip pachet incluzând numerele de secvență pentru sincronizare de la SRNC
  - SRNC răspunde cu SRNS CONTEXT RESPONSE ce conține informația relevantă
  - În rețeaua GSM/GPRS este setat modul de securitate și SGSN spune SRNC-ului să înainteze toate datele reținute în buffer cu SRNS FORWARD DATA COMMAND
  - SRNC înaintează datele și eliberează conexiunea Iu
  - SGSN efectuează procedura de relocare a celulei cu mesajele ROUTING AREA UPDATE ACCEPT și COMPLETE