

Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

**Διαχείριση
ραδιοδιαύλων**

Μεταπομπή

Βασικές απαιτήσεις

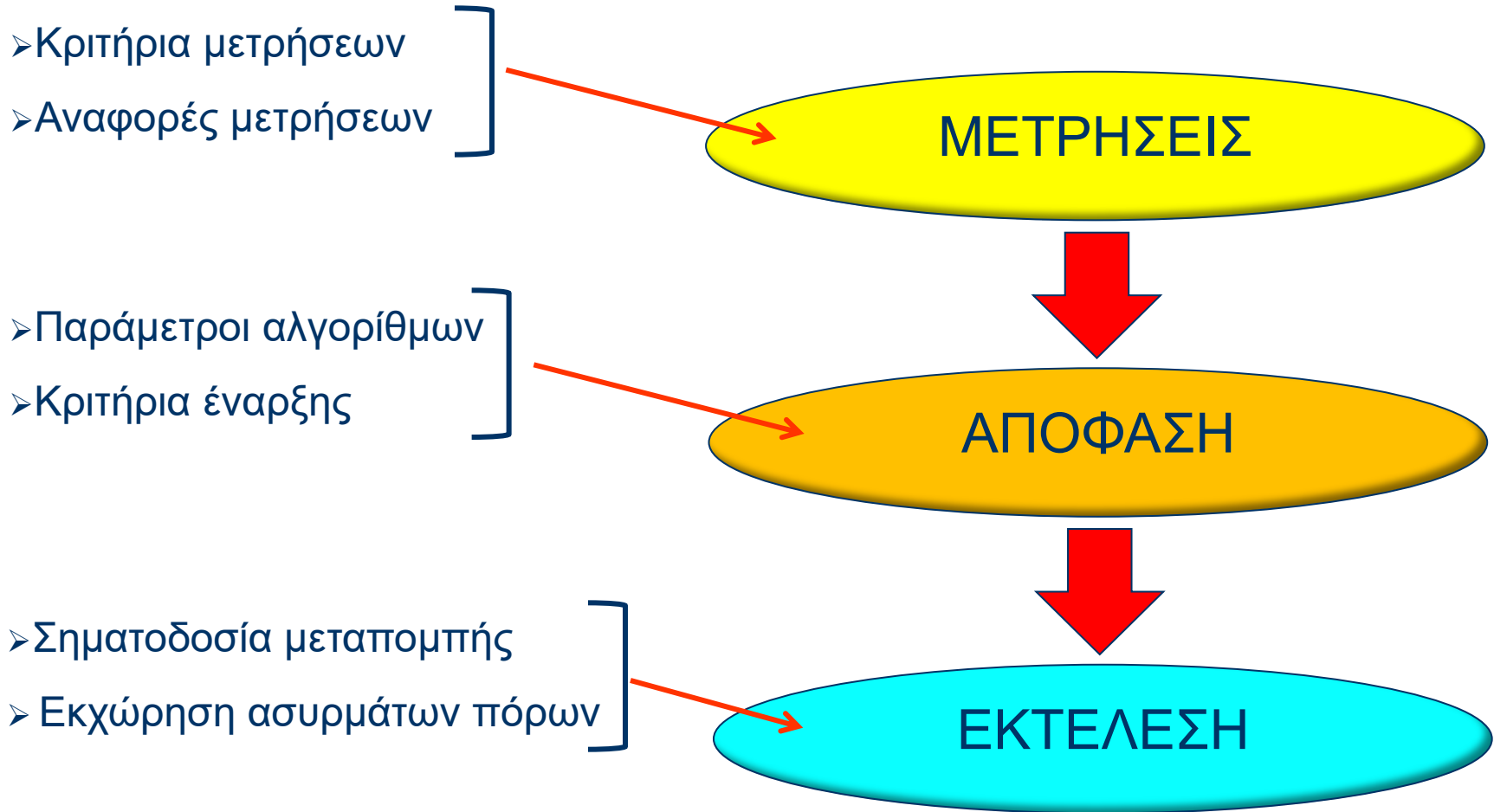
- Να μην γίνεται αντιληπτή από τον χρήστη
 - Ταχύτητα εκτέλεσης
 - Αξιοπιστία και διαφάνεια ως προς τον χρήστη
 - Να λαμβάνεται υπόψη η υπηρεσία
- Να μην αυξάνει το φορτίο σηματοδοσίας
 - Περιορισμένη κατανομή της λειτουργικότητας της μεταπομπής

Μεταπομπή



Μεταπομπή

Φάσεις της μεταπομπής



Μεταπομπή

Μετρήσεις

- Η φάση των μετρήσεων είναι ζωτικής σημασίας για την καλή επίδοση του δικτύου, για δύο λόγους:
- Παρατηρείται συχνά δραστική **μεταβολή της στάθμης του σήματος** στον ραδιοδίαυλο, λόγω απωλειών διαδρομής και διαλείψεων, που οφείλονται στο περιβάλλον της κυψέλης και στην κίνηση του MT.
- Περίσσεια αναφορών μετρήσεων από το MT ή εκτέλεση της διαπομπής από το δίκτυο, αυξάνει το συνολικό **φορτίο σηματοδοσίας**, γεγονός που δεν είναι επιθυμητό.

Μεταπομπή

Μετρήσεις

- Για τους σκοπούς της μεταπομπής το MT μετρά διαρκώς τη στάθμη ισχύος του σήματος από τις γειτονικές κυψέλες και αναφέρει τα αποτελέσματα στο δίκτυο
 - Ποιες μετρήσεις;
 - Πώς γίνονται από το MT;
 - Πώς μεταφέρονται στο δίκτυο;

Μεταπομπή

Απόφαση

- Η μεταπομπή μπορεί να αρχίσει κάτω από τρεις συνθήκες:
 - Όταν υποβιβάζεται η ποιότητα του λαμβανόμενου σήματος.
 - Όταν ο χρήστης (τερματικό) διασχίζει τα όρια της κυψέλης.
 - Όταν γίνεται αναδιάταξη των διαύλων από το σύστημα.
- Υπάρχουν δύο τύποι μεταπομπής:
 - Ενδοκυψελική (intra-cell)
 - Διακυψελική (inter-cell)

Μεταπομπή

Κριτήρια έναρξης

- Στην πράξη χρησιμοποιούνται τέσσερα κριτήρια έναρξης της μεταπομπής:
 - Ισχύς του λαμβανόμενου σήματος (Received Signal strength, RSS)
 - Λόγος σήματος προς παρεμβολή και θόρυβο (SINR)
 - Απόσταση μεταξύ MT και BTS
 - Κριτήρια σχετικά με το δίκτυο

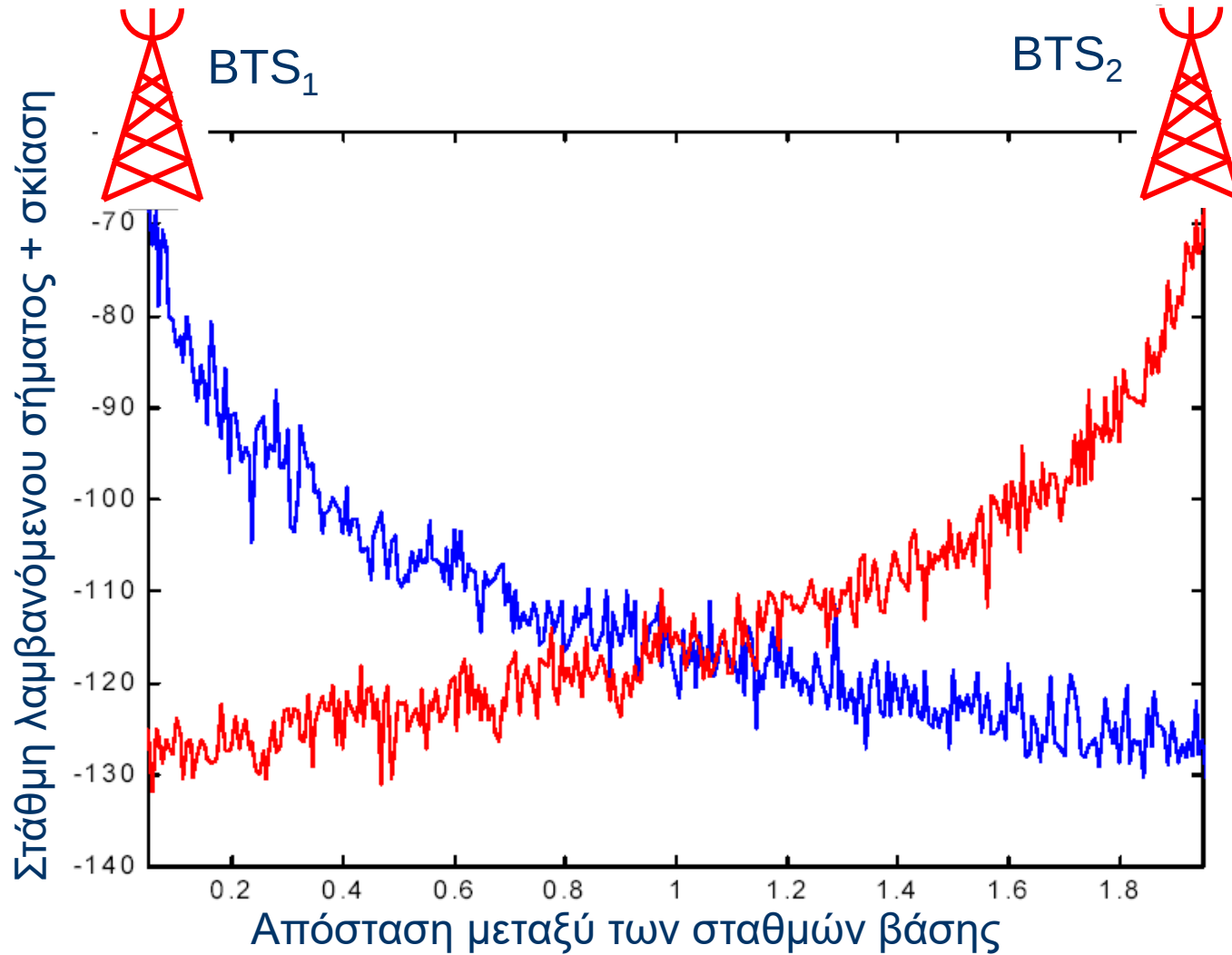
Μεταπομπή

Κριτήρια έναρξης

- Το κριτήριο του RSS χρησιμοποιείται περισσότερο από τα άλλα.
- Για την αποφυγή πρόωρων μεταπομπών χρησιμοποιούνται:
 - Το παράθυρο μέσης τιμής
 - Το περιθώριο υστέρησης

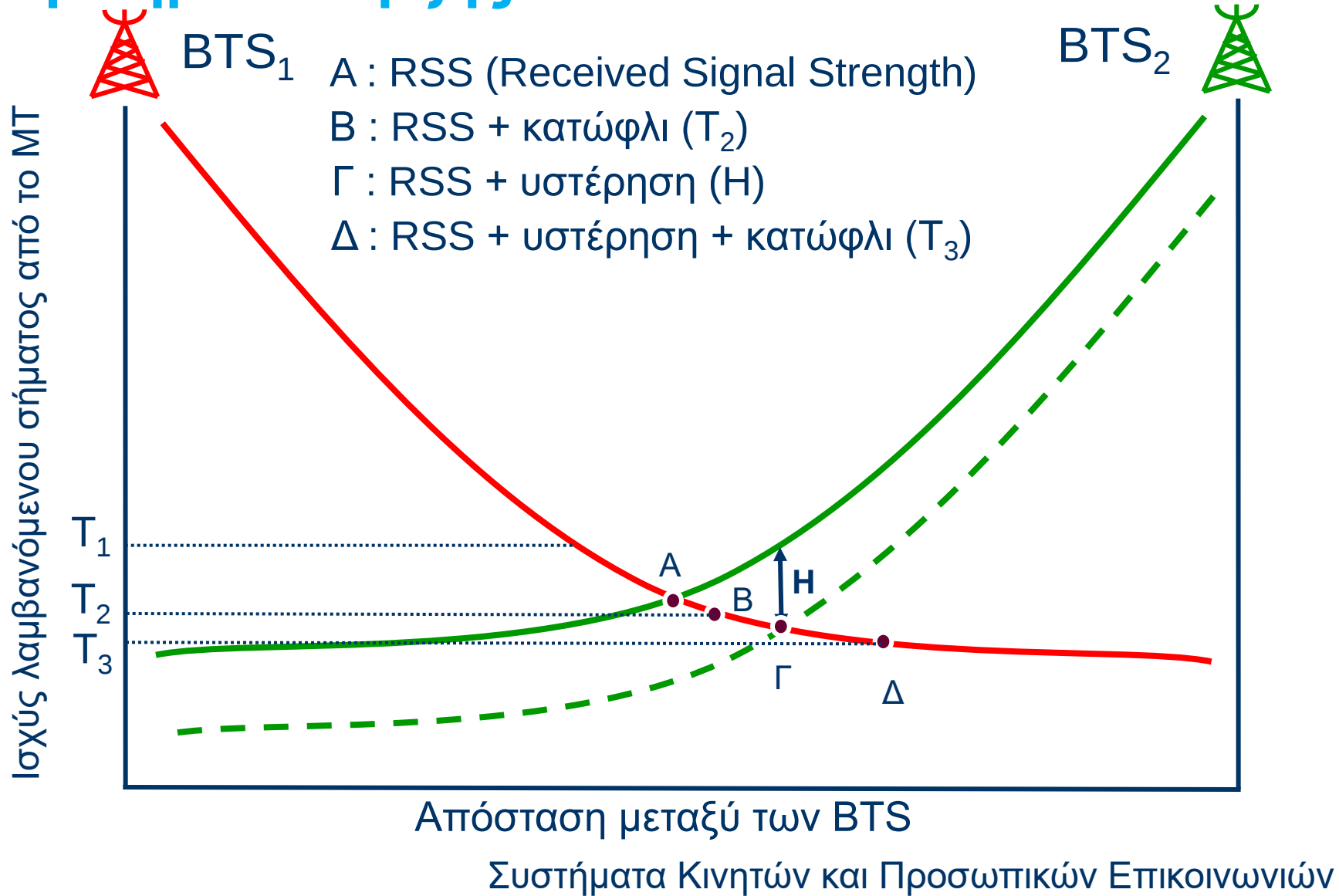
Μεταπομπή

Κριτήρια έναρξης



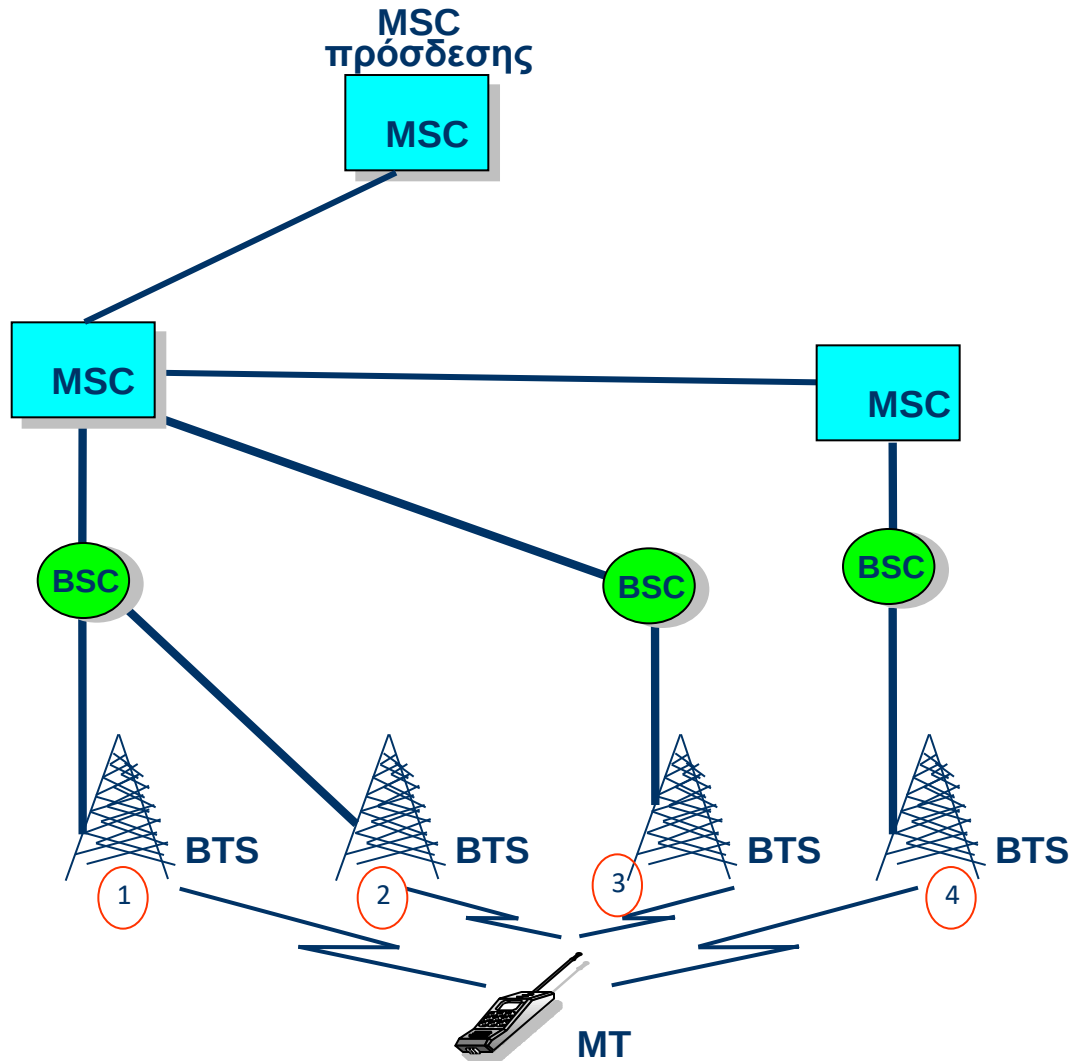
Μεταπομπή

Κριτήρια έναρξης



Μεταπομπή

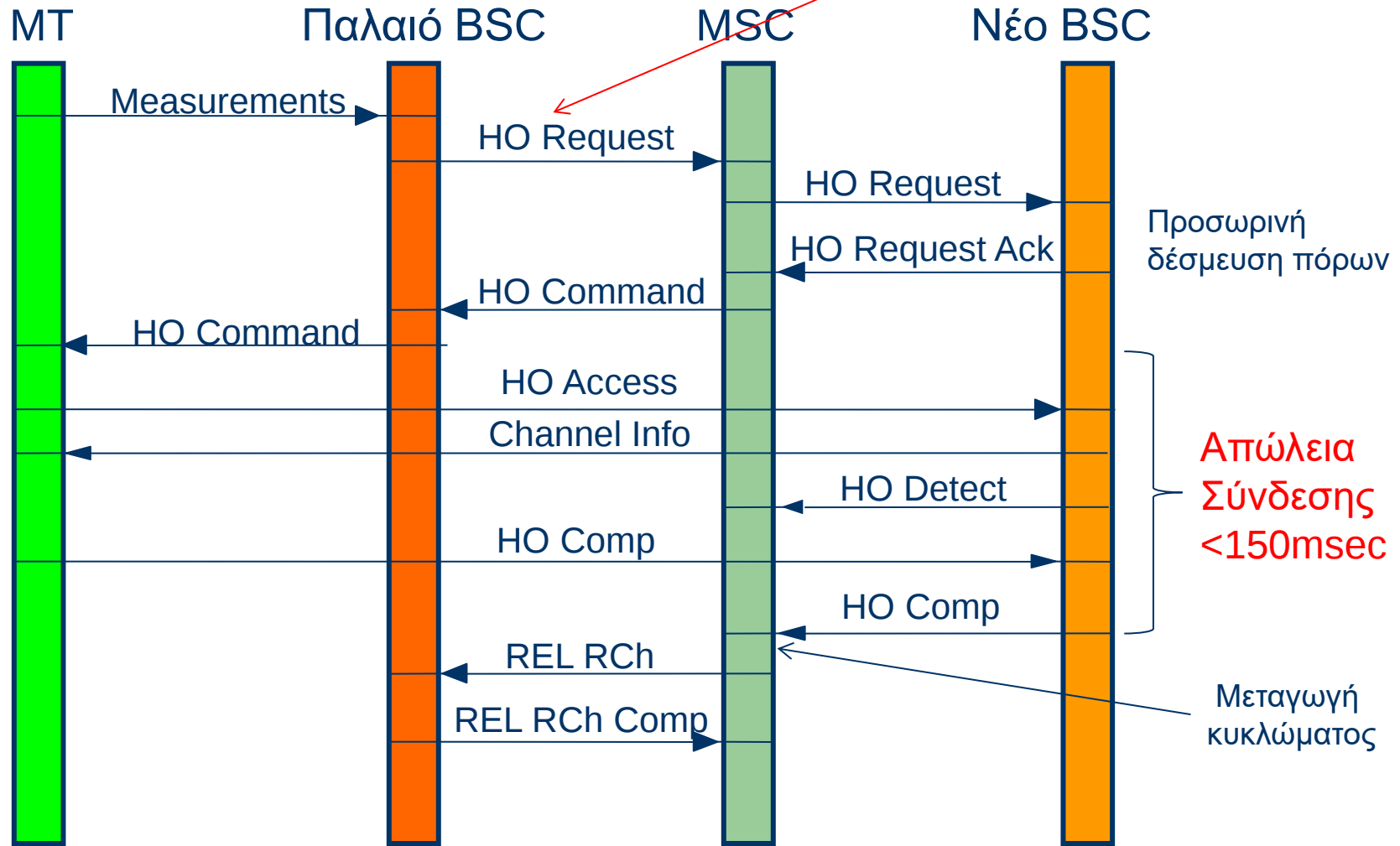
Εκτέλεση



Μεταπομπή

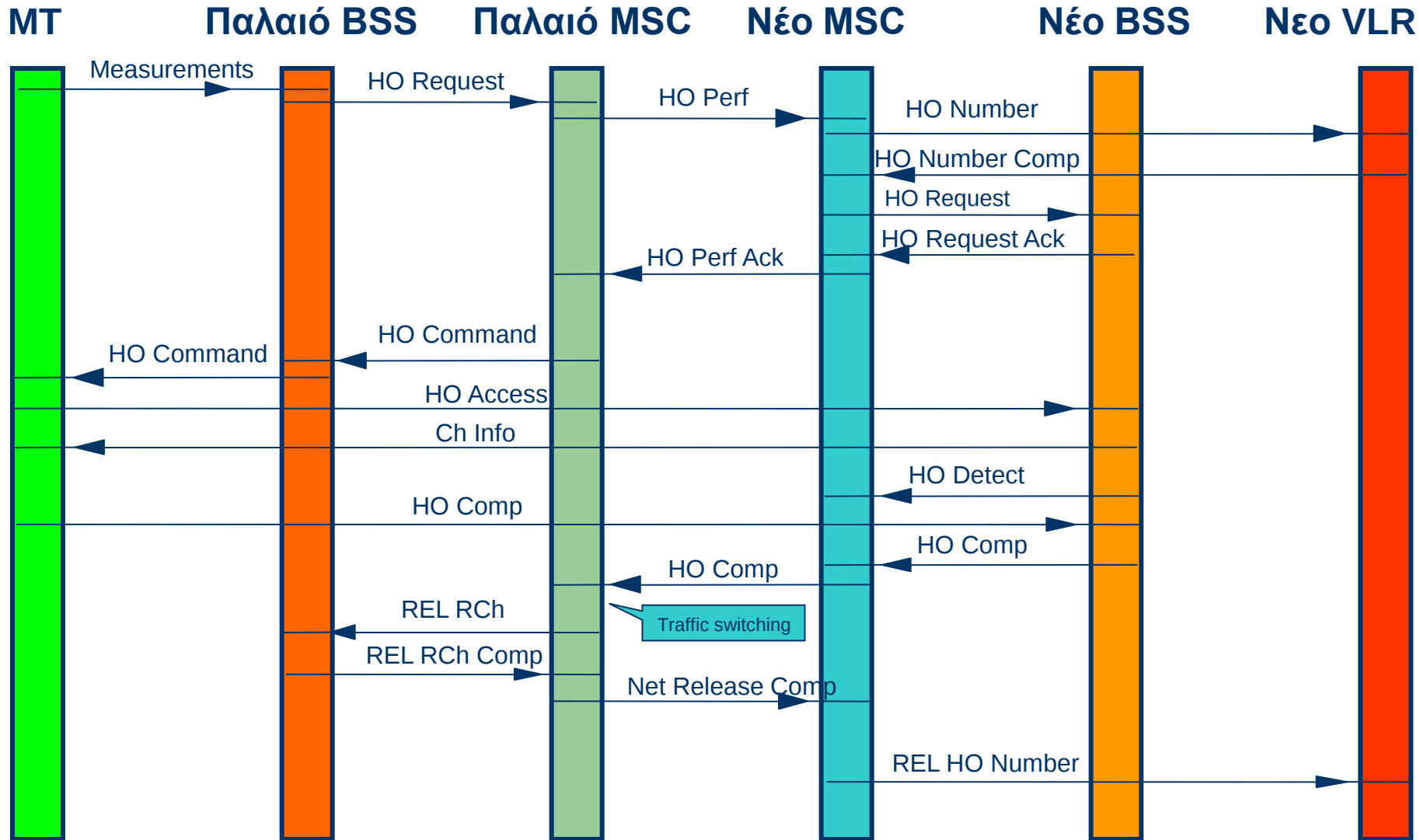
Εσωτερική: intra-MSC

Ταξινομημένο κατάλογο BTSS



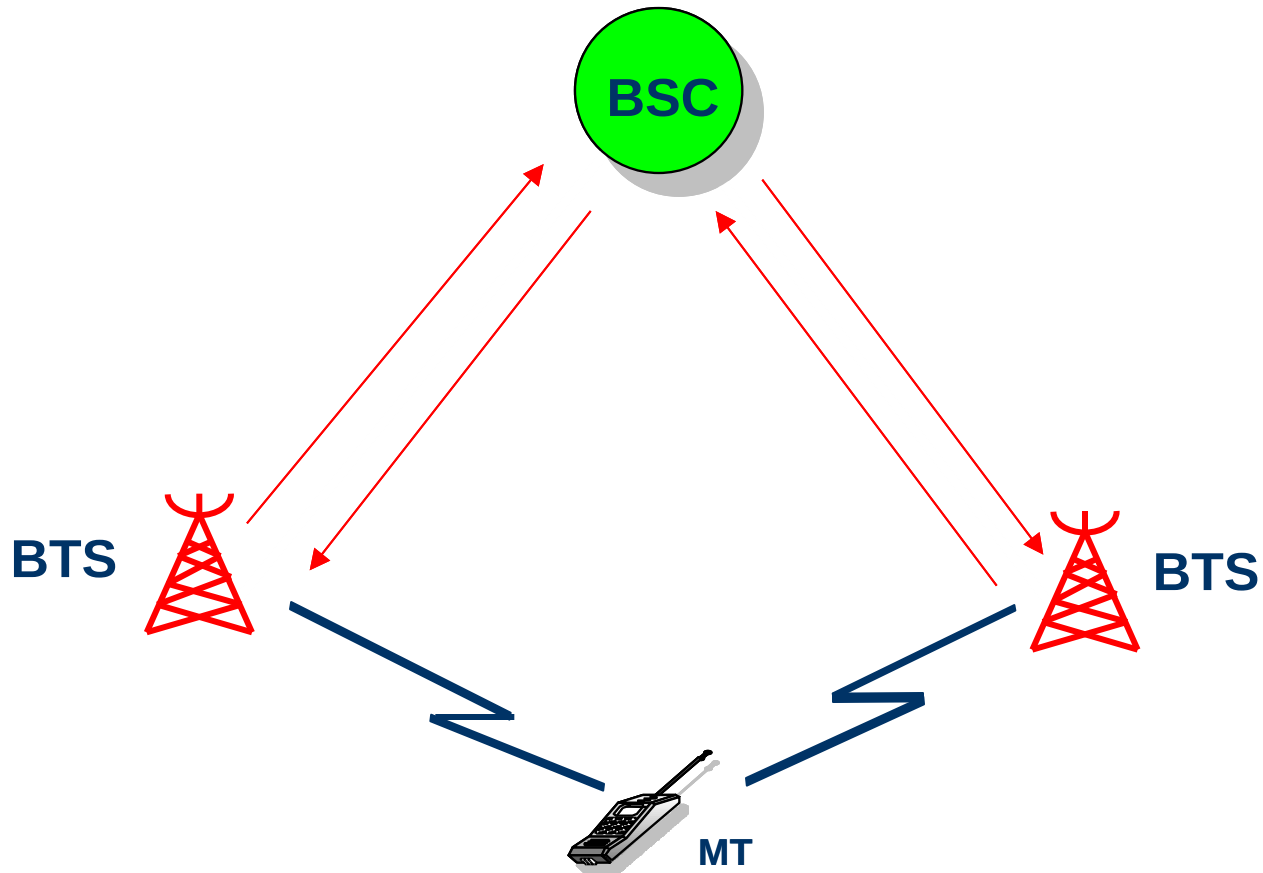
Μεταπομπή

Εξωτερική: inter-MSC



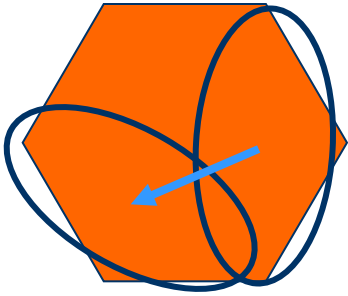
Μεταπομπή UMTS

Αδιάλειπτη (seamless)

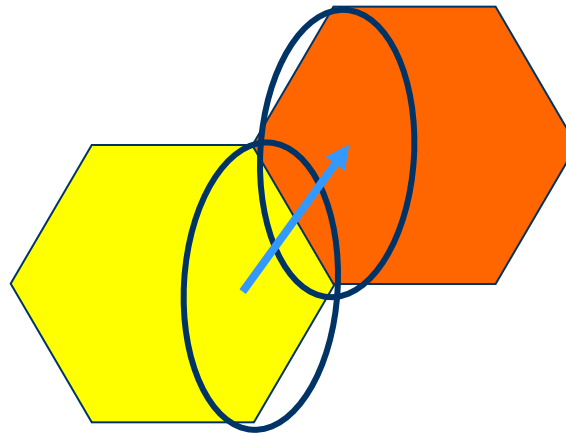


Μεταπομπή UMTS

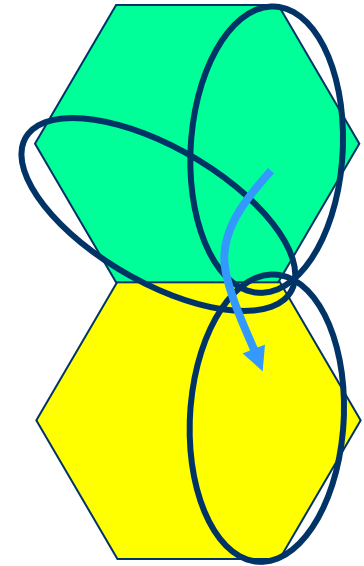
Τύποι ήπιας μεταπομπής



Ηπιότερη
μεταπομπή



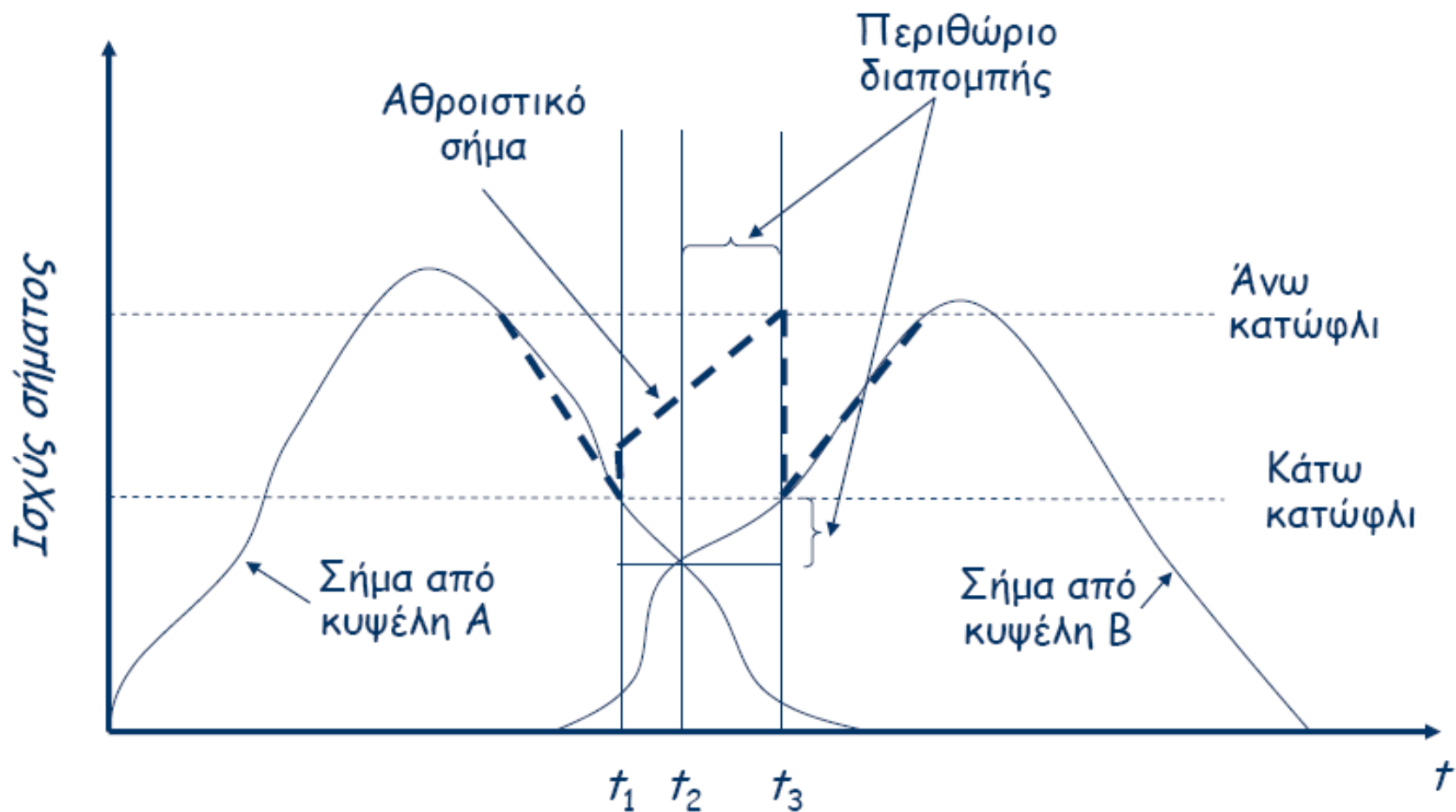
Ήπια
μεταπομπή



Ήπια-ηπιότερη
μεταπομπή

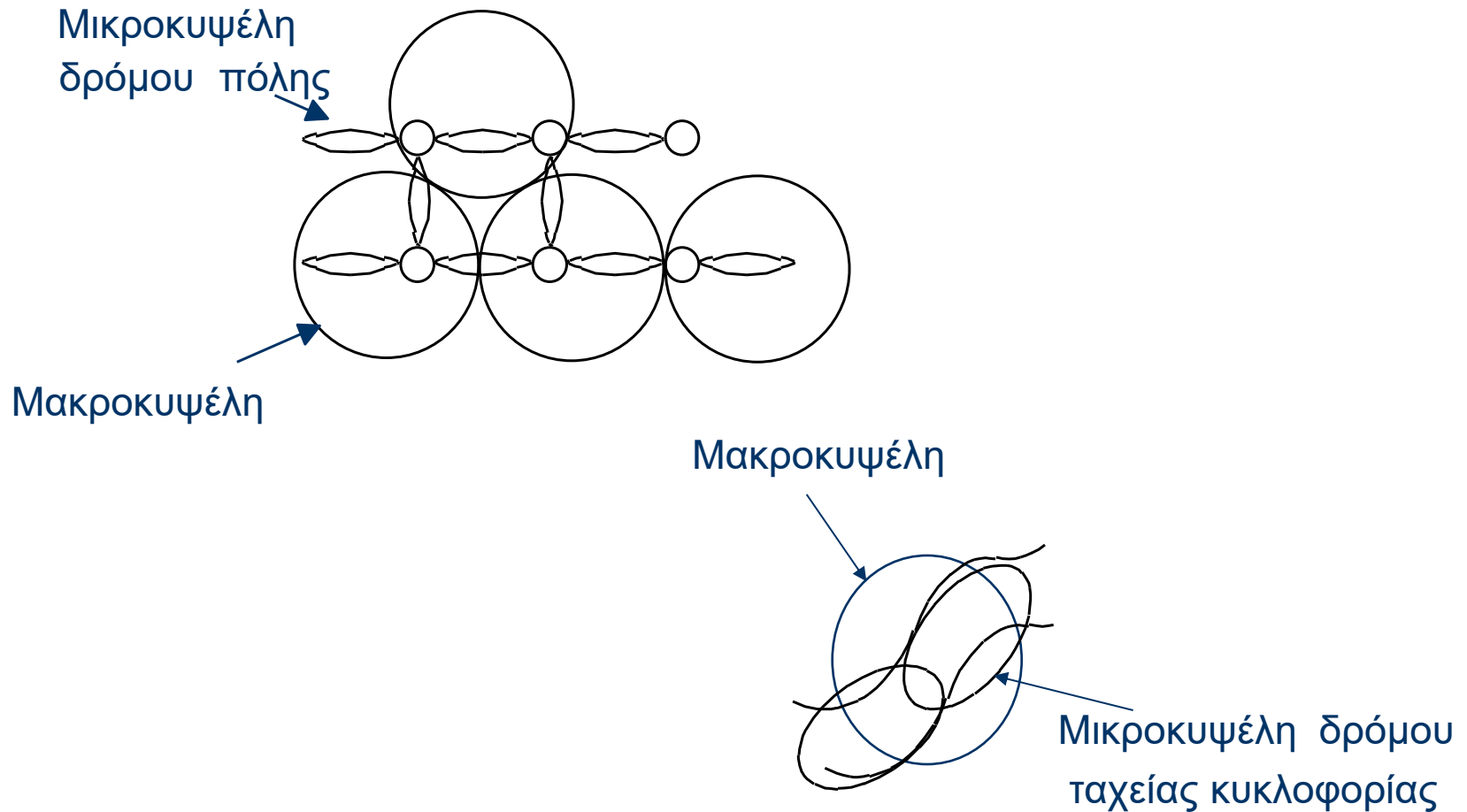
Μεταπομπή UMTS

Μεταπομπή στο UMTS – Soft Handover



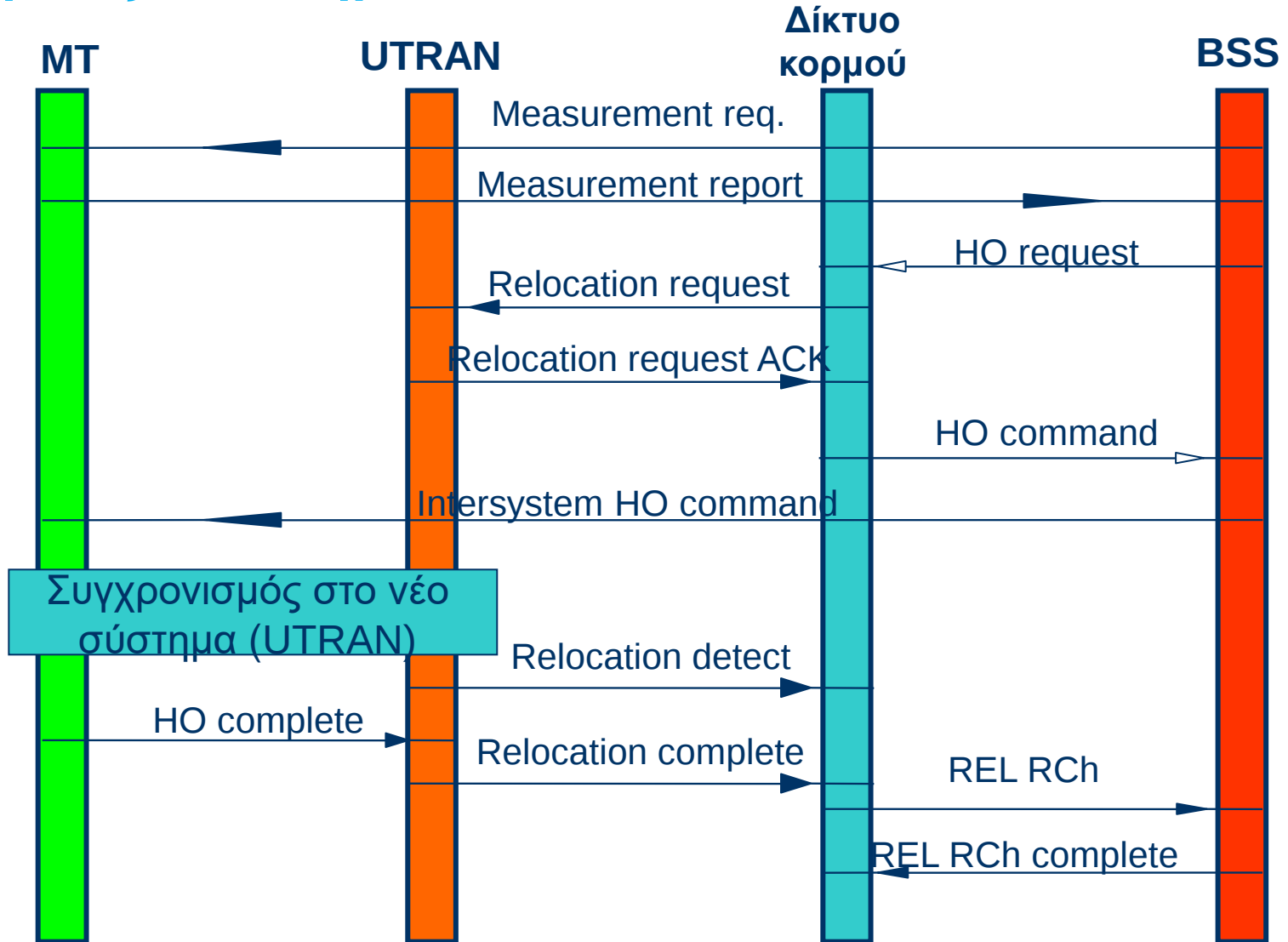
Μεταπομπή

ΗΟ σε πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική



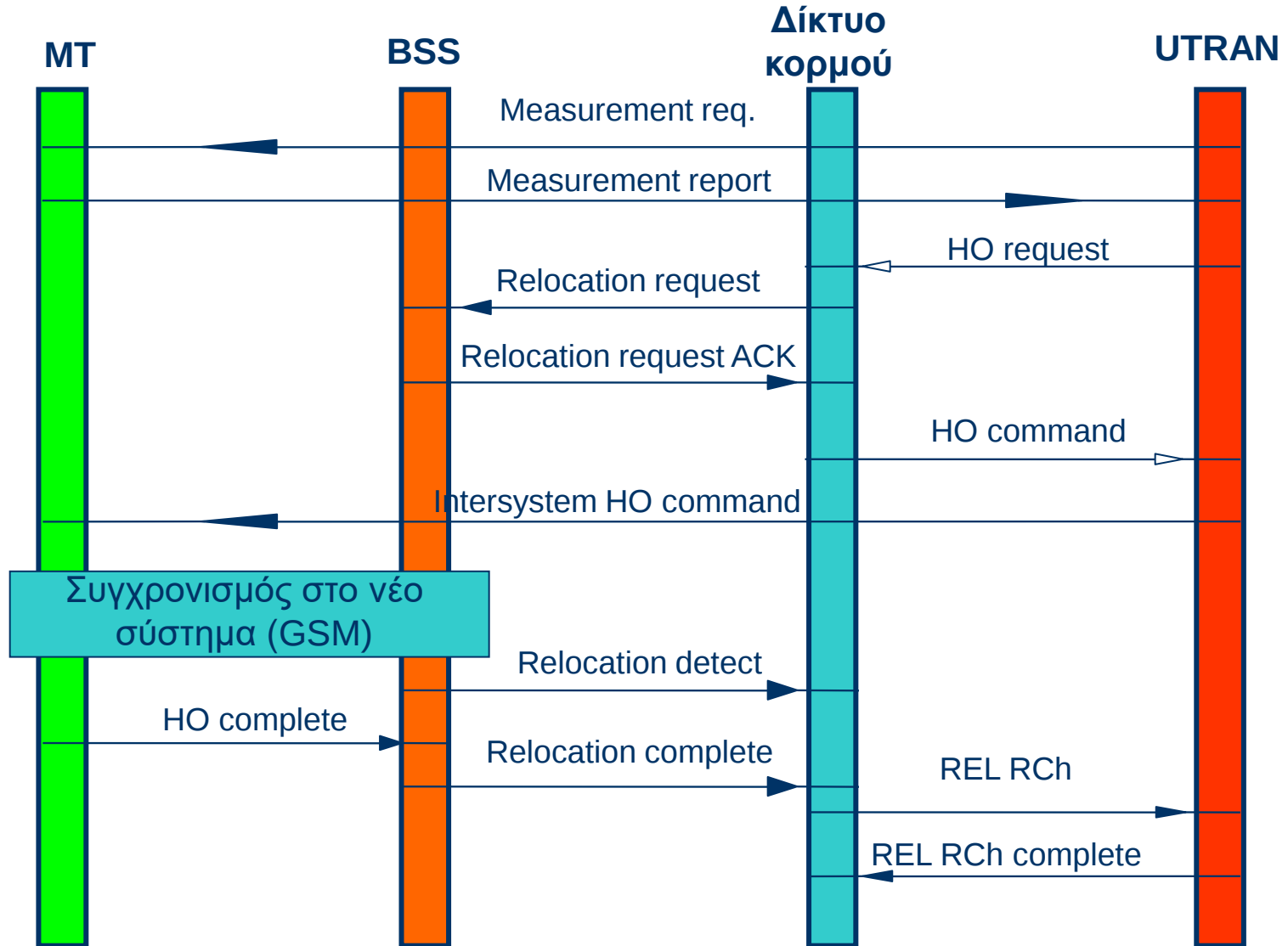
Μεταπομπή

HO μεταξύ συστημάτων GSM -> UMTS



Μεταπομπή

HO μεταξύ συστημάτων UMTS -> GSM



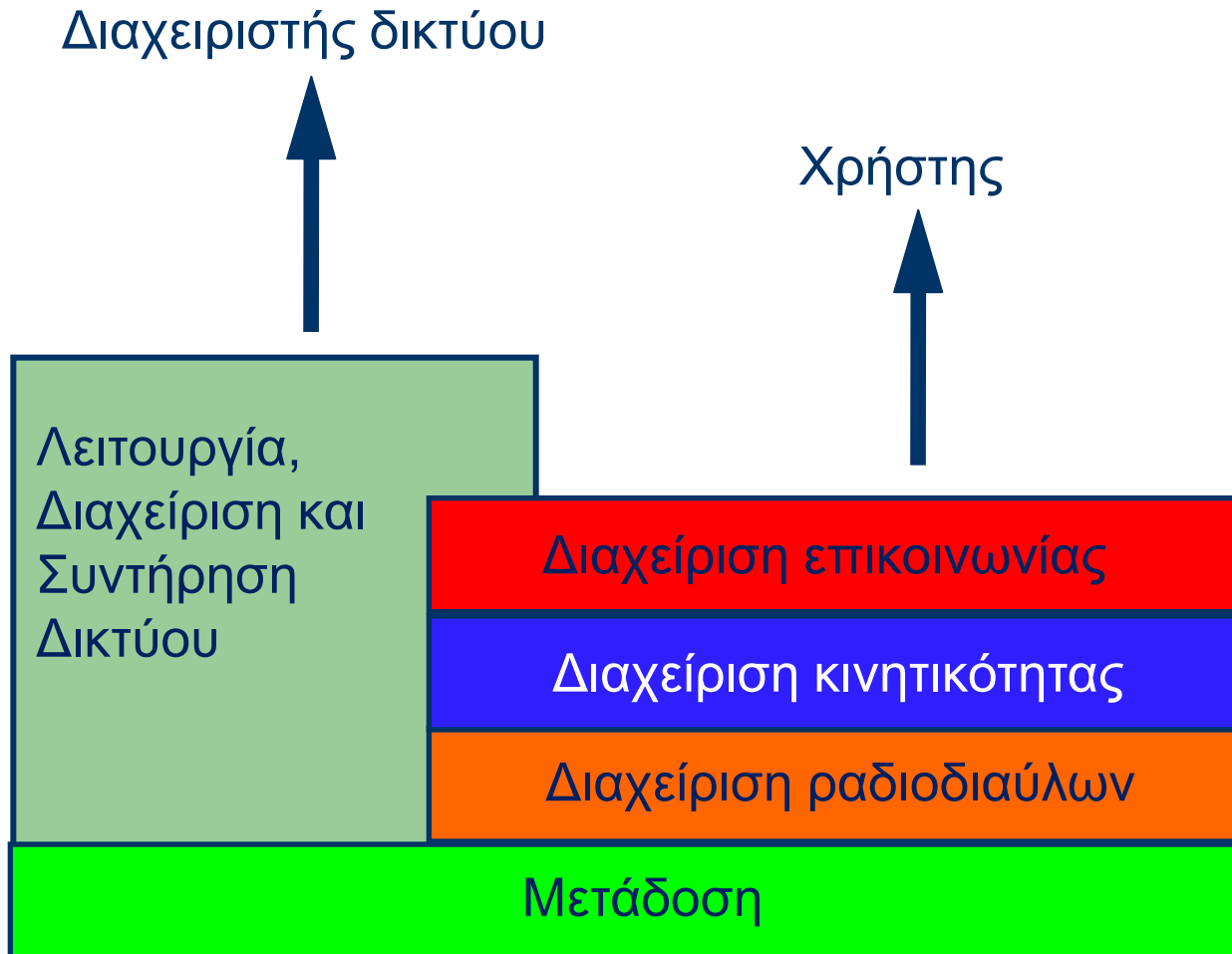
Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

Διαχείριση Εντοπισμού

Κεφ 10 - Περίληψη

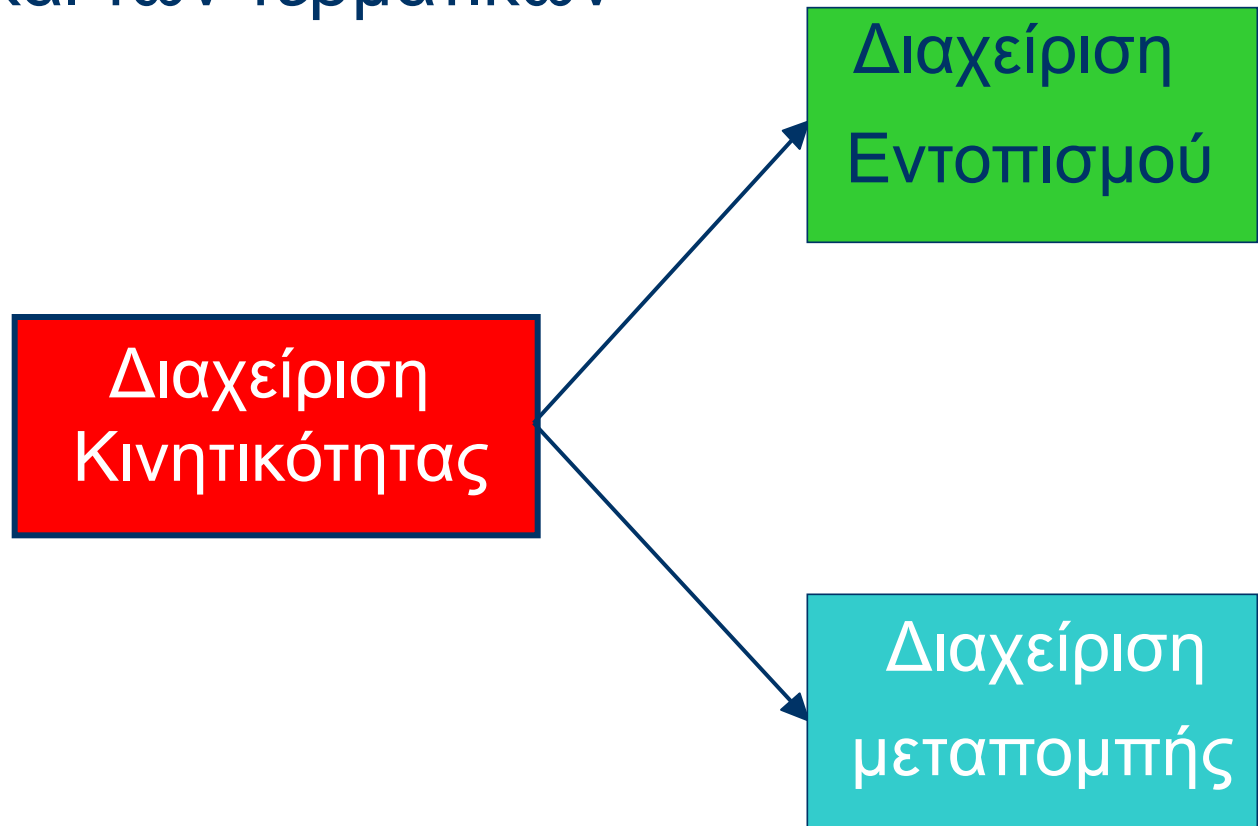
- Διαχείριση εντοπισμού
 - Ενημέρωση θέσης
 - Παράδοση κλήσης
- Διαχείριση εντοπισμού στα επίγεια Συστήματα Κινητών επικοινωνιών
- Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων
 - Κεντρικές βάσεις δεδομένων
 - Κατανεμημένες βάσεις δεδομένων
- Ενημέρωση θέσης και Αναζήτηση
 - Δυναμικές μέθοδοι ενημέρωσης θέσης
 - Μέθοδοι αναζήτησης
- Διαχείριση εντοπισμού στο UMTS
- Διαχείριση ασφάλειας στο GSM και στο UMTS

Διαχείριση κινητικότητας



Διαχείριση κινητικότητας

Λειτουργίες και διαδικασίες που έχουν σχέση με την κίνηση των χρηστών και των τερματικών



Διαχείριση κινητικότητας

Περιλαμβάνει το σύνολο των διαδικασιών που αφορούν:

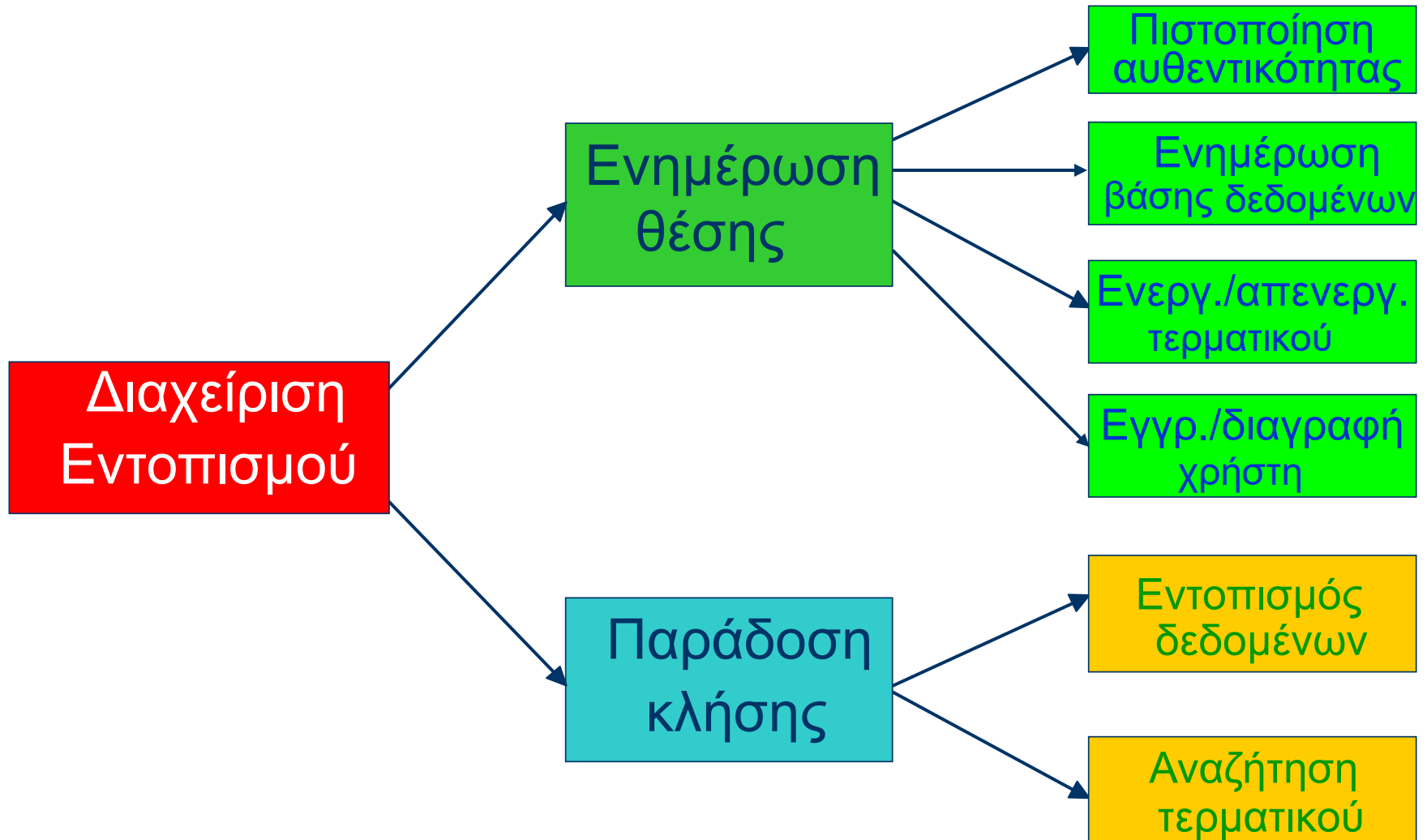
- Τη διαχείριση εντοπισμού
 - Ενημέρωση του δικτύου για τη θέση και την κατάσταση των κινητών τερματικών (χρηστών).
 - Προσδιορισμός της θέσης του καλούμενου για προώθηση της εισερχόμενης κλήσης.
- Τη διαδικασία της μεταπομπής

Διαχείριση εντοπισμού

Η διαχείριση εντοπισμού έχει δύο όψεις:

- 1) Πώς ο **κινούμενος χρήστης** ή το κινούμενο τερματικό αντιμετωπίζει την αλλαγή περιβάλλοντος (της θέσης του).
- 2) Πώς η **υποδομή του συστήματος** διαχειρίζεται τα δεδομένα που αφορούν τη θέση των τερματικών (χρηστών), ώστε να καθιστά δυνατή την εγκατάσταση κλήσεων προς κινούμενα τερματικά (χρήστες).

Διαχείριση εντοπισμού



Διαχείριση εντοπισμού

Διαδικασία ενημέρωσης θέσης

- Οι λειτουργίες που απαρτίζουν τη διαδικασία ενημέρωσης θέσης **δεν σχετίζονται με τις κλήσεις.**
- Έχουν ως σκοπό να ενημερώνουν το δίκτυο για:
 - Τη θέση των τερματικών που βρίσκονται σε λειτουργία
 - Την παρούσα κατάσταση των τερματικών
 - Την κατάσταση εγγραφής των χρηστών

Διαδικασία παράδοσης της κλήσης

- Οι λειτουργίες που απαρτίζουν τη διαδικασία παράδοσης της κλήσης **ενεργοποιούνται μόνο όταν υπάρχει εισερχόμενη κλήση** για κινητό τερματικό.
 - Εντοπισμός δεδομένων
 - Αναζήτηση τερματικού

Διαχείριση εντοπισμού στα επίγεια συστήματα κινητών επικοινωνιών

- Οι τρέχουσες τεχνικές βασίζονται σε ιεραρχική βάση δεδομένων δύο επιπέδων.
- Οι πληροφορίες που αφορούν χρήστες (τερματικά) αποθηκεύονται σε δύο τύπους καταχωρητών.
 - **Καταχωρητής θέσης οικείων** (Home Location Register, HLR)
 - **Καταχωρητής θέσης επισκεπτών** (Visitors Location Register, VLR)

Διαχείριση εντοπισμού στα επίγεια Συστήματα Κινητών επικοινωνιών

HLR

- Η στατική (μόνιμη) πληροφορία του HLR είναι:
 - Ο αριθμός κλήσης του κινητού συνδρομητή (*Mobile Subscriber Number, MSN*).
 - Η διεθνής ταυτότητα του συνδρομητή (*International Mobile Subscriber Identity, IMSI*).
 - Το κλειδί ελέγχου αυθεντικότητας.
 - Οι πληροφορίες για τις βασικές και συμπληρωματικές υπηρεσίες (profile).

Διαχείριση εντοπισμού στα επίγεια Συστήματα Κινητών επικοινωνιών

HLR

- Η δυναμική πληροφορία του HLR περιλαμβάνει:
 - Τις παραμέτρους ελέγχου αυθεντικότητας και κρυπτογράφησης.
 - Τον αριθμό περιαγωγής κινητού σταθμού (*Mobile Station Roaming Number, MSRN*)
 - Τη διεύθυνση του MSC/VLR ή αντίστοιχα την ταυτότητα της LA.
 - Την κατάσταση του κινητού τερματικού (*attached / detached*).
 - Προσωρινές πληροφορίες σχετικές με τις υπηρεσίες που χρησιμοποιεί.

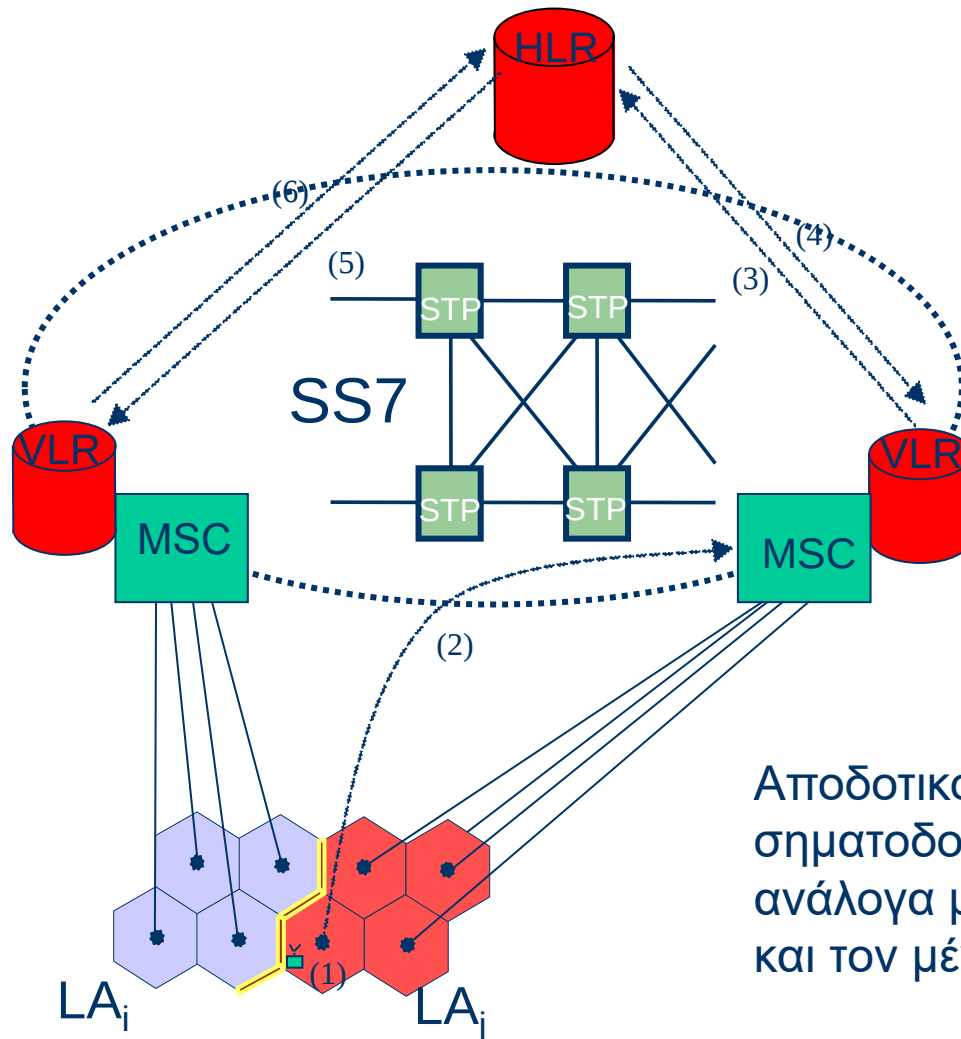
Διαχείριση εντοπισμού στα επίγεια Συστήματα Κινητών επικοινωνιών

VLR

- Ο VLR περιέχει στατική και δυναμική πληροφορία ανάλογη με εκείνη του HLR.
- Περιέχει επιπλέον και την προσωρινή ταυτότητα κινητού συνδρομητή (*Temporary Mobile Subscriber Identity, TMSI*).

Διαχείριση εντοπισμού στα επίγεια Συστήματα Κινητών επικοινωνιών

Διαδικασία ενημέρωσης θέσης



Αποδοτικό σχήμα αλλά με επιβάρυνση
σηματοδοσίας και καθυστερήσεις
ανάλογα με τον αριθμό των χρηστών
και τον μέγεθος των LAs

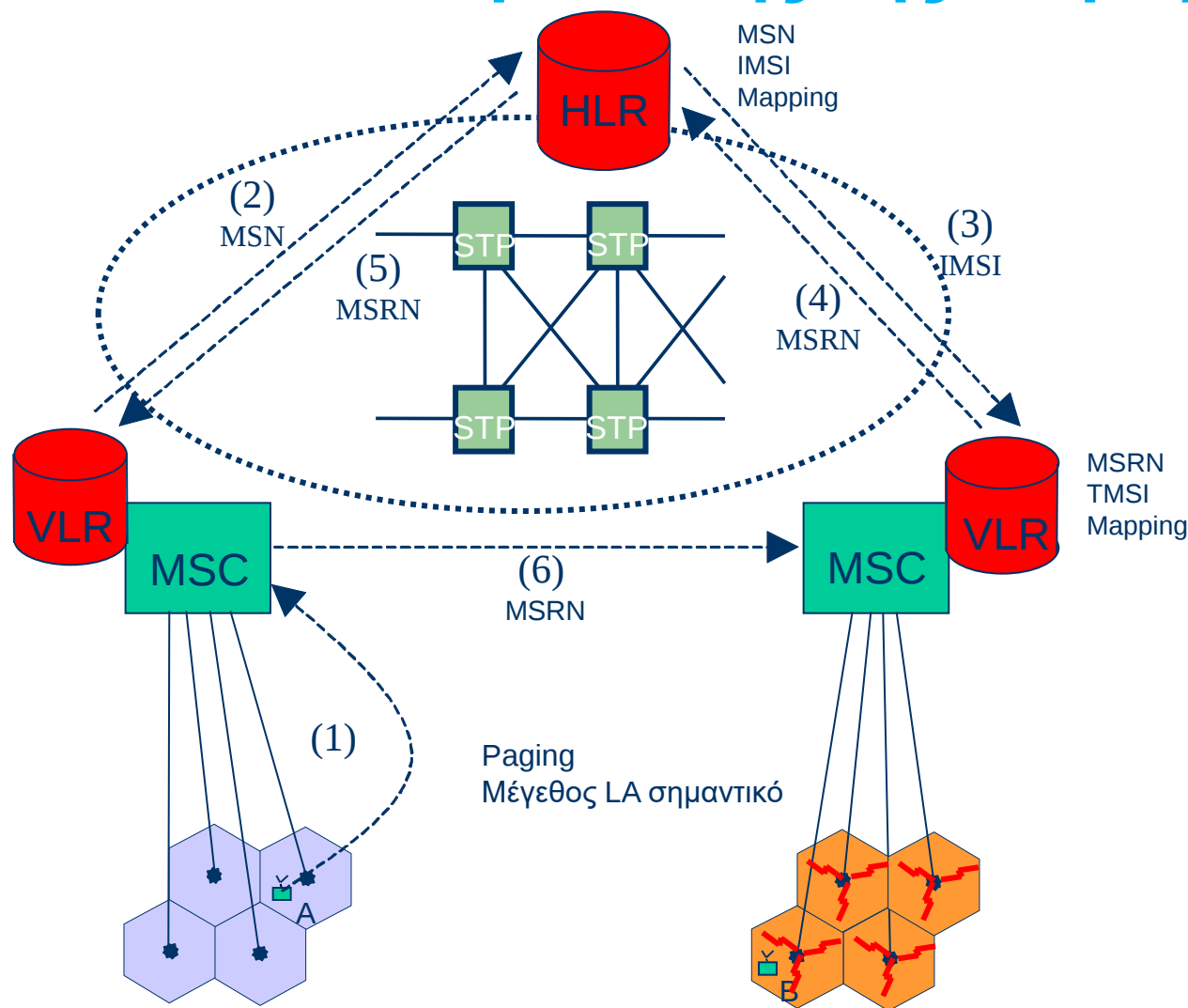
Διαχείριση εντοπισμού στα επίγεια Συστήματα Κινητών επικοινωνιών

Διαδικασία παράδοσης της κλήσης

- Διακρίνουμε δύο κυρίως βήματα:
 - 1) Προσδιορισμός του MSC/VLR που εξυπηρετεί το καλούμενο κινητό τερματικό (interrogation).
 - 2) Εντοπισμός της τρέχουσας κυψέλης στην οποία περιφέρεται το καλούμενο κινητό τερματικό (paging).

Διαχείριση εντοπισμού στα επίγεια Συστήματα Κινητών επικοινωνιών

Διαδικασία παράδοσης της κλήσης GSM

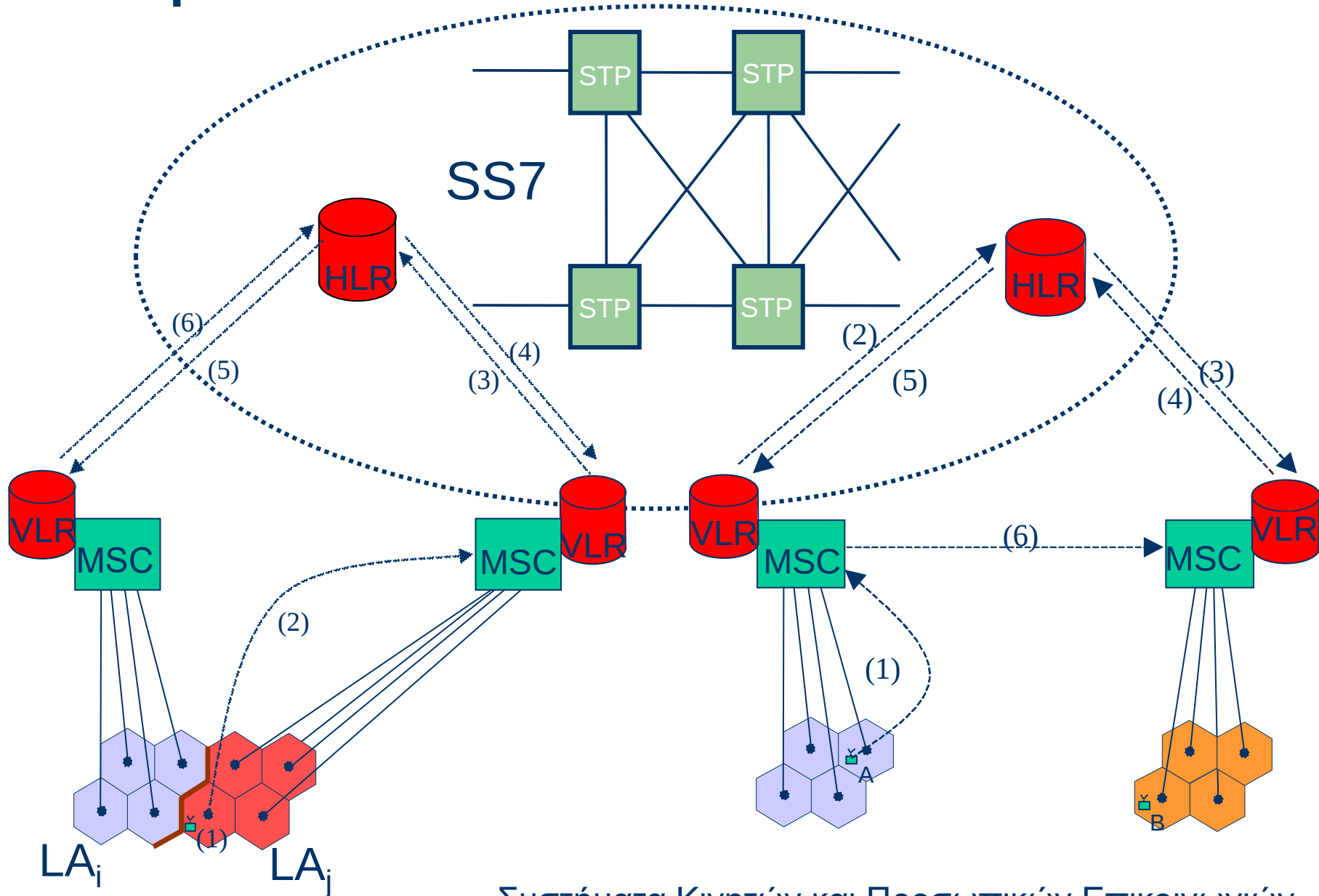


Διαχείριση εντοπισμού στα επίγεια Συστήματα Κινητών επικοινωνιών

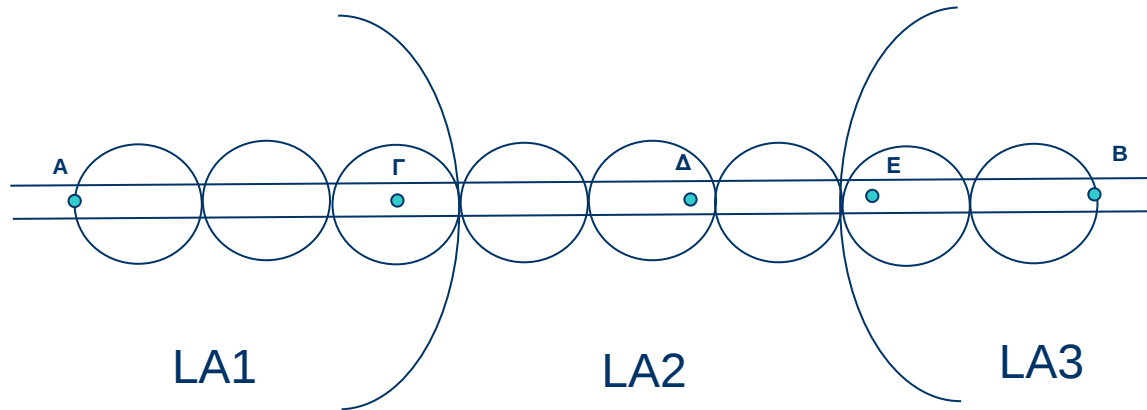
Διαδικασία παράδοσης της κλήσης

- Ο σχεδιασμός των LA (σχήμα, θέση, διάταξη) και η στρατηγική αναζήτησης στην LA είναι μεγάλης σημασίας, διότι:
 - Καθορίζουν τις απαιτήσεις σε σηματοδοσία (διαδικασία ενημέρωσης θέσης, αναζήτηση),
 - Επηρεάζουν σημαντικά τον ρυθμό προσβάσεων στη βάση δεδομένων (διαδικασία ενημέρωσης θέσης).
- Η ενημέρωση θέσης, ο εντοπισμός δεδομένων και η αναζήτηση είναι **συμπληρωματικές** διαδικασίες.

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων



Παράδειγμα 10.1



$U=120\text{km/h}$

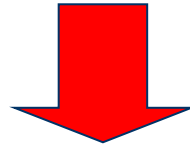
$R=3\text{km}$

Συνδιάλεξη α) 7min b) 11 min

Περιγράψτε τις διαδικασίες σε κάθε περίπτωση

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

- Οι διαδικασίες αυτές μπορεί να έχουν μεγάλο κόστος όταν το MT βρίσκεται μακριά από τον HLR.
- Όσο αυξάνει ο αριθμός των χρηστών, το φορτίο σηματοδοσίας που οφείλεται στη διαδικασία εντοπισμού δεδομένων είναι υπερβολικά μεγάλο.



Αναζήτηση μεθόδων για τον περιορισμό του φορτίου σηματοδοσίας για τον εντοπισμό των δεδομένων.

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

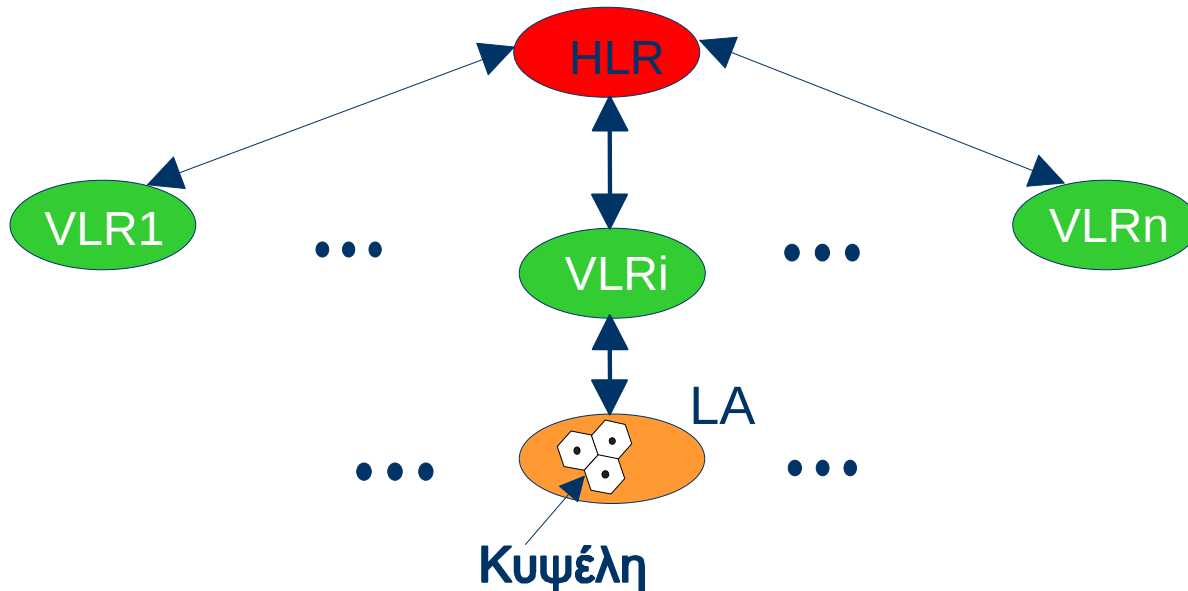
Η έρευνα στην περιοχή αυτή μπορεί γενικά να χωριστεί σε δύο κατηγορίες:

- 1) **Επεκτάσεις** της στρατηγικής εντοπισμού δεδομένων που εφαρμόζεται στα υπάρχοντα συστήματα
- 2) Εντελώς **νέες αρχιτεκτονικές**, οι οποίες απαιτούν νέα σχήματα για τις διαδικασίες ενημέρωσης θέσης και παράδοσης κλήσης.

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Αρχιτεκτονικές κεντρικών βάσεων δεδομένων

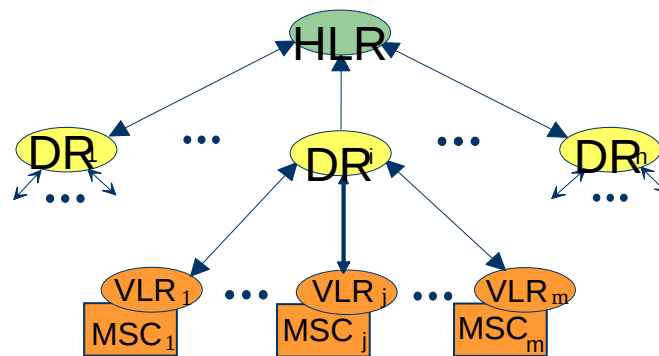
Αναφέρονται στη δομή δυο επιπέδων που εφαρμόζεται στα δίκτυα κινητών επικοινωνιών και στις βελτιώσεις της δομής αυτής, με στόχο τη μείωση του κόστους διαχείρισης εντοπισμού.



Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Αρχιτεκτονικές κεντρικών βάσεων δεδομένων

Προσθήκη νέου ιεραρχικού επιπέδου: Καταχωρητές καταλόγου (DR)



Ο Directory Register (DR) υπολογίζει και αποθηκεύει μια μορφή δείκτη θέσης για κάθε τερματικό που εξυπηρετεί.

- Τοπικός δείκτης DR→MSC)
- Άμεσος απόμακρος δείκτης (DR→MSC)
- Έμμεσος απόμακρος δείκτης (DR→DR)

Ο HLR μπορεί να τροποποιηθεί, ώστε να φυλάσσει έναν δείκτη είτε προς τον τρέχοντα DR είτε προς το τρέχον MSC.

Παράδειγμα: Κλήση τερματικού εγγεγραμμένου στην Ελλάδα που είναι προσωρινά στη Γερμανία από γερμανικό κινητό

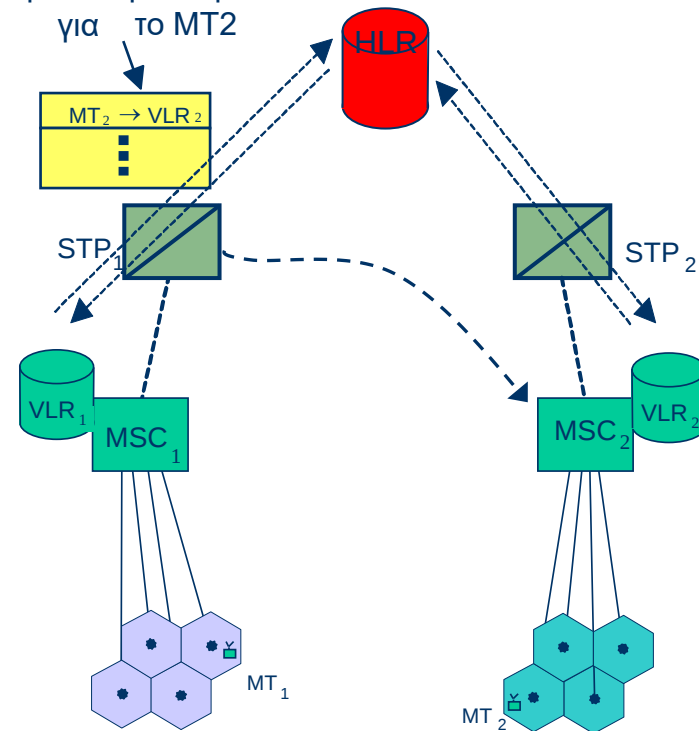
Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Αρχιτεκτονικές κεντρικών βάσεων δεδομένων

Προσωρινή αποθήκευση της θέσης του MT

- Διατήρηση προσωρινής πληροφορίας θέσης του MT στο πλησιέστερο STP.
- Προσπαθούμε να αποφύγουμε την ερώτηση προς τον HLR, όποτε είναι δυνατό.

Προσωρινή αποθήκευση
για το MT2

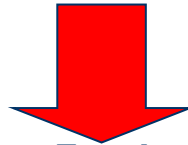


Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Αρχιτεκτονικές κεντρικών βάσεων δεδομένων

Επανάληψη του προφίλ του χρήστη σε επιλεγμένες τοπικές βάσεις δεδομένων.

- Ελέγχεται πρώτα αν υπάρχει διαθέσιμο τοπικό αντίγραφο, αν όχι ερωτάται ο HLR.
- Σε μετακίνηση του MT ενημερώνονται όλα τα αντίγραφα.

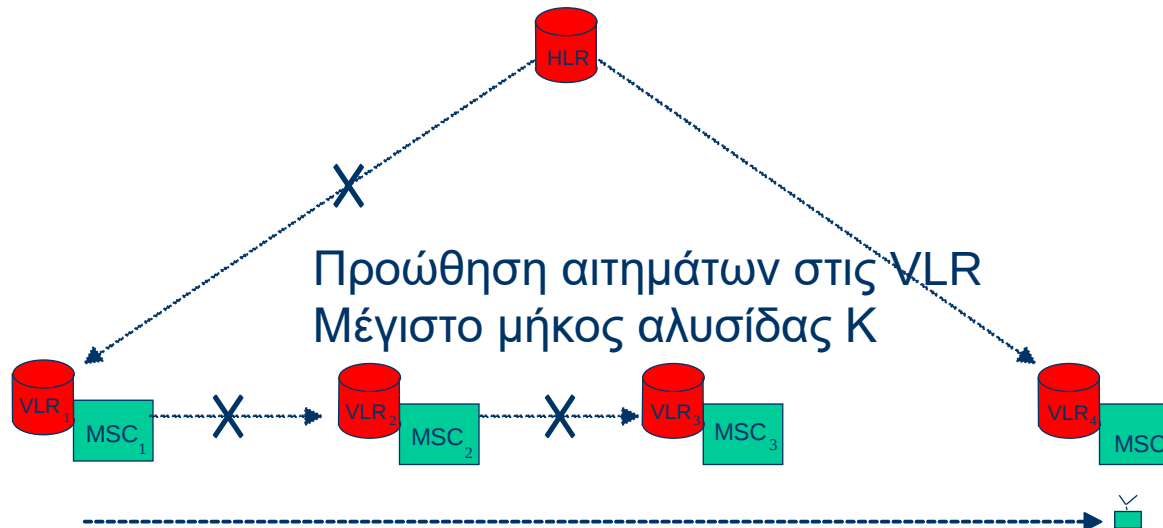


- Μεγαλύτερη σηματοδότηση ενημέρωσης θέσης.
- Μέθοδος καθορισμού επανάληψης προφίλ.

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Αρχιτεκτονικές κεντρικών βάσεων δεδομένων

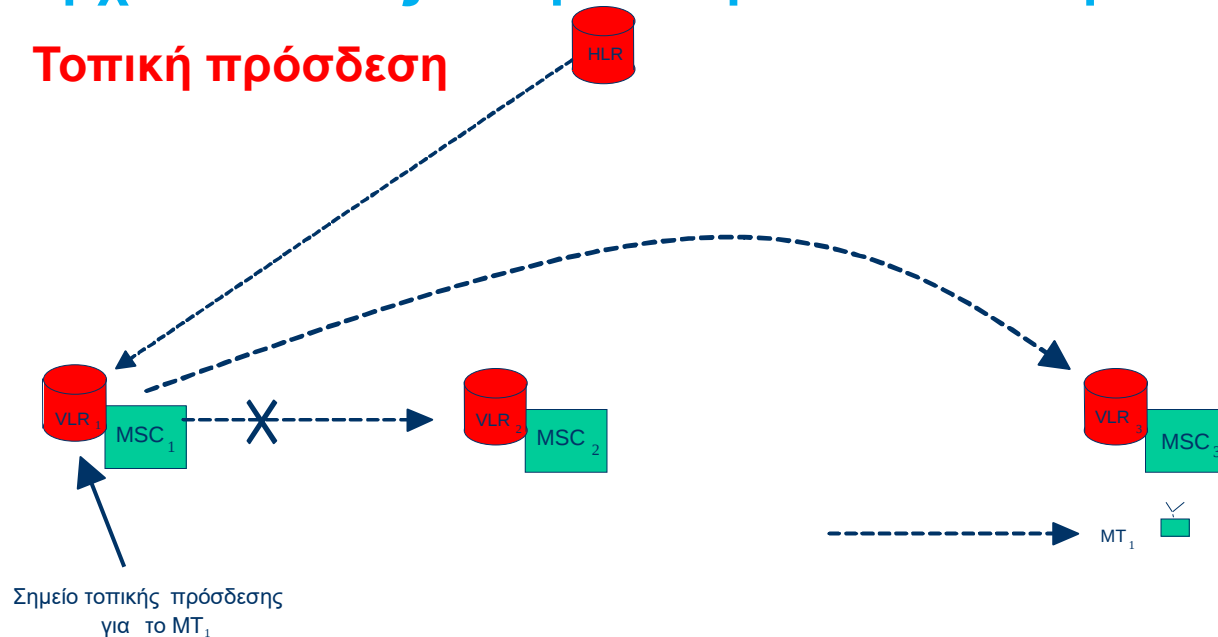
Προώθηση του δείκτη για αναζήτηση δεδομένων



Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Αρχιτεκτονικές κεντρικών βάσεων δεδομένων

Τοπική πρόσδεση



Στατικό και δυναμικό σημείο πρόσδεσης

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Αρχιτεκτονικές κατακευμαμένων βάσεων δεδομένων

- Η κατακευμαμένη βάση δεδομένων (Distributed Data Base, DDB) προσφέρει λύσεις:
 - Στην συγχρονη πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική κινητών επικοινωνιών.
 - Στην ταχεία πρόσβαση στα δεδομένα.
 - Στον υψηλό αριθμό επικοινωνιών, με εκμετάλλευση της τοπικότητας της ζητούμενης πληροφορίας.
 - Στη σταδιακή απορρόφηση νέων συνδρομητών.
 - Στην αξιοπιστία του συστήματος και στη διαθεσιμότητα της πληροφορίας (αντίγραφα σε περισσότερους από έναν κόμβους).

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Αρχιτεκτονικές κατανεμημένων βάσεων δεδομένων

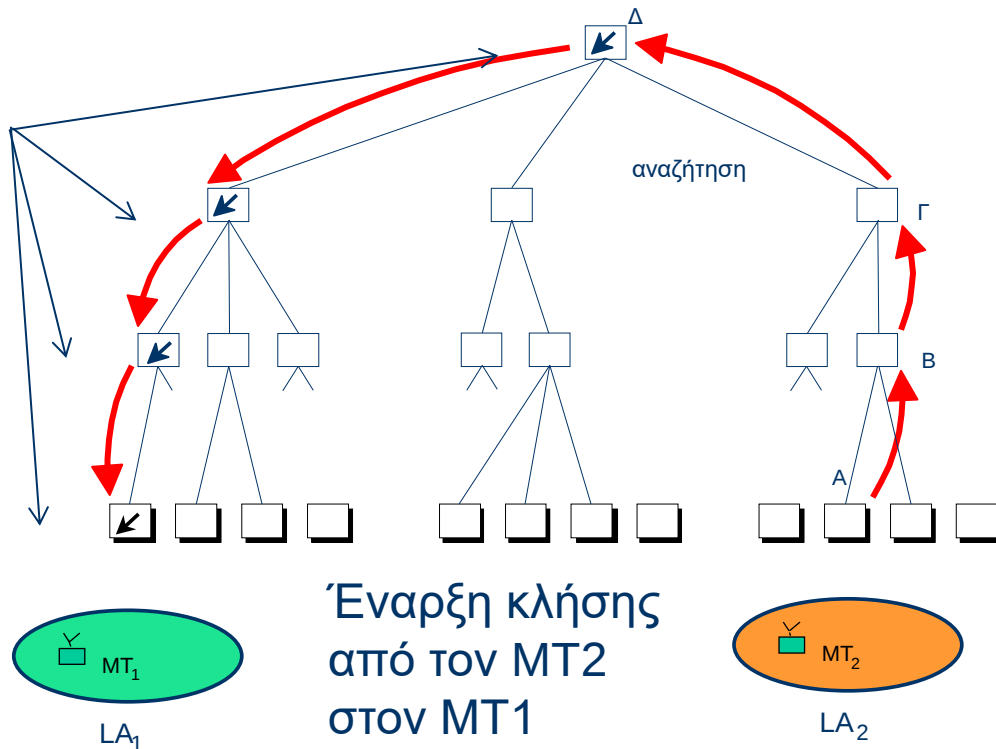
- Τα μειονεκτήματα προέρχονται από την πολυπλοκότητα διαχείρισης των δεδομένων.
- Η αναγνώριση της πληροφορίας που ακολουθεί τον χρήστη / συνδρομητή, ώστε να εξασφαλίζεται η τοπικότητα της πληροφορίας.
- Η συνέπεια (consistency) της πληροφορίας.
- Η διαχείριση κατανεμημένων λειτουργιών (συγχρονισμός).
- Η ασφάλεια της πληροφορίας και η προστασία του ιδιωτικού απόρρητου.

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Πλήρως καταναμεμημένη βάση

Κάθε ενδιάμεση βάση περιέχει πληροφορίες για το υποδέντρο της

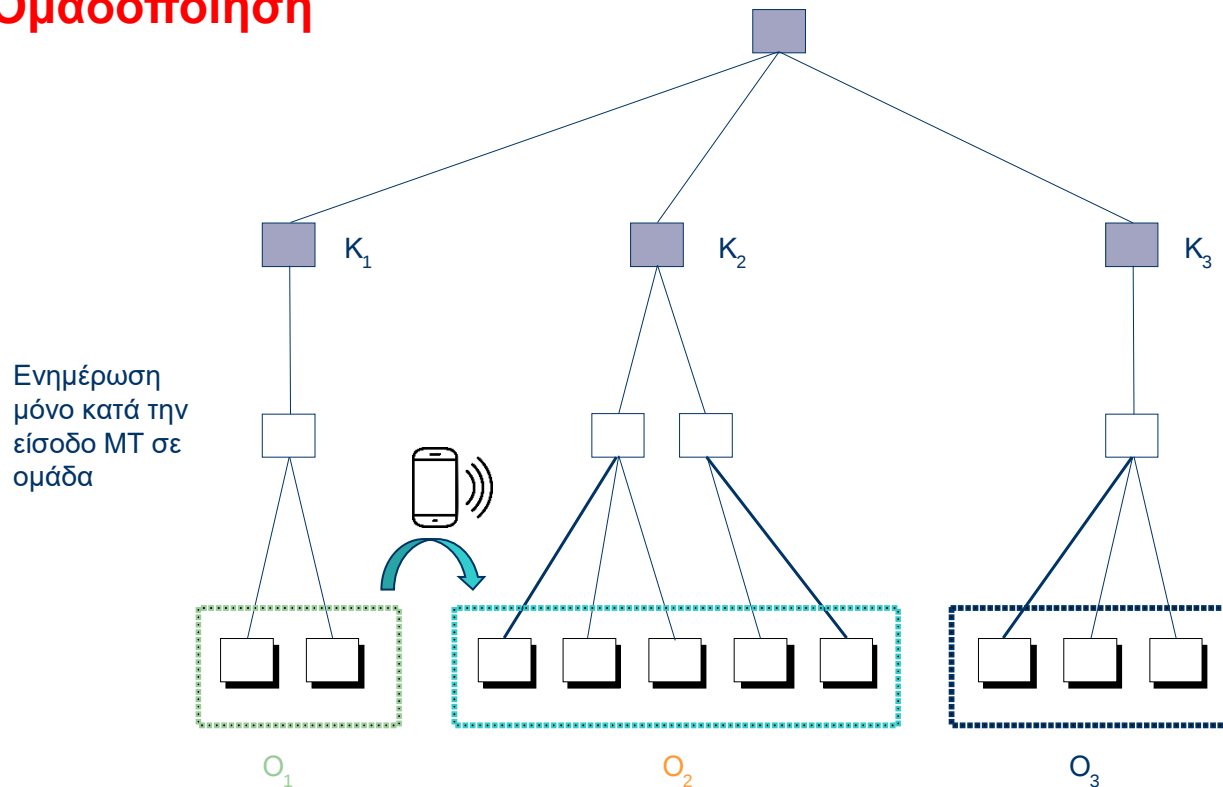
Εγγραφή σε κάθε βάση κατά μήκος της διαδρομής μέχρι τη ρίζα του δέντρου



Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Αρχιτεκτονικές κατακεντρωμένων βάσεων δεδομένων

Ομαδοποίηση



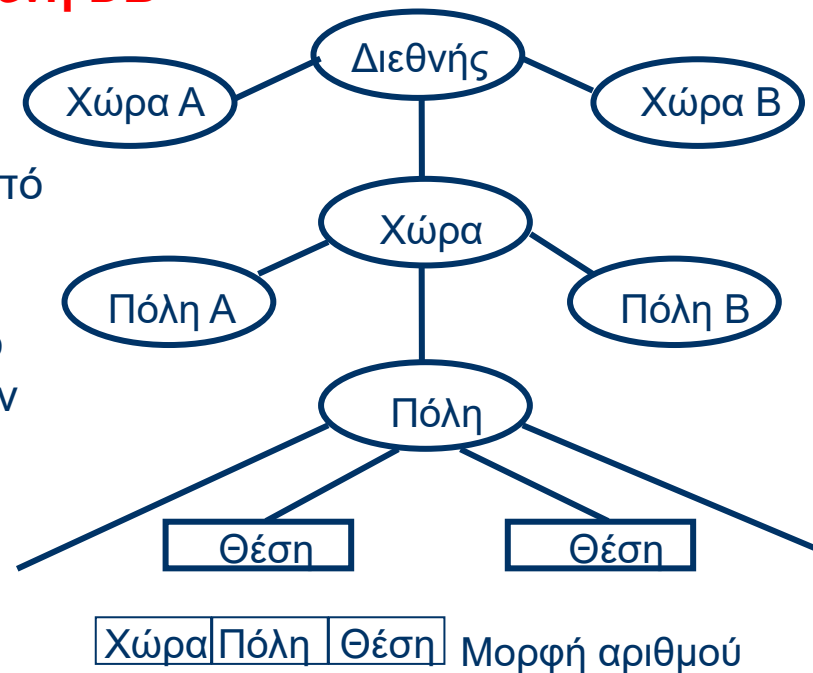
Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Αρχιτεκτονικές καταναμεμένων βάσεων δεδομένων

Ιεραρχικά καταναμεμένη DB

Η θέση υποδεικνύεται από τον αριθμό

Ενημέρωση μόνο όταν ο χρήστης δεν κινείται στην περιοχή του



Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Στρατηγικές εντοπισμού δεδομένων στην DDB

- Η υιοθέτηση μιας συγκεκριμένης στρατηγικής επηρεάζεται σημαντικά από **τον τρόπο κατανομής της πληροφορίας** της DDB στους κόμβους της.
- Η βασική παραδοχή είναι, ότι πληροφορία που αφορά χρήστες και τερματικά χρειάζεται **σε δύο περιοχές** της βάσης δεδομένων:
 - Στην **οικεία περιοχή** (Resident Data Storage Node).
 - Στην περιοχή **που επισκέπτεται** ο χρήστης (Visitors Data Storage Node).

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Στρατηγικές εντοπισμού δεδομένων στην DDB

Όσον αφορά τη συνολική επίδοση του συστήματος, η στρατηγική εντοπισμού δεδομένων επηρεάζει:

- Την καθυστέρηση εντοπισμού δεδομένων (interrogation delay).
- Την επίδοση της DDB
 - Επηρεάζει τον αριθμό των κατανεμημένων κόμβων της DDB, που θα ερωτηθούν.
 - Καθορίζει τον μηχανισμό ενημέρωσης της πληροφορίας στους κατάλληλους κόμβους.
 - Επηρεάζει τον χώρο αποθήκευσης που χρειάζεται για τη σωστή λειτουργία της.

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Στρατηγικές εντοπισμού δεδομένων στην DDB

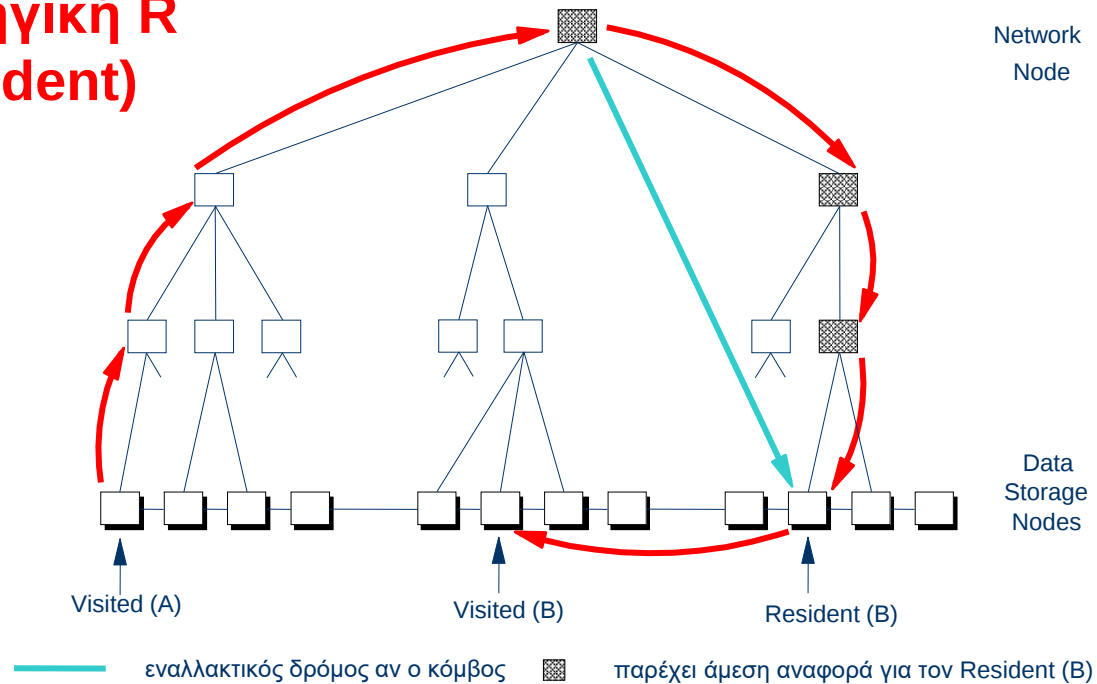
Από την πλευρά **του παρόχου δικτύου**, μια αποτελεσματική στρατηγική εντοπισμού δεδομένων πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να ελαχιστοποιεί, όσο είναι δυνατό, τον απαιτούμενο **χώρο αποθήκευσης**.
- Να ελαχιστοποιεί τον **ρυθμό άφιξης ερωτήσεων**, κατά τη διάρκεια του εντοπισμού της ζητούμενης πληροφορίας.
- Να ελαχιστοποιεί τον ρυθμό άφιξης αιτήσεων που αφορούν την **ενημέρωση της πληροφορίας**.

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Στρατηγικές εντοπισμού δεδομένων στην DDB

Στρατηγική R (Resident)

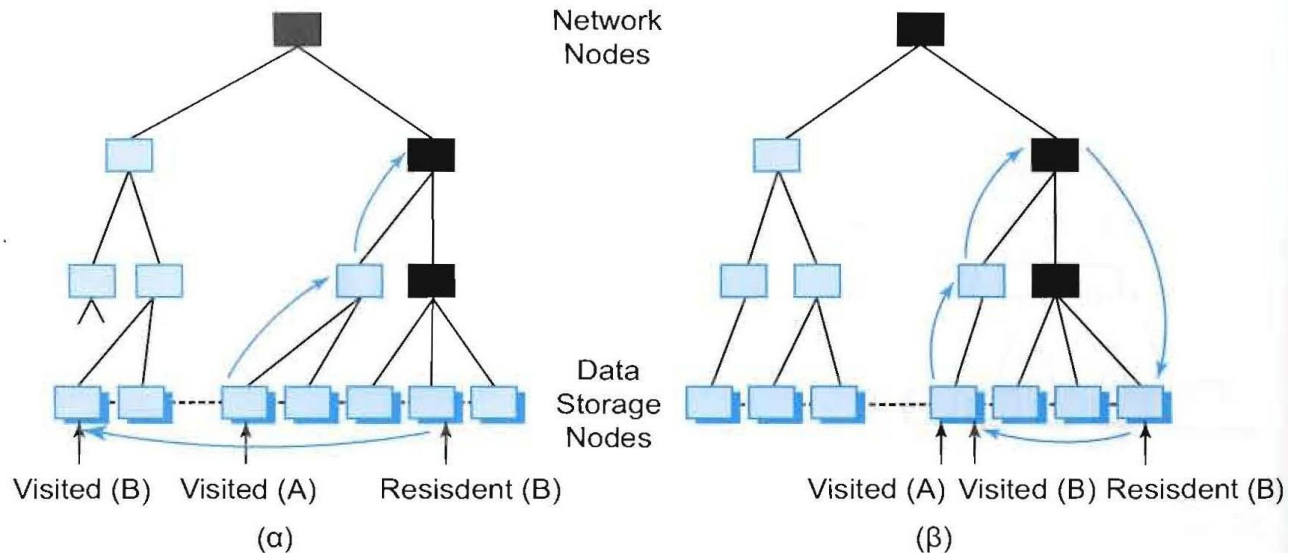


- + απλοί κανόνες
- μεγάλοι βρόχοι
- οικείος κόμβος εκτός $\Rightarrow$ οικείοι χρήστες εκτός

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Στρατηγικές εντοπισμού δεδομένων στην DDB

Στρατηγική R - Παραδείγματα

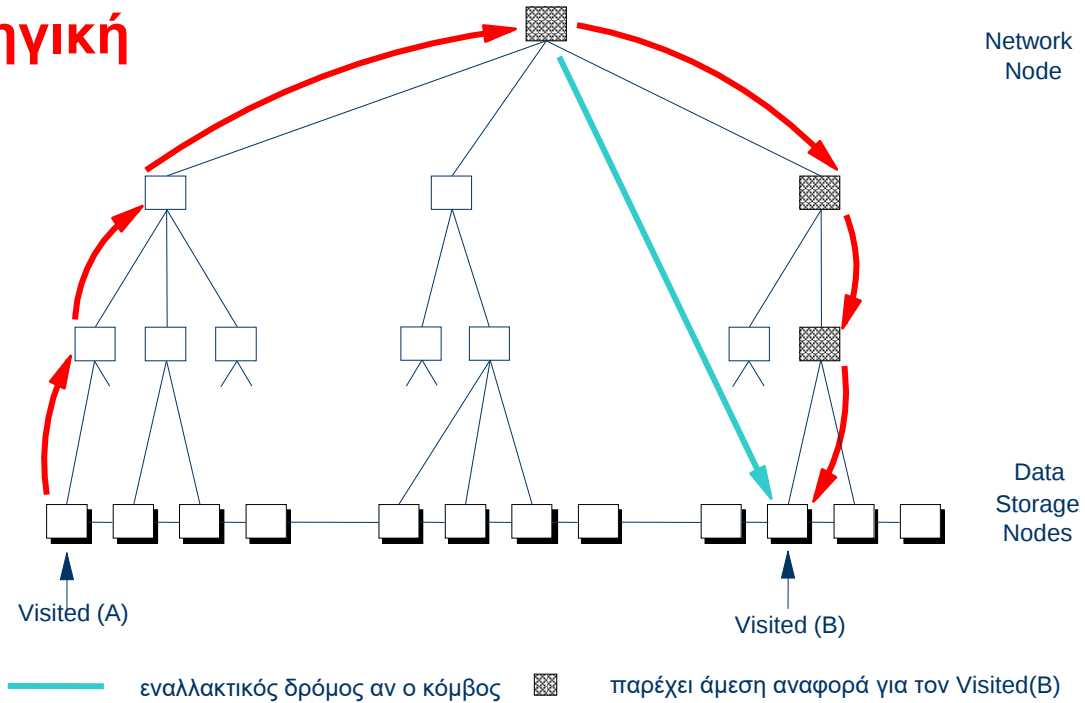


- Ακολουθείται η λογική του GSM (αναζήτηση του χρήστη στο οικείο δίκτυο πρώτα)
- Δεν ευνοούνται οι τοπικές κλήσεις

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Στρατηγικές εντοπισμού δεδομένων στην DDB

Στρατηγική V

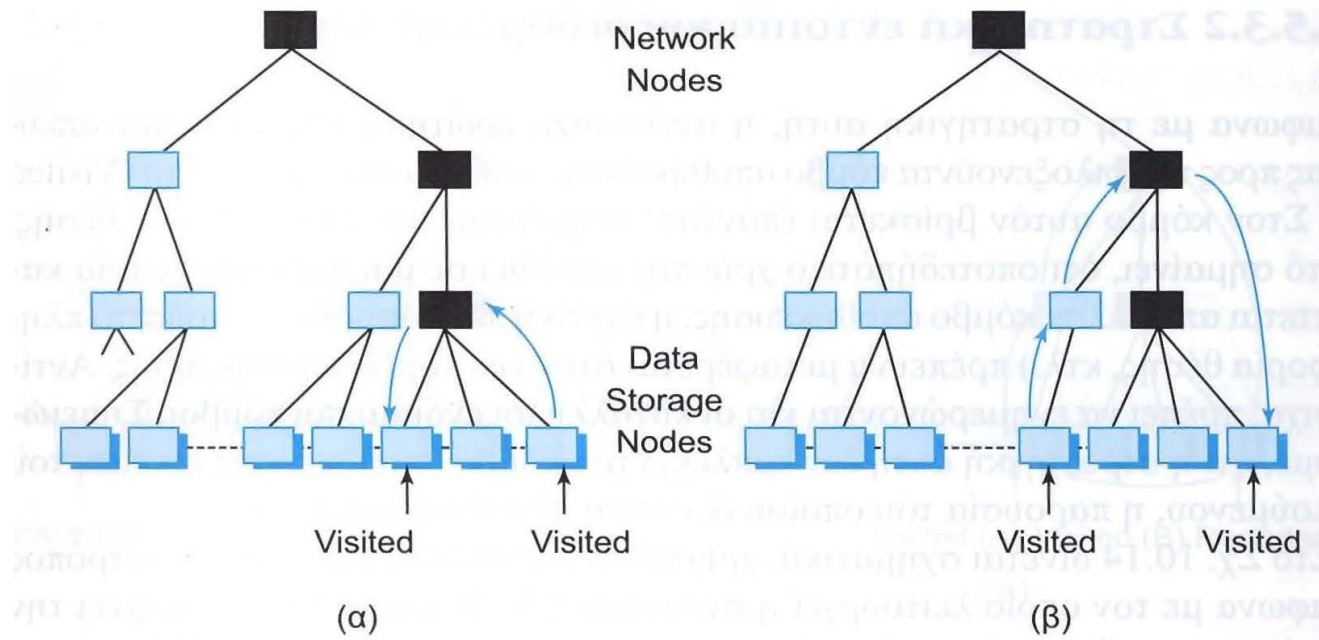


- + υποστηρίζει τοπικότητα, όχι μεγάλοι βρόχοι
- καθυστέρηση για κλήσεις μεγάλων αποστάσεων
- Περισσότερες ενημερώσεις

Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Στρατηγικές εντοπισμού δεδομένων στην DDB

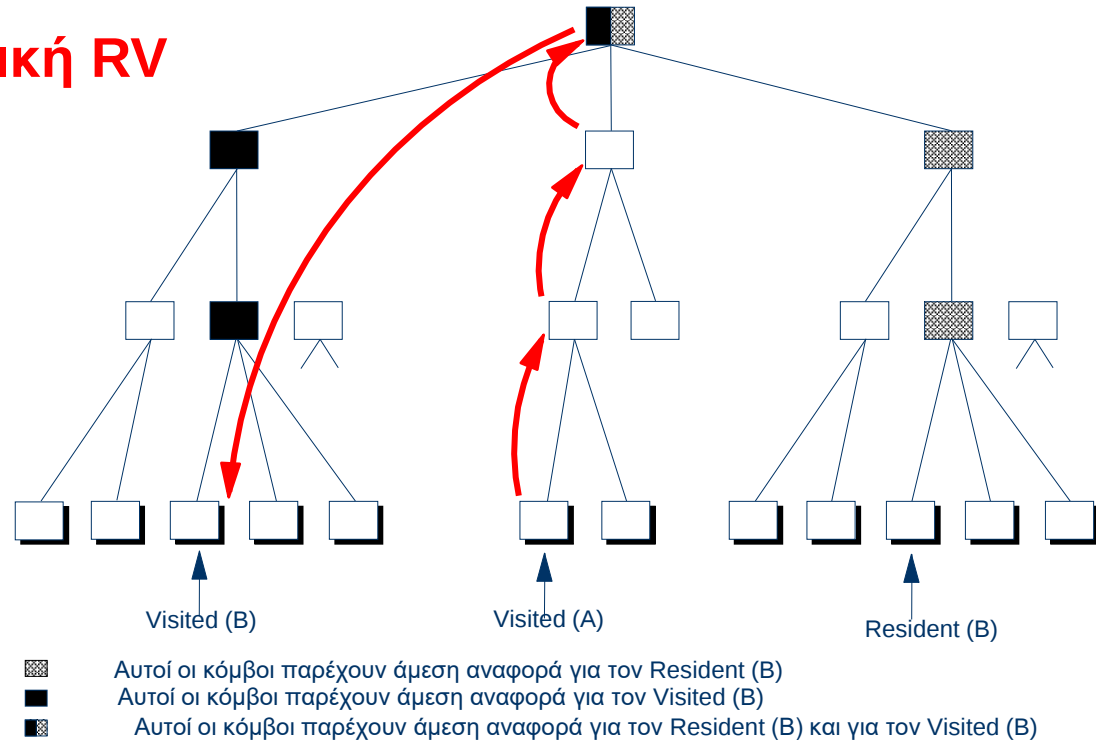
Στρατηγική V - Παραδείγματα



Ενημέρωση θέσης και εντοπισμός δεδομένων

Στρατηγικές εντοπισμού δεδομένων στην DDB

Στρατηγική RV



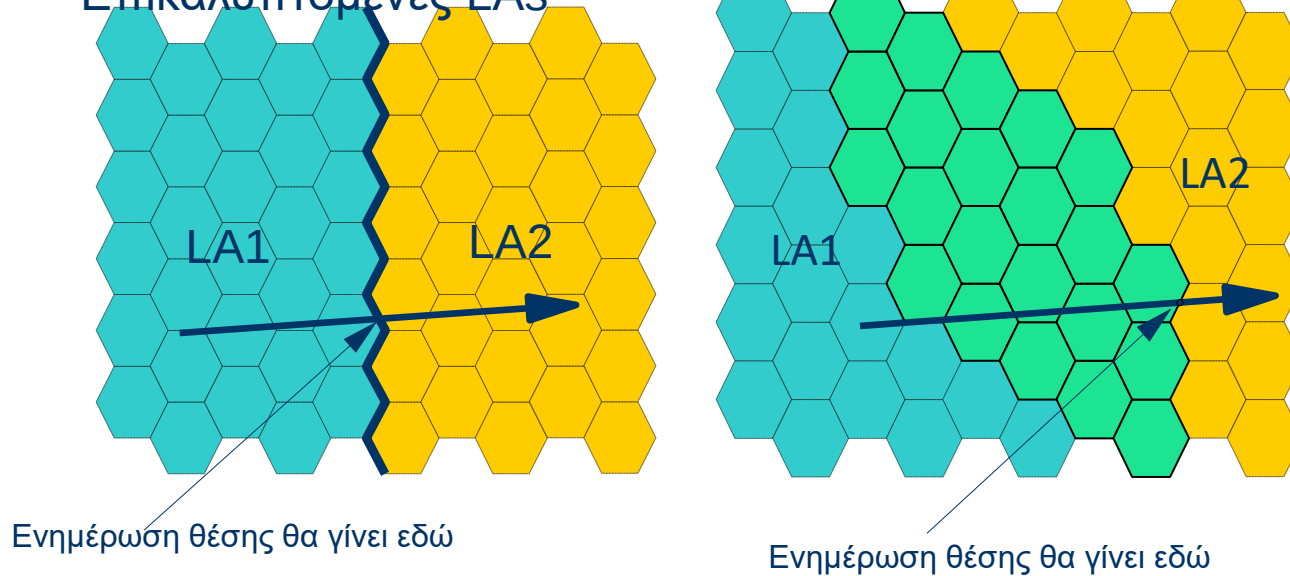
- + υποστηρίζει τοπικότητα
- + λιγότερες ανεπιτυχείς αναζητήσεις στους ενδιάμεσους
- μεγαλύτερος χώρος αποθήκευσης

Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

- Υπάρχουν μερικά **μειονεκτήματα**, όσον αφορά την επίδοση των διαδικασιών ενημέρωσης θέσης και αναζήτησης που βασίζονται στις LA.
- **Υπερβολικές ενημερώσεις** θέσης από MT που μετακινούνται κατά μήκος των **συνόρων** δύο LA.
- Η **αναζήτηση** ενός MT σε όλη την LA, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα υπερβολικό **όγκο κίνησης**.
- Η κινητικότητα και ο ρυθμός άφιξης των κλήσεων των MT μεταβάλλονται και **δεν υπάρχει ένα μέγεθος LA, το οποίο να είναι βέλτιστο** για όλους τους χρήστες ή **ακόμα και για τον ίδιο χρήστη**.

Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

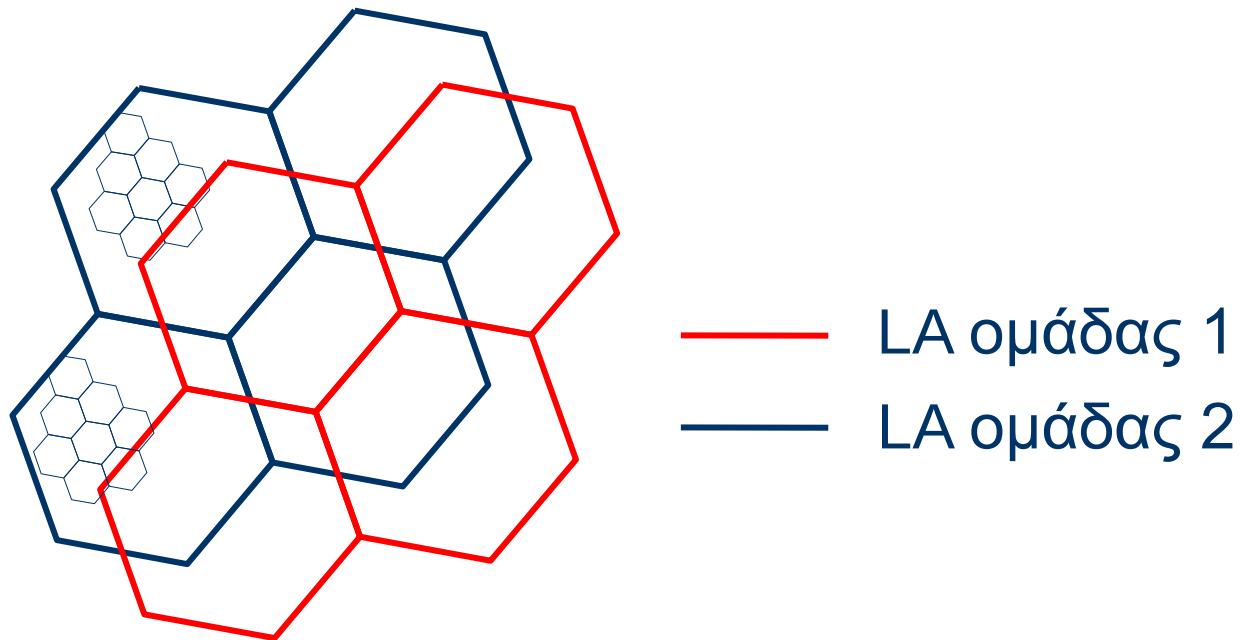
Αντιμετώπιση προβλήματα ζιγκ-ζαγκ:
Επικαλυπτόμενες LAs



Τι πληρώνουμε: Απαιτούνται μεγαλύτερες ή περισσότερες LAs

Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

Επιβάρυνση κυψελών στα σύνορα με μεγάλη σηματοδοσία: Διαφορετικές LAs για διαφορετικές ομάδες χρηστών: Οι χρήστες μοιράζονται



Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

➤ Το κόστος λειτουργίας του συστήματος για την ενημέρωση θέσης και για την αναζήτηση εξαρτάται από δύο παράγοντες:

1. Το **φορτίο σηματοδότησης**, που προκαλείται από τις ανταλλαγές μηνυμάτων κατά τη διάρκεια των διαδικασιών **ενημέρωσης θέσης και αναζήτησης**.



Κατάλληλος σχεδιασμός των περιοχών εντοπισμού και αναζήτησης, περίτεχνες τεχνικές ενημέρωσης θέσης και αναζήτησης.

2. Το πλήθος **διεργασιών με τη βάση δεδομένων**, που πραγματοποιείται κατά την ενημέρωση θέσης και την αναζήτηση.



Κατανεμημένες βάσεις δεδομένων.

Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

- Ο σχεδιασμός των LAs πολύ σημαντικός για τον όγκο σηματοδοσίας και την καθυστέρηση ενημέρωσης και αναζήτησης
- 2 ακραίες λύσεις:
 - 1.Κάθε κυψέλη είναι και διαφορετική LA: Πολλές ενημερώσεις, ταχύτερη αναζήτηση
 - 2.Μία μόνο LA ίση με όλο το δίκτυο: Καμιά ενημέρωση, μεγάλη καθυστέρηση αναζήτησης
- Γενικά
 - 1.Μικρή κινητικότητα = μικρές LAs
 - 2.Μεγάλη κινητικότητα = μεγάλες LAs
- Ομαδοποίηση χρηστών ανά προφίλ κινητικότητας και διαφορετικές LAs ανά ομάδα

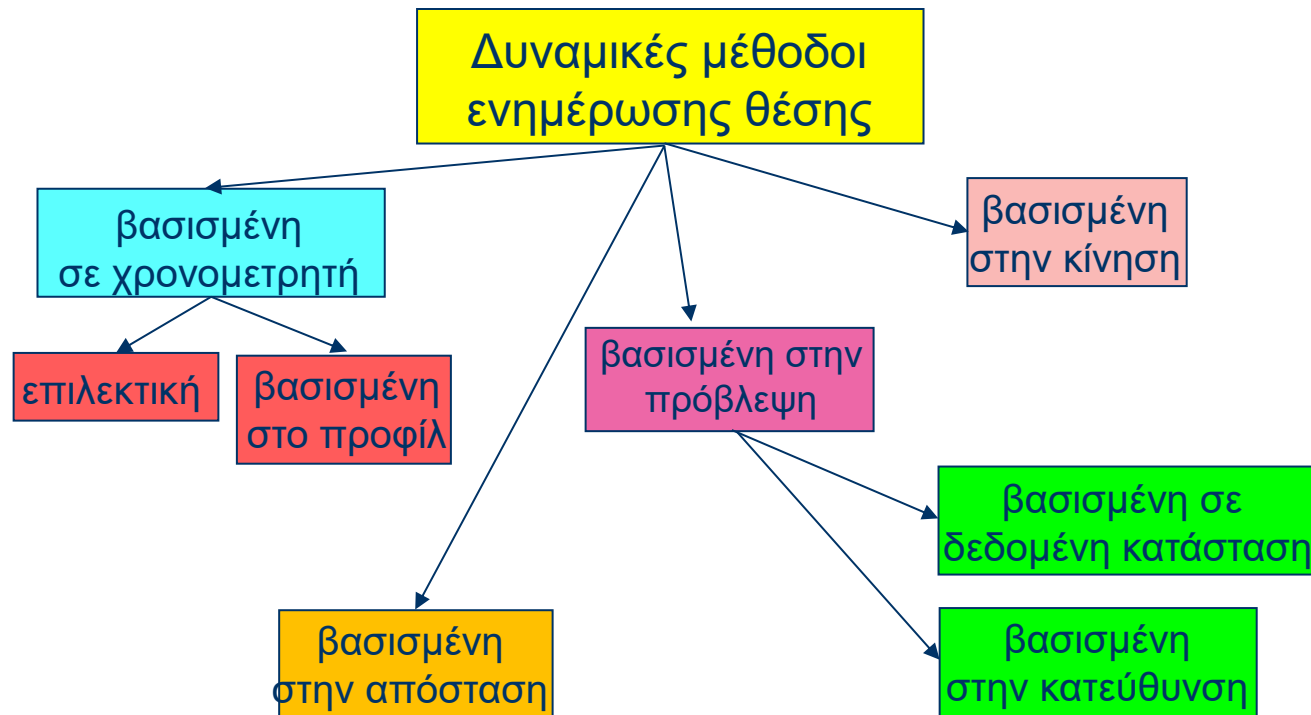
Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

Δυναμικές μέθοδοι ενημέρωσης θέσης

- Δυναμική ρύθμιση των παραμέτρων διαχείρισης εντοπισμού των επιμέρους χρηστών, ώστε να βελτιστοποιηθεί η επίδοση του συστήματος.
- Μέθοδοι που βασίζονται στον *χρόνο*
- Μέθοδοι που βασίζονται στην *κίνηση*
- Μέθοδοι που βασίζονται στην *απόσταση*
- Μέθοδοι *πρόβλεψης*

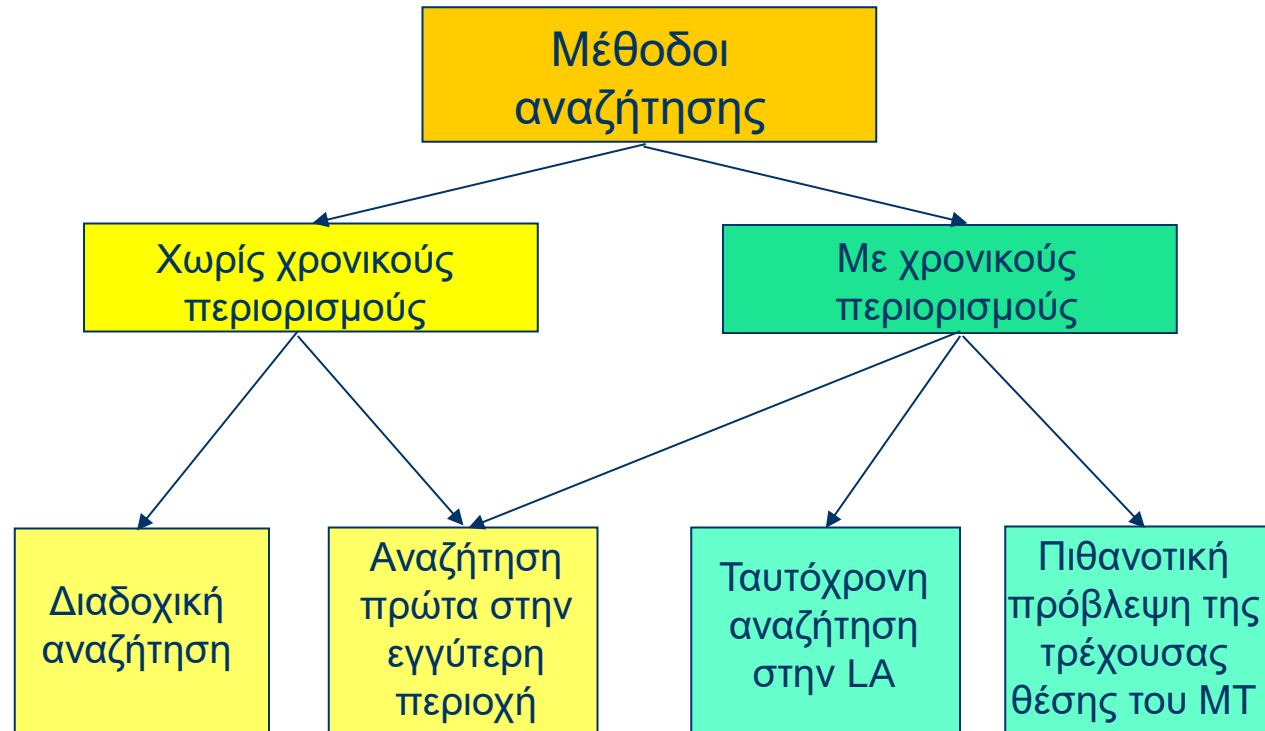
Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

Δυναμικές μέθοδοι ενημέρωσης θέσης



Ενημέρωση θέσης και αναζήτηση

Μέθοδοι αναζήτησης σε μία LA



Διαχείριση επικοινωνίας

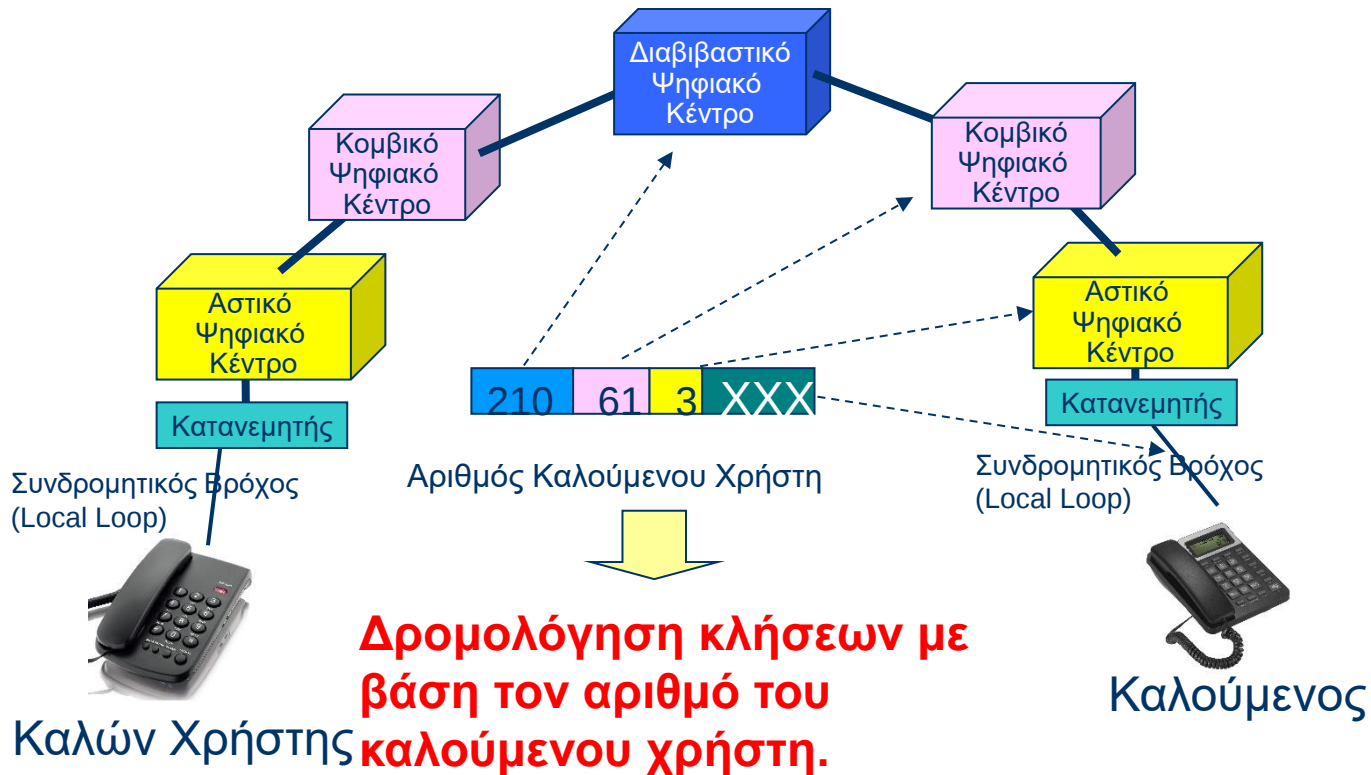
Αφορά όλες τις λειτουργίες που έχουν σχέση με τη διαχείριση των κλήσεων, δηλαδή, την

- εγκατάσταση,
- διατήρηση,
- απελευθέρωση,

των διαδρομών μετάδοσης μέσω των διαφόρων διασυνδεδεμένων δικτύων.

Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Δρομολόγηση κλήσης σε σταθερό δίκτυο

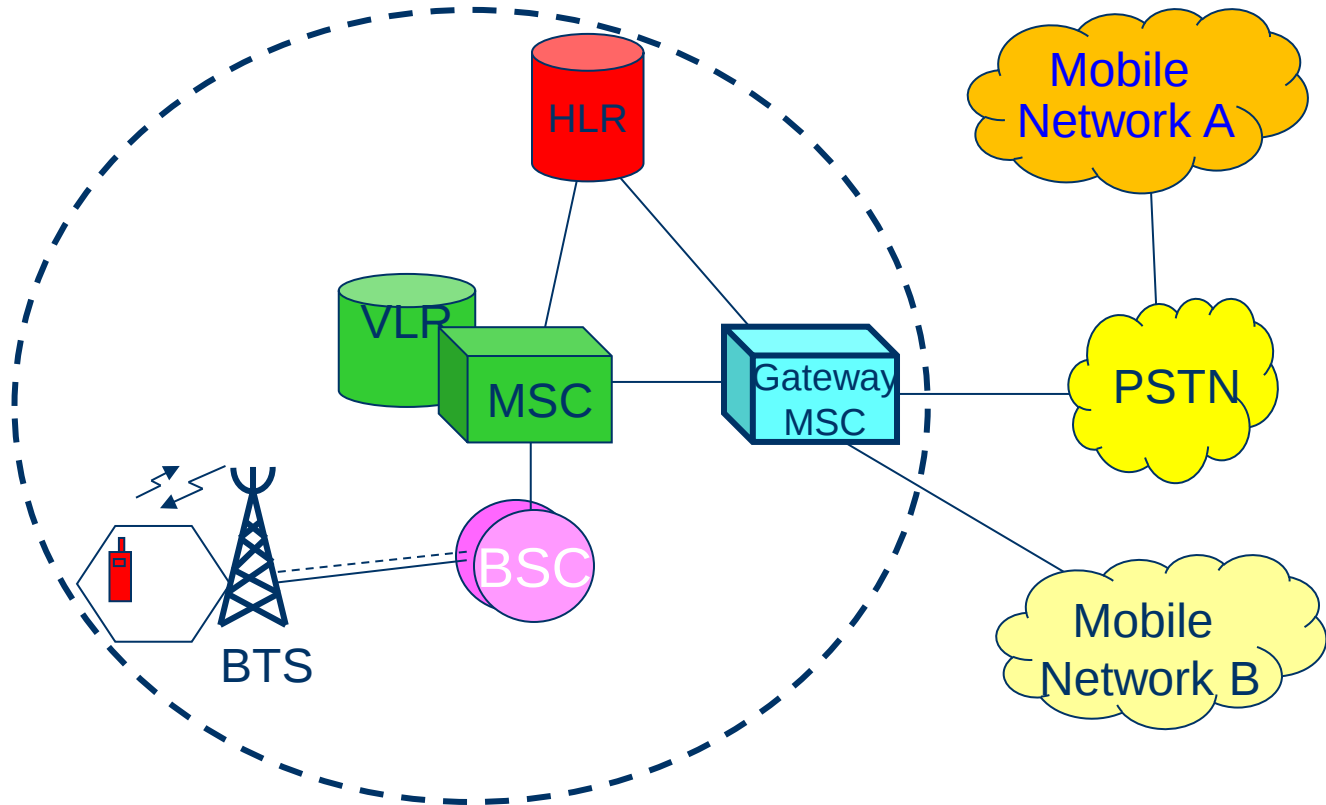


Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Συστήματα Κινητών επικοινωνιών

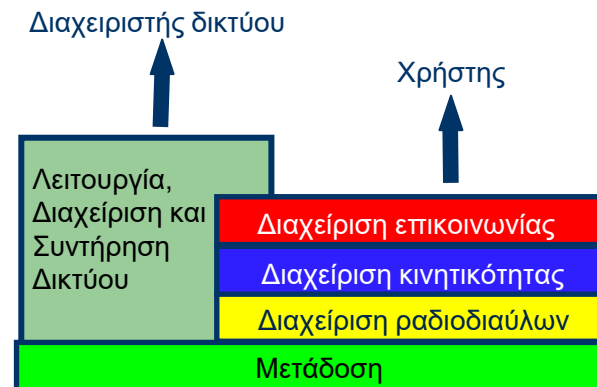
- **Γενικό πρόβλημα:** εγκατάσταση κλήσεων από και προς κινητά τερματικά (χρήστες) που περιφέρονται παντού.
- **Διαχείριση κινητικότητας:** παρακολούθηση της κίνησης των χρηστών (τερματικών).
- **Άλλη όψη του προβλήματος:** δρομολόγηση κλήσεων μέσω διαφόρων δικτύων προς ένα κινούμενο τερματικό.
- Διαβιβαστικό Κέντρο Μεταγωγής Κινητών Επικοινωνιών (Gateway MSC, GMSC).
- Η διαχείριση της ασύρματης διεπαφής γίνεται από κατώτερα στρώματα.

Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ



Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

- Στη διαχείριση επικοινωνίας, η σύνοδος MT (διαδρομή μεταξύ του MSC και του MT) θεωρείται ως απλή σταθερή ζεύξη.
- Τούτο απορρέει από τη στρωματωμένη αρχιτεκτονική, που ορίσαμε ήδη για τις λειτουργίες των δικτύων κινητών επικοινωνιών.



Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

- Για τους σκοπούς των κινητών επικοινωνιών, οι κλήσεις για επικοινωνία μεταξύ δύο χρηστών μπορεί να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες:
- Κλήσεις που ξεκινούν από MT (mobile originating calls)
- Κλήσεις που καταλήγουν σε MT (mobile terminating calls)
- Κλήσεις μεταξύ MT (mobile to mobile calls)

Διαχείριση ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

- Το δίκτυο κινητών επικοινωνιών θα αναφέρεται ως **δίκτυο αφετηρίας**, όταν η κλήση ξεκινάει από κινητό τερματικό, και ως **δίκτυο προορισμού**, όταν η κλήση καταλήγει σε κινητό τερματικό.
- Ο **τύπος της υπηρεσίας** είναι ένα χαρακτηριστικό που πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη.
 - Αφορά το είδος της πληροφορίας που ανταλλάσσεται μεταξύ των χρηστών (**ομιλία, data**, κλπ.).
- Τα κύρια χαρακτηριστικά της προσφερόμενης υπηρεσίας εξαρτώνται από τις **δυνατότητες της διαδρομής μετάδοσης** (υπηρεσία φορέα), που εγκαθίσταται μεταξύ των χρηστών.
 - «Αδύναμος κρίκος» συνήθως η ασύρματη διεπαφή.

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Εγκατάσταση επικοινωνίας

Επιλογή χαρακτηριστικών της επικοινωνίας:

- **Σταθερά**, μεταξύ καλούντος και MSC
- **Επιλεγόμενα** από τον χρήστη
 - Αριθμός κλήσης καλούμενου
 - Τύπος υπηρεσίας
- **Καθοριζόμενα** από το δίκτυο (π.χ. προώθηση κλήσης μέσα στο δίκτυο)
- **Διαπραγματεύσιμα**
 - Τύπος διαύλου (παράμετροι κίνησης και ποιότητας)

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Εγκατάσταση επικοινωνίας

- Εγκατάσταση της διαδρομής μετάδοσης:
 - Ανάλυση καλούμενου αριθμού από το MSC.
 - Δέσμευση κατάλληλης ζεύξης προς το δίκτυο που απευθύνεται η κλήση.
 - Συνέχιση με κατάλληλη σηματοδότηση, σύμφωνα με τους κανόνες του επιλεγέντος δικτύου.
 - Σύνδεση βήμα προς βήμα μετά την αποδοχή της κλήσης.
- Στην ενεργή φάση της κλήσης παρέχεται περιορισμένος αριθμός λειτουργιών (π.χ. διαχ. πολλαπλών κλήσεων).

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

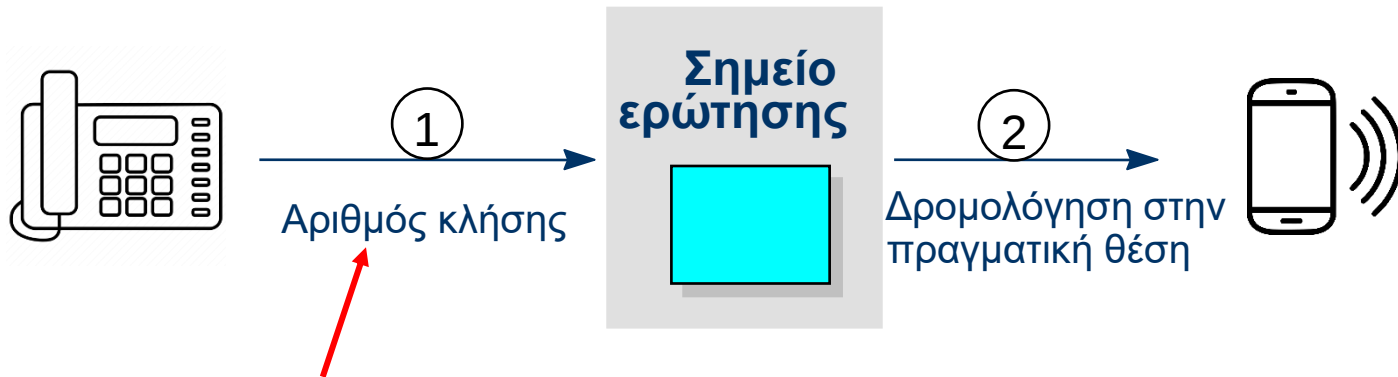
Έλεγχος κλήσεων

- Η δρομολόγηση των κλήσεων σε κινητά δίκτυα βασίζεται στον **αριθμό δρομολόγησης**.
- Ο αριθμός δρομολόγησης χορηγείται από το **MSC/VLR**.
- Οι λειτουργίες ελέγχου των κλήσεων βοηθούν στη σωστή και αποτελεσματική δρομολόγηση των κλήσεων.
- Οι εμπλεκόμενες οντότητες είναι:
VLR, HLR, EIR, AUC, MSC

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT

Διαίρεση της διαδρομής κλήσης σε δύο τμήματα:

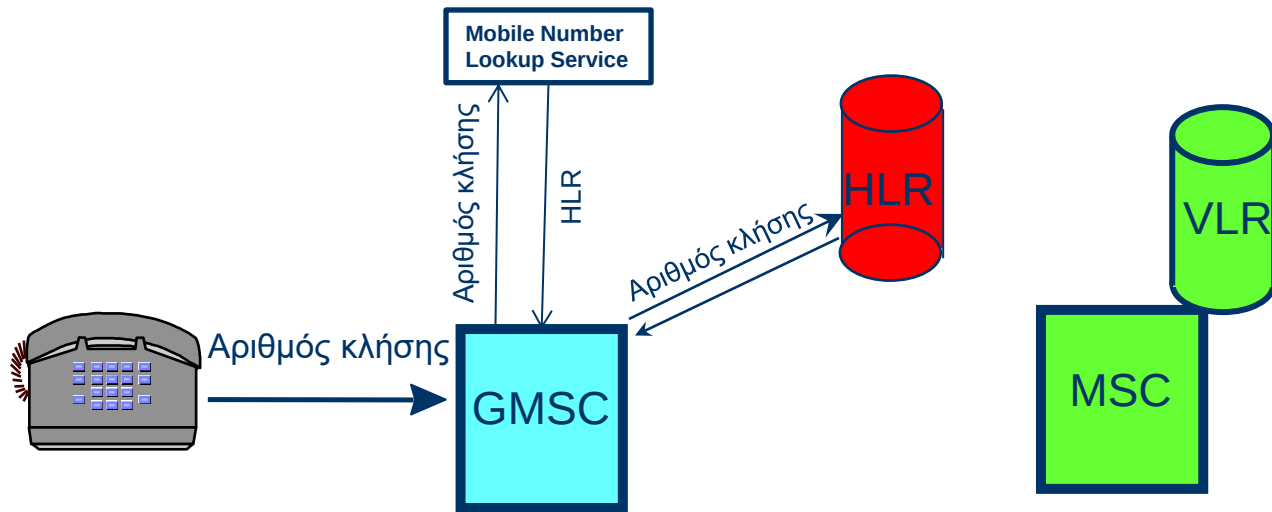


Το πρώτο μέρος της δρομολόγησης μπορεί να παραχθεί από τον αριθμό κλήσης, ανεξάρτητα από τη θέση του καλούμενου.

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT

Ο ρόλος του GMSC



Το GMSC υποδεικνύει τον HLR.
Περισσότερα του ενός GMSC.

Mobile Number Lookup Service



[Products](#) ▾ [Pricing](#) [Developers](#) [Resources](#) ▾ [Company](#) ▾

Carrier Lookup

Take the guesswork out of reaching customers with the phone carrier lookup tool

🇬🇷 ▾

694 [REDACTED]

Check the Carrier

+3069 [REDACTED]
is a **valid** phone number

[Send SMS to this number →](#)

Status	Active
Carrier	Vodafone
Country	GR (Greece (Ελλάδα))
Mobile Network Code	Available for Messente API users. Create an Account →
Phone type	Available for Messente API users. Create an Account →
Roaming	Available for Messente API users. Create an Account →
Roaming Network	Available for Messente API users. Create an Account →

Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT

IMSI (Integrated Mobile Subscriber Identity)

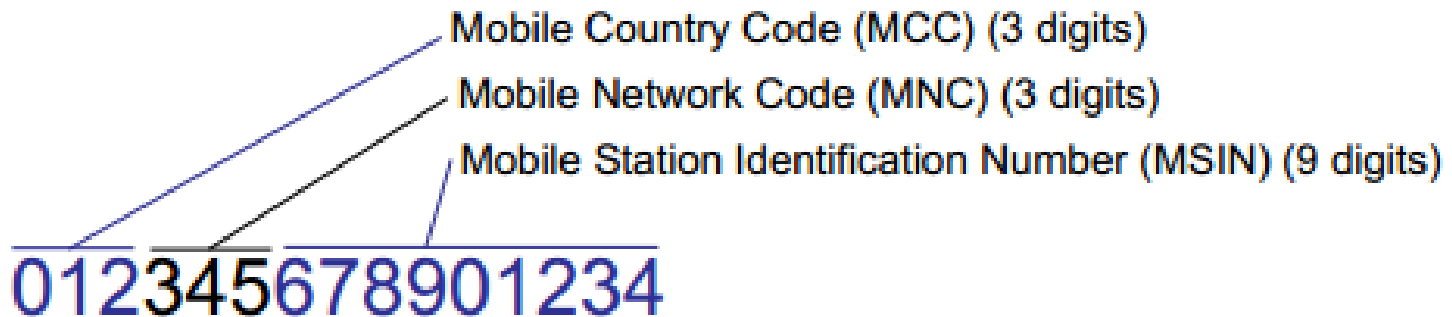
Mobile Country Codes (MCC): Identify the country

Mobile Network Code (MNC): Identify the network

Combination of MCC and MNC: HNI (Home network identity)

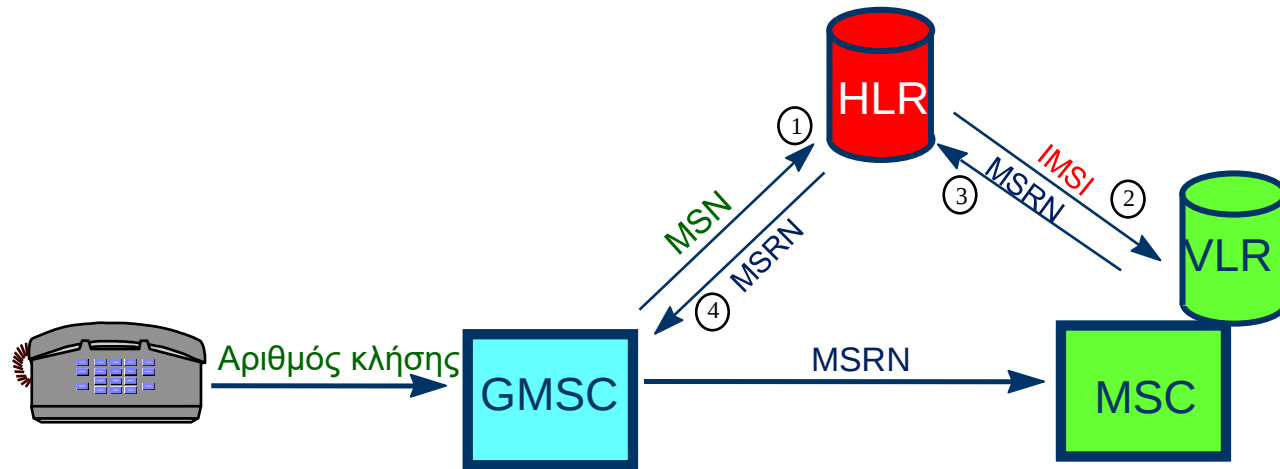
Combination of HNI with the MSIN (Mobile Subscriber Identification)

Number): IMSI (Integrated Mobile Subscriber Identify)



Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT



Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT

IMSI (Integrated Mobile Subscriber Identity)

Mobile Country Codes (MCC): Identify the country

Mobile Network Code (MNC): Identify the network

Combination of MCC and MNC: HNI (Home network identity)

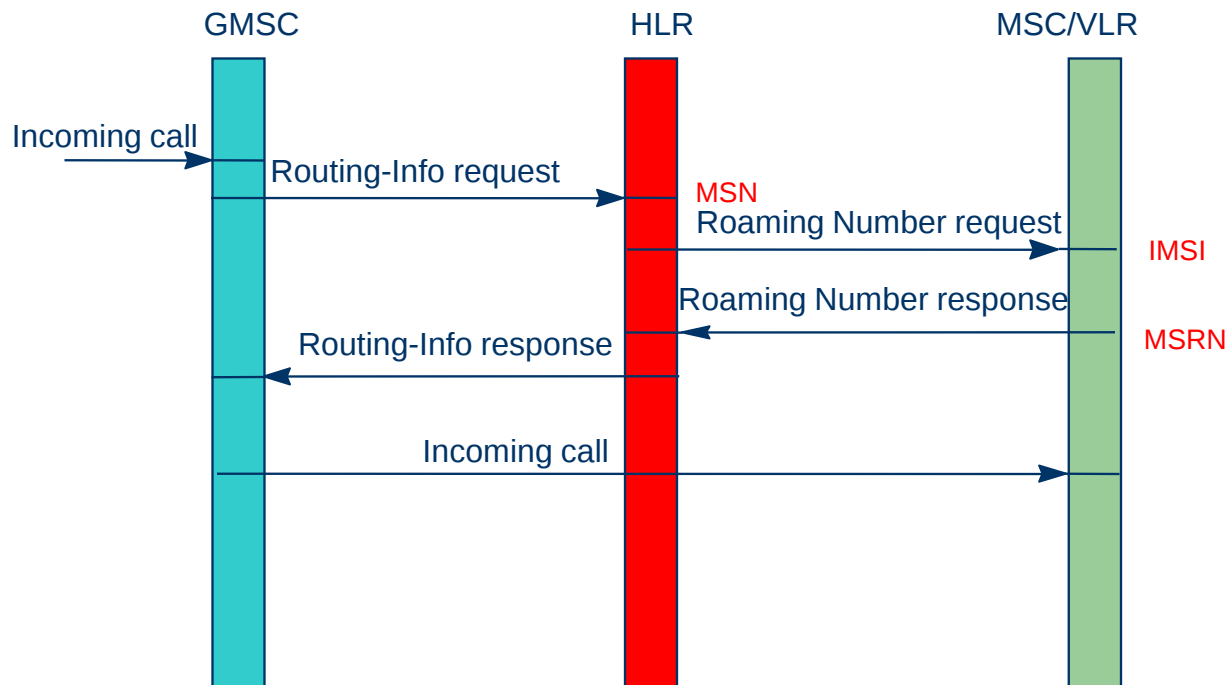
Combination of HNI with the MSIN (Mobile Subscriber Identification)

Number): IMSI (Integrated Mobile Subscriber Identify)

Greece	Cosmote	202 01
Greece	Vodafone	202 05
Greece	Wind	202 09
Greece	Wind	202 10

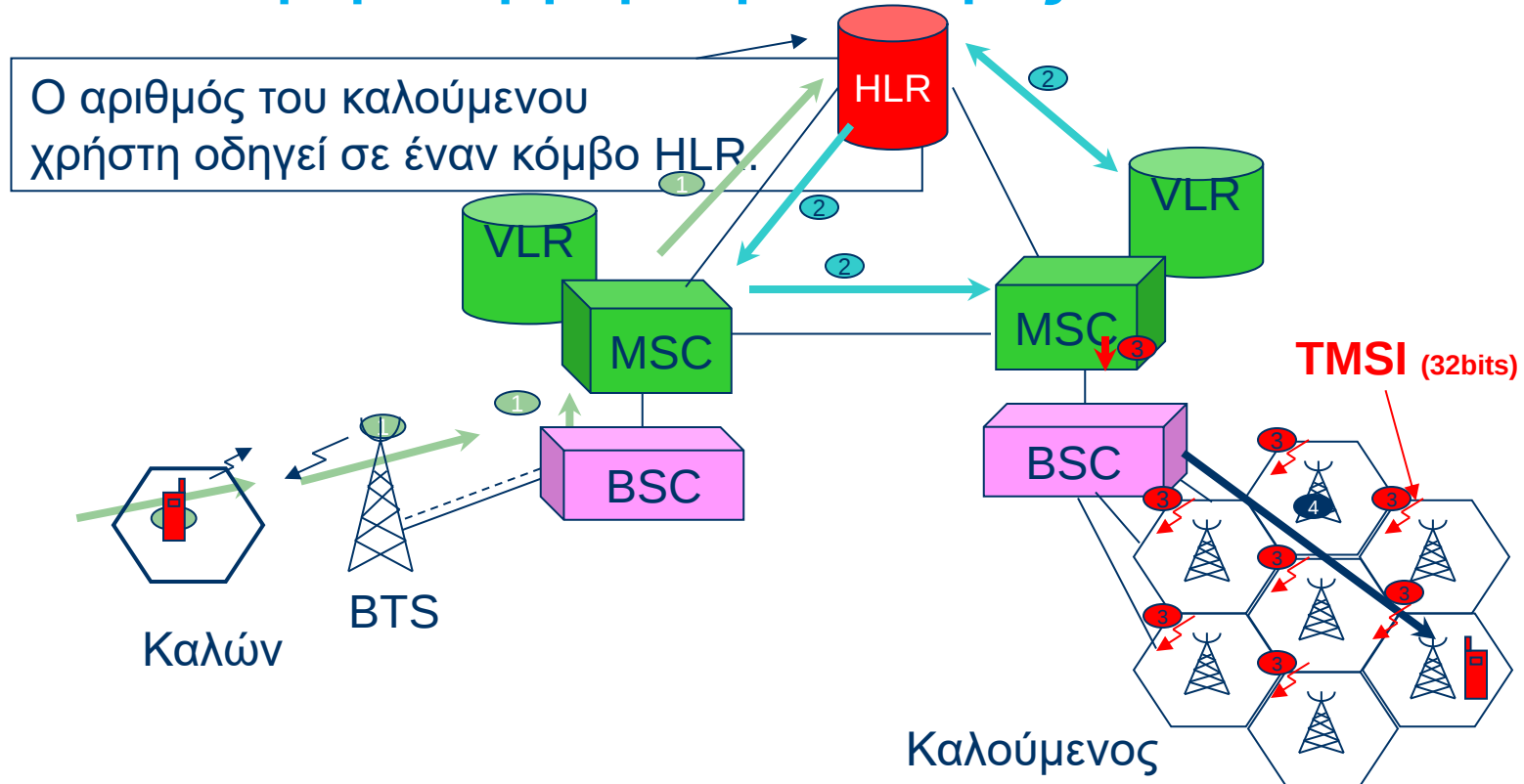
Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Διαδικασία εντοπισμού δεδομένων



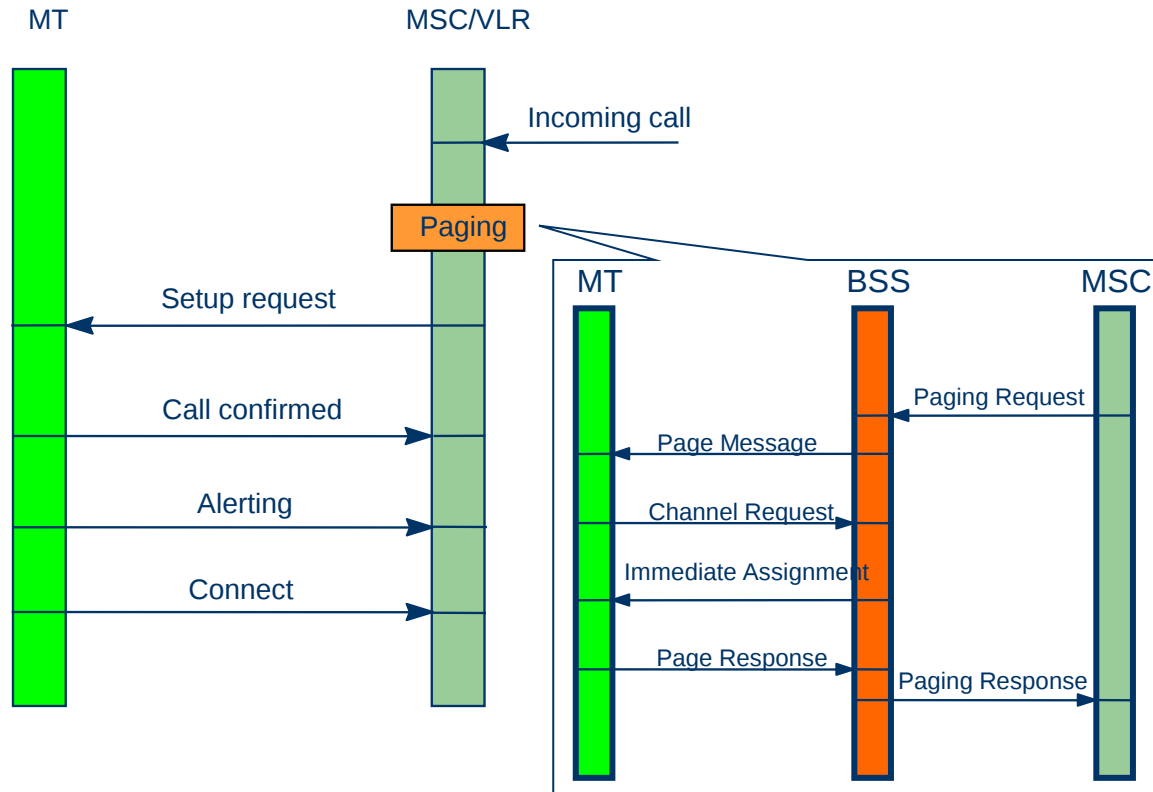
Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Δρομολόγηση κλήσεων προς MT



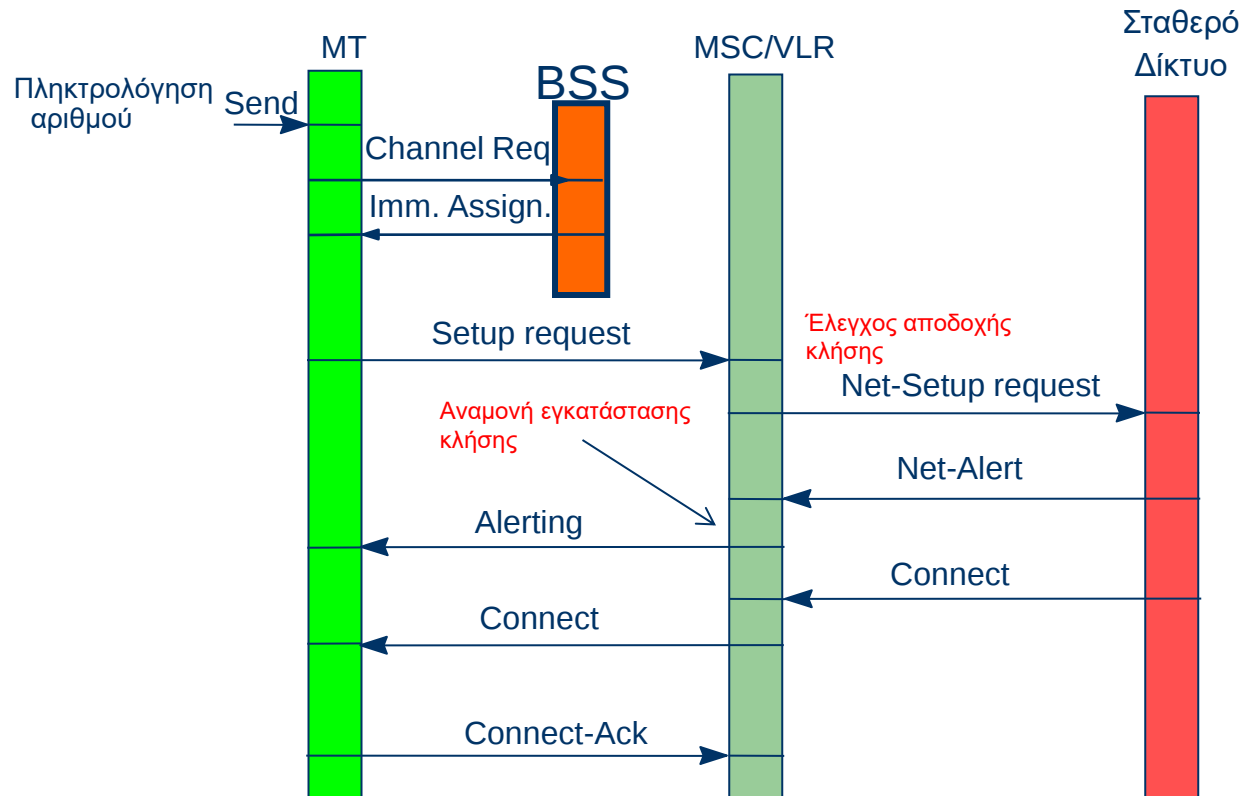
Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Εγκατάσταση κλήσης προς MT



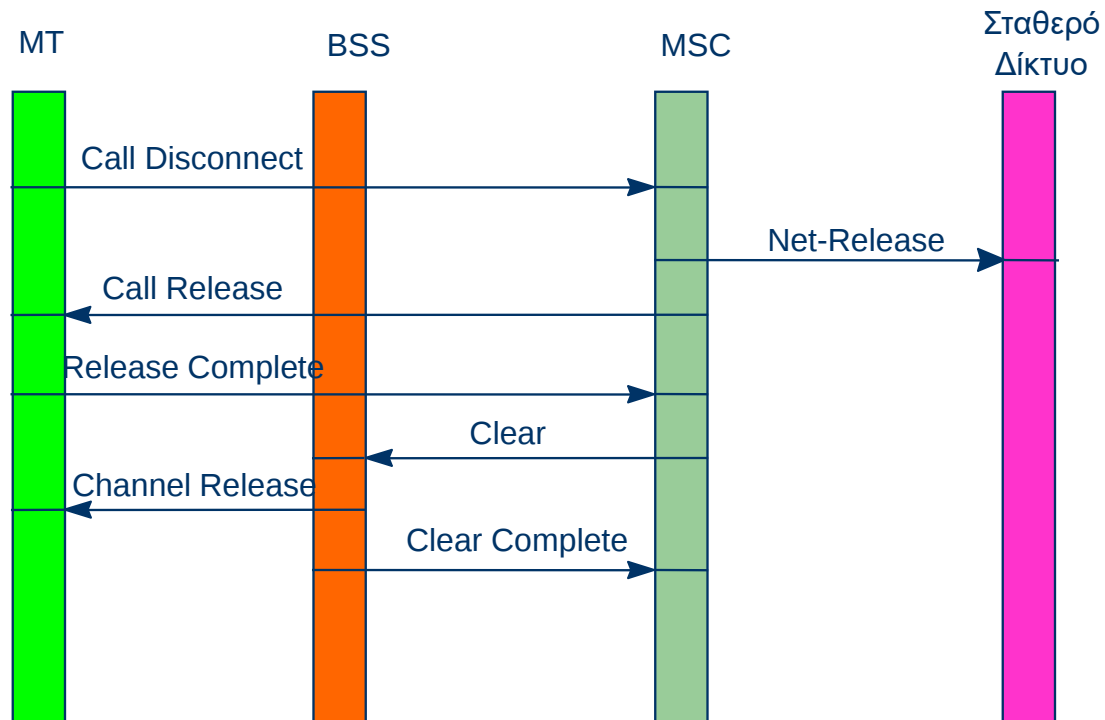
Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Εγκατάσταση κλήσης από MT



Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Απόλυση κλήσης από MT



Λειτουργίες διαχείρισης επικοινωνίας

Απόλυση κλήσης από το δίκτυο

