

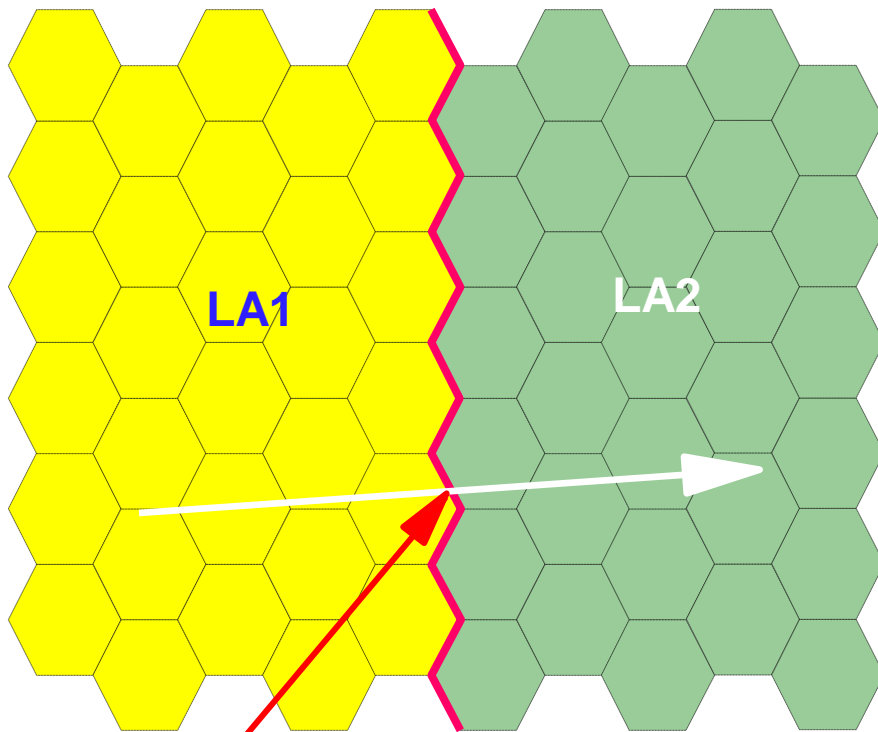
Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών

**Αρχιτεκτονική των κυψελωτών
συστημάτων
(συνέχεια)**

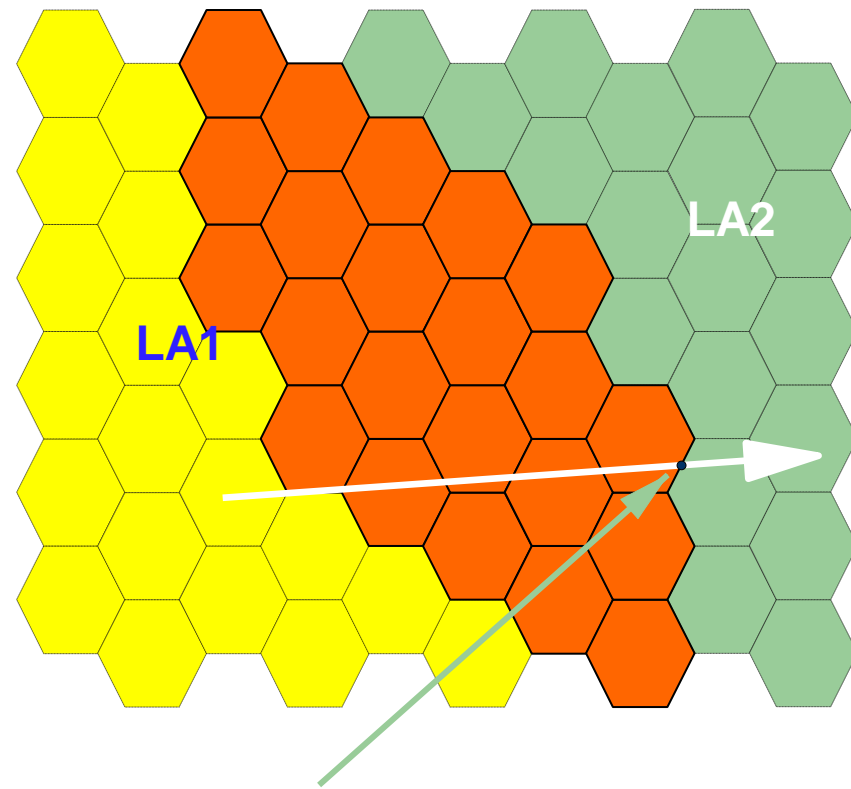
Υποστήριξη κινητικότητας χρηστών

Λειτουργίες που δεν σχετίζονται με τις κλήσεις

Ενημέρωση θέσης



Ενημέρωση θέσης θα γίνει εδώ



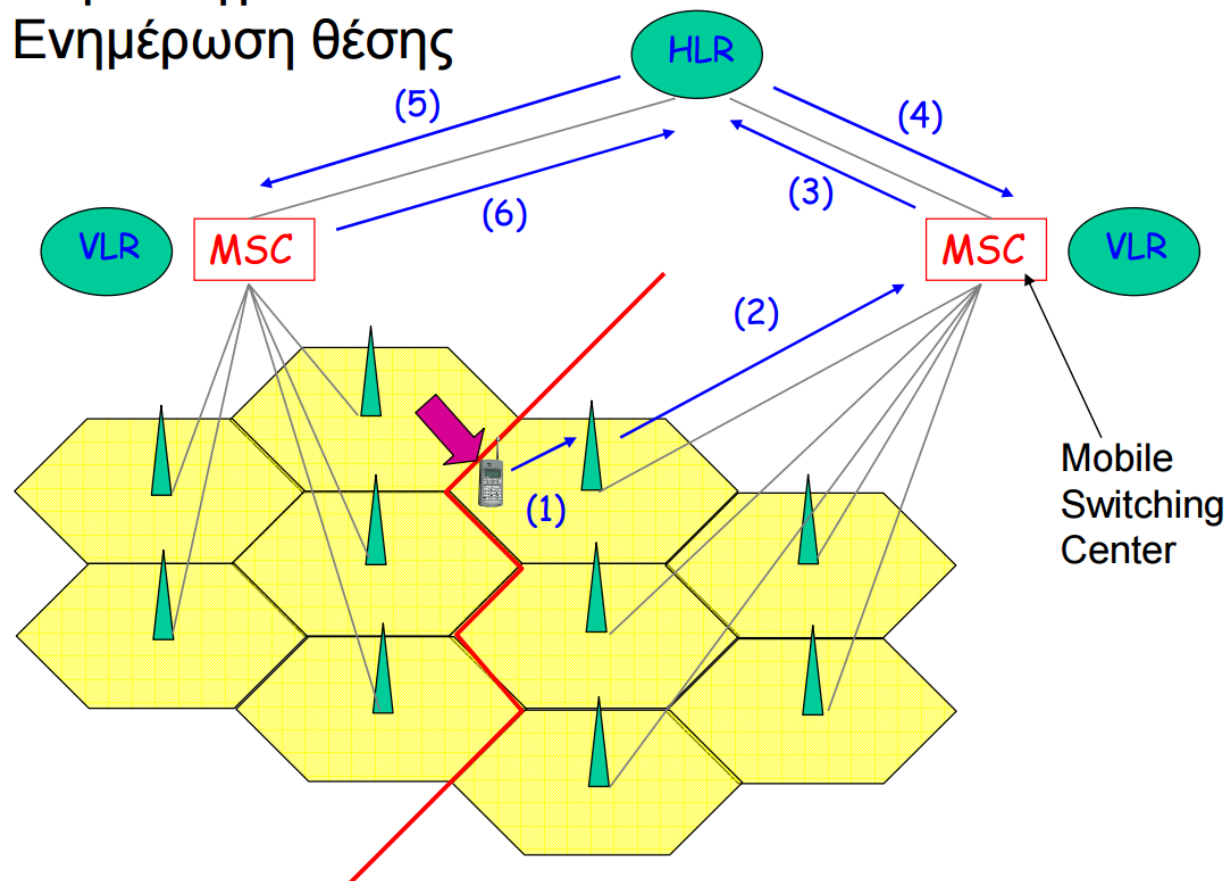
Ενημέρωση θέσης θα γίνει εδώ

Υποστήριξη κινητικότητας χρηστών

Λειτουργίες που δεν σχετίζονται με τις κλήσεις

Ενημέρωση θέσης

Παράδειγμα GSM:
Ενημέρωση θέσης



Υποστήριξη κινητικότητας χρηστών

Λειτουργίες που σχετίζονται με την κλήση

- Αφορούν διαδικασίες που ενεργοποιούνται μόνο σε περίπτωση εισερχόμενης κλήσης προς κάποιο κινητό τερματικό/χρήστη καθώς και κατά τη διάρκεια της κλήσης.
 - Διαδικασία εντοπισμού δεδομένων
 - Περιοχή αναζήτησης
 - Τερματικό χρήστη
 - Δυνατότητες τερματικού
 - Είδος συνδρομής
 - Διαδικασία αναζήτησης τερματικού
 - Μεταπομπή

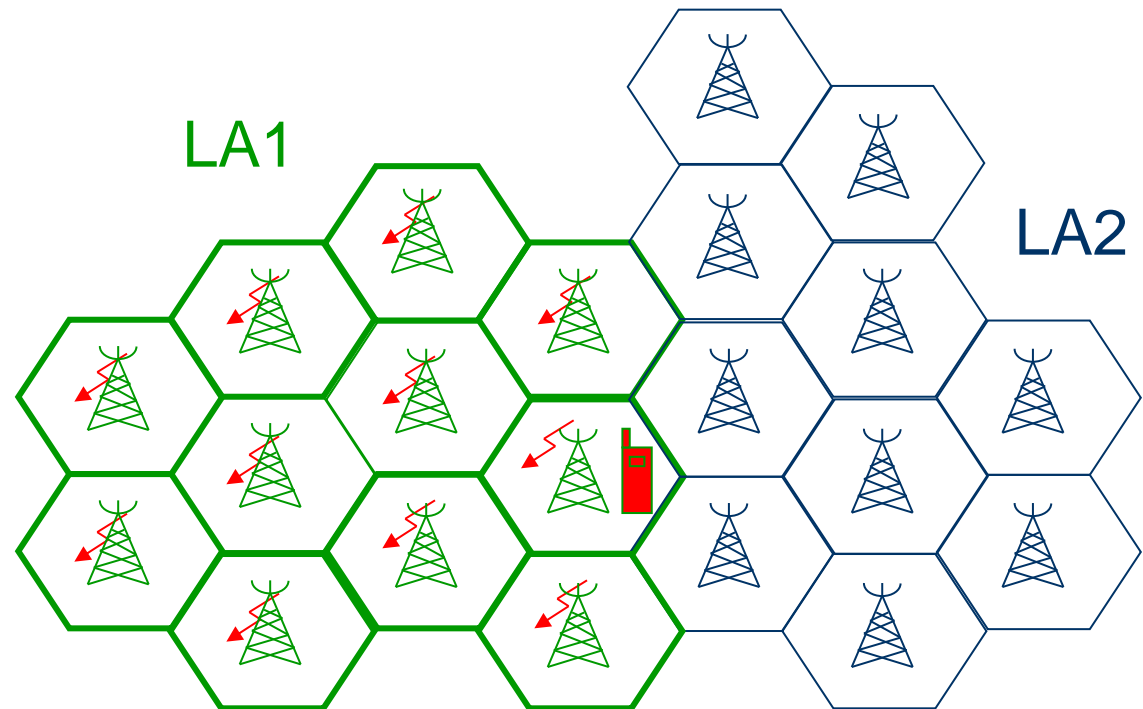
Υποστήριξη κινητικότητας χρηστών

Λειτουργίες που σχετίζονται με τις κλήσεις

Αναζήτηση

Αναζήτηση σταθμού βάσης

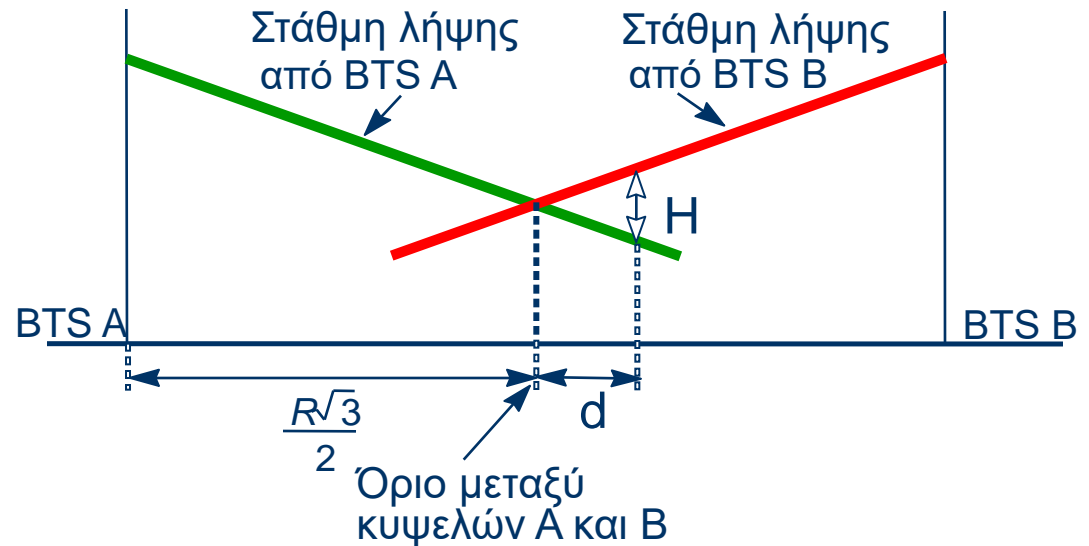
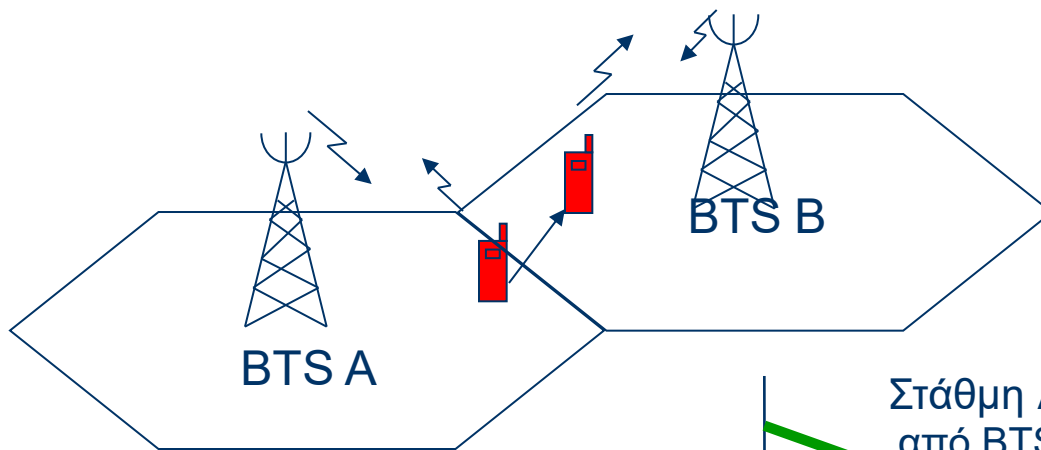
Εγκατάσταση ασύρματου διαύλου σηματοδότησης



Υποστήριξη κινητικότητας χρηστών

Λειτουργίες που σχετίζονται με τις κλήσεις

Μεταπομπή

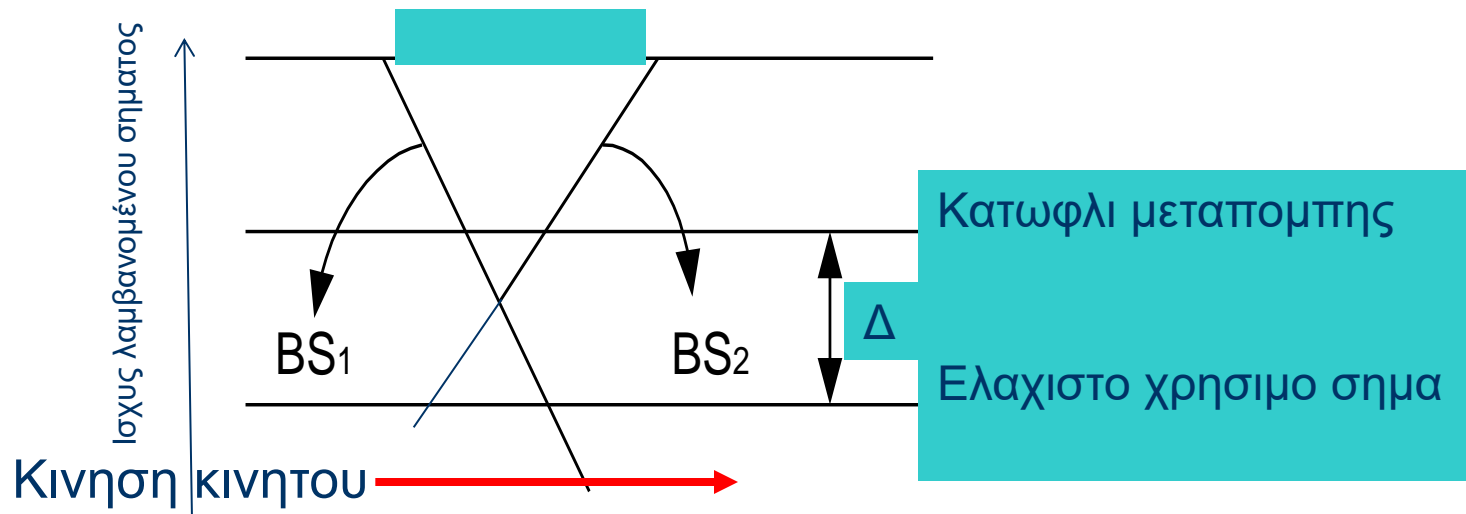


Μεταπομπη (Handoff)

- **Μεταπομπη (HANDOFF):** η διαδικασία μεταφοράς μιας κλήσης απο την δικαιοδοσια ενος σταθμου βασης σε ενος αλλου.
- Η μεταπομπη πρεπει να εκτελειται οσο το δυνατον πιο σπανια.
- Η μεταπομπη ξεκινα οταν η ισχυς του λαμβανομενου σηματος **πλησιασει** σε μια προκαθορισμένη τιμη πανω απο το ελαχιστο εκμεταλλευσιμο σημα ληψης.

Ισχυς μεταπομπης = ισχυς εκμεταλλευσιμη + Δ

- Αν το Δ είναι πολυ μεγαλο => κινδυνος μη απαιρητης μεταπομπης
- Αν το Δ είναι πολυ μικρο => κινδυνος απωλειας της κλήσης



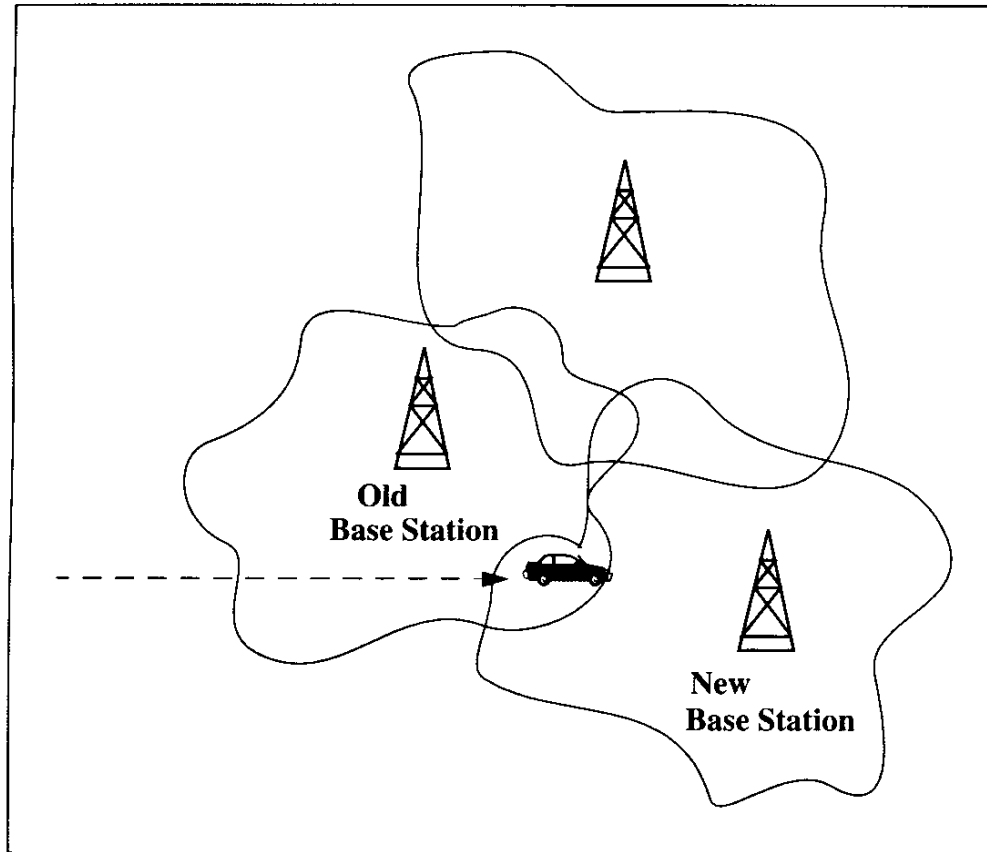


Figure 3.1 Handoff.

INTER-CELL και INTRA-CELL HANDOVER

inter-cell handover: μεταφορά κλήσης από μία κυψέλη σε άλλη.

intra-cell handover: μεταφορά κλήσης από ένα κανάλι σε άλλο στην ίδια κυψέλη.

Απόφαση μεταπομπής

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι απόφασης:

- **Network-Controlled Handover**
- **Mobile-Assisted Handover**
- **Mobile-Controlled Handover**

Network-Controlled Handover

- Το δίκτυο αποφασίζει με βάση μετρήσεις από τους σταθμούς βάσης και άλλες δικτυακές οντότητες.
- Σχετικά γρήγορη μέθοδος.
- Χρήση στα πρώτης γενιάς δίκτυα.

Mobile-Assisted Handover

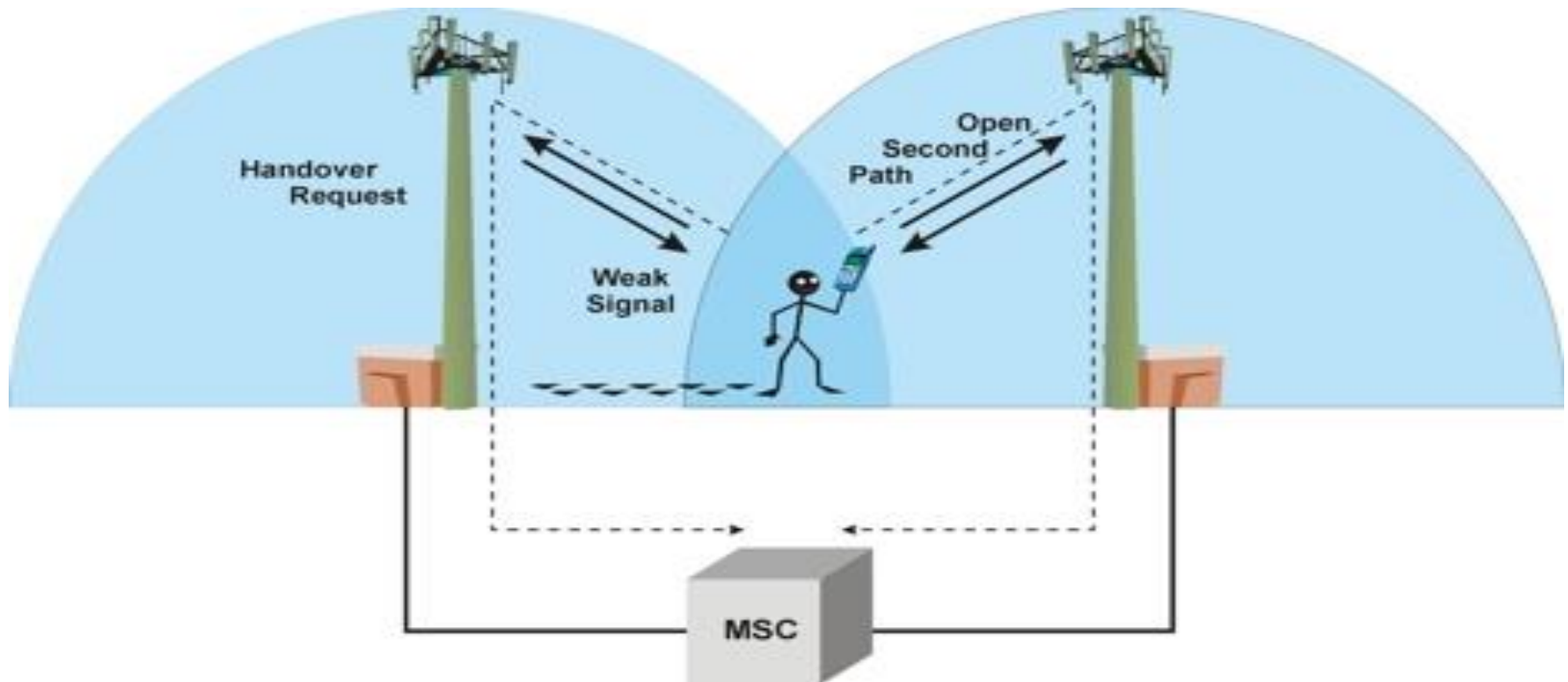
- Το δίκτυο αποφασίζει με βάση τόσο δικές του μετρήσεις, αλλά και μετρήσεις που στέλνονται από το τερματικό.
- Χρειάζεται περισσότερο χρόνο υλοποίησης της μεταπομπής.
- Ποιο αποτελεσματικό.

Mobile-Controlled Handover

- Το τερματικό είναι αποκλειστικά υπεύθυνο για την απόφαση μεταπομπής.
- Γρήγορη απόφαση με βάση μετρήσεις σήματος και παρεμβολών σε όλα τα κανάλια
- Η μεταπομπή ενεργοποιείται όταν το σήμα προς παρεμβολή της κυψέλης του τερματικού πέσει κάτω από μια ορισμένη στάθμη.

Τύποι μεταπομπής

- HARD HANDOVER
- SOFT HANDOVER
- HORIZONTAL HANDOVER
- VERTICAL HANDOVER

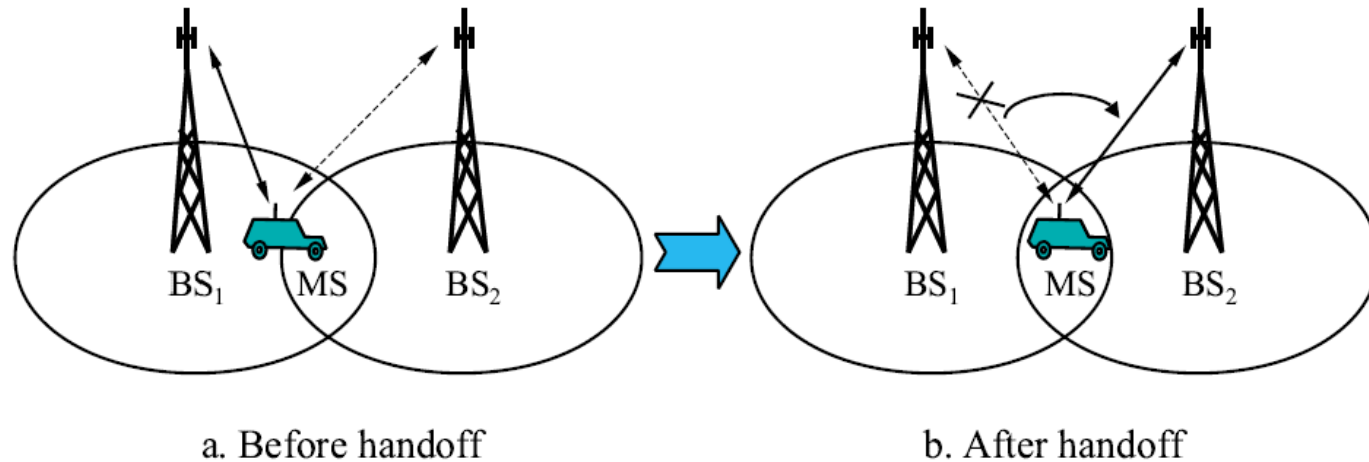


HARD HANDOVER

“BREAK BEFORE MAKE”

- Η παλιά σύνδεση διακόπτεται πριν ενεργοποιηθεί η καινούρια σύνδεση
- Κύρια χρήση σε FDMA / TDMA συστήματα (π.χ. GSM)

Μηχανισμός Hard Handover



Ο σταθμός βάσης BS₁ μεταφέρει το τερματικό στο γειτονικό σταθμό BS₂.

Η σύνδεση στο παλιό σταθμό διακόπτεται πριν ξεκινήσει η σύνδεση με το νέο σταθμούς. Το τερματικό δεν συνδέεται καμία στιγμή με πάνω από έναν σταθμούς βάσης.

Χαρακτηριστικά

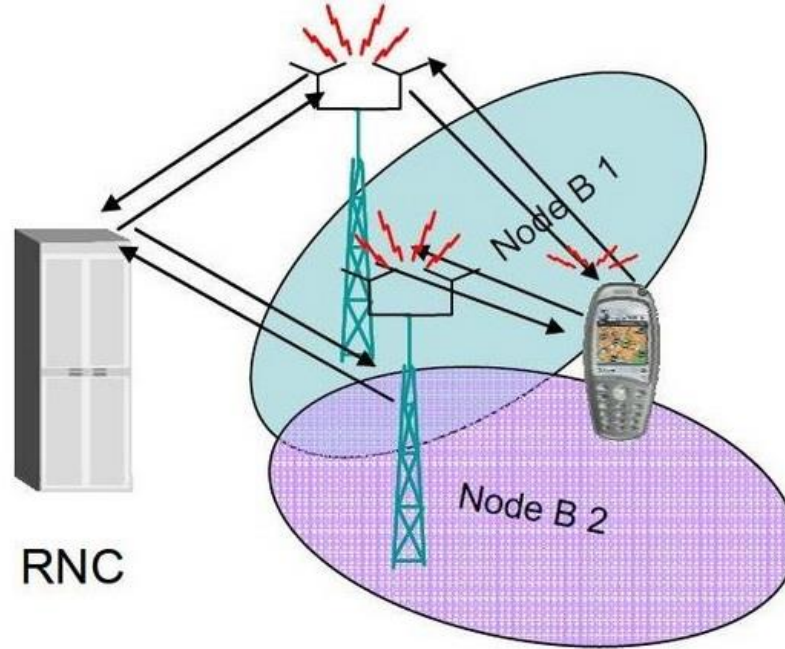
- Ένα hard handover είναι συνήθως φθηνότερο και ευκολότερο στην υλοποίηση σε σχέση με άλλους τύπους.
- Χρησιμοποιείται κυρίως σε συστήματα **FDMA** (frequency division multiple access), όπου διαφορετικές συχνότητες χρησιμοποιούνται σε γειτονικές κυψέλες.
- Το τερματικό δε χρειάζεται να λαμβάνει και να επεξεργάζεται πάνω από δύο σήματα ταυτόχρονα.

SOFT HANDOVER

“MAKE BEFORE BREAK”

- Η σύνδεση με το νέο σταθμό βάσης ενεργοποιείται πριν τη διακοπή της σύνδεσης με τον παλιό σταθμό βάσης.
- Για κάποιο διάστημα το τερματικό είναι συνδεδεμένο και στους δύο σταθμούς βάσης.
- Καλύτερη απόδοση και λιγότερες απώλειες (ποιο ομαλή μεταπομπή).
- Εφαρμόζεται και στα σύγχρονα συστήματα λόγω πολλαπλών κεραιών.

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ SOFT HANDOVER



- Το τερματικό συνδέεται πρώτα στο νέο σταθμό βάσης (Node B 2) και μετά διακόπτεται η σύνδεση του με το παλιό σταθμό βάσης (Node B 1).
- Η παλιά σύνδεση διακόπτεται μόνο αν η νέα σύνδεση έχει σταθεροποιηθεί σε αποδεκτά επίπεδα.
- Το τερματικό μπορεί να λαμβάνει και να αποστέλλει και στους δύο σταθμούς βάσης.

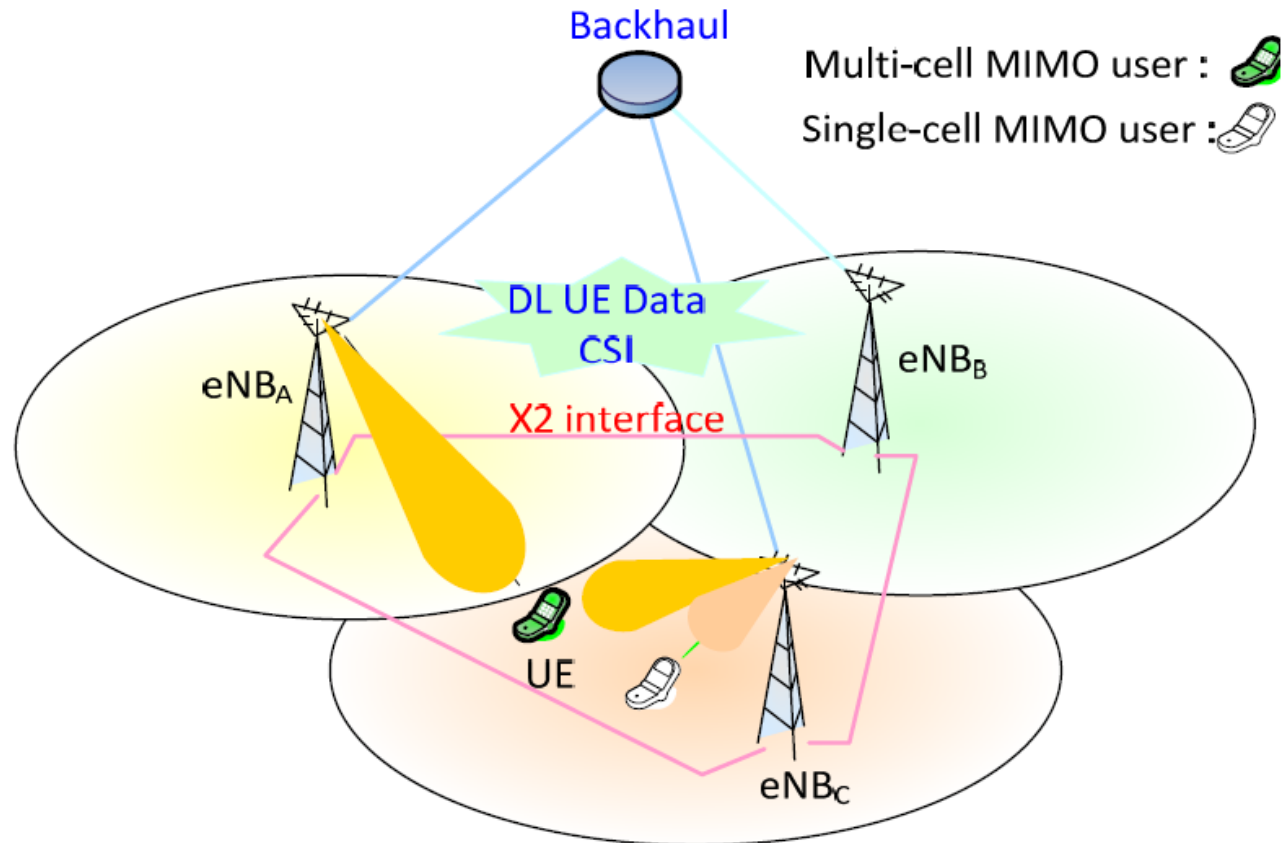
Χαρακτηριστικά

- Προσφέρει μια πιο αξιόπιστη επικοινωνία και λιγότερες πιθανότητες απώλειας σύνδεσης κατά τη διάρκεια της μεταπομπής.
- Χρησιμοποιείται σε συστήματα **CDMA** (Code-division multiple access) λόγω της δυνατότητας παράλληλης αποστολής/λήψης σε/από δύο σταθμούς.
- Μεγαλύτερο κόστος και πολυπλοκότητα.
- Αποδοτικό για πιο «ευαίσθητα» είδη κίνησης όπως η τηλεδιάσκεψη.

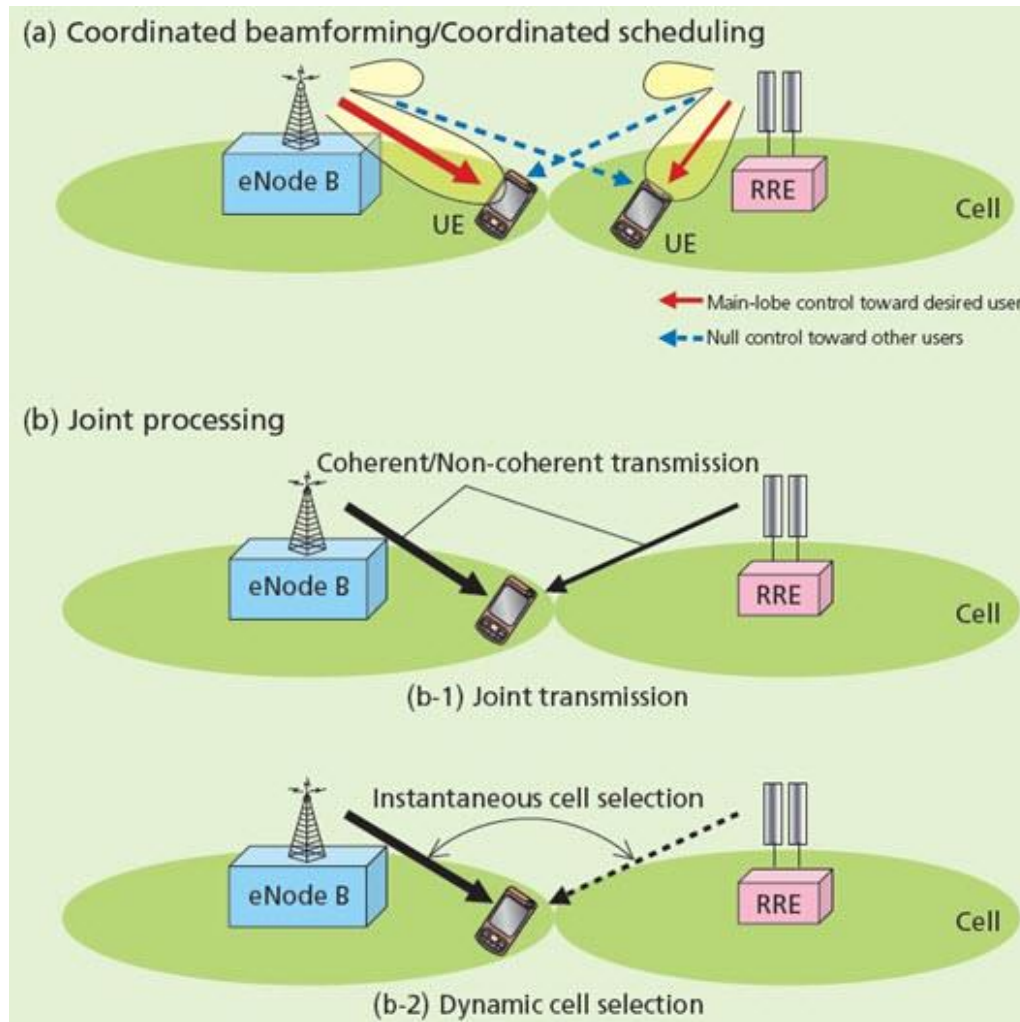
Co-ordinated Multipoint

■ CoMP

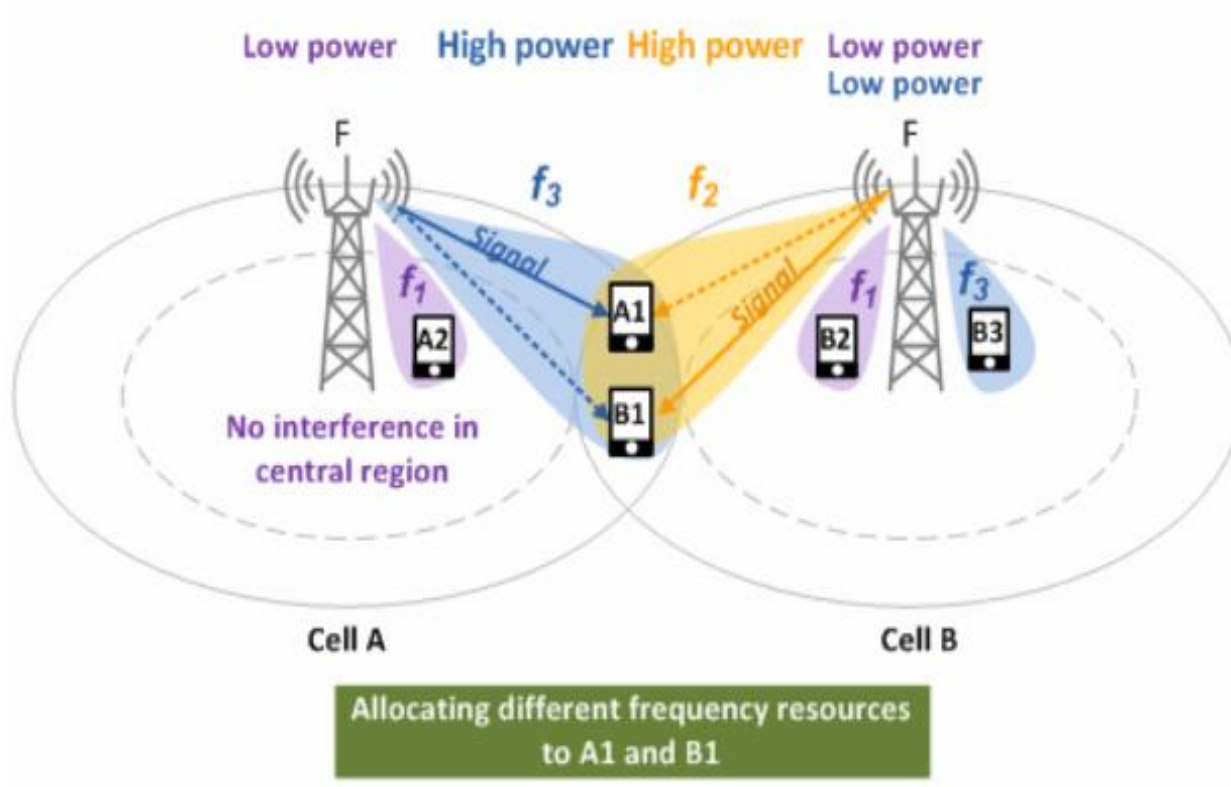
- Stands for Coordinated Multipoint Transmission and Reception
- Generally known as distributed MIMO or network MIMO



Co-ordinated Multipoint



CoMP – Coordinated scheduling



- Cell A and Cell B cooperate with each other to allocate different frequency resources (f_3, f_2) to A1 and B1 at cell edge, avoiding interference.
- A1 and B1 receive data, only from their respective serving cells, Cell A and Cell B.

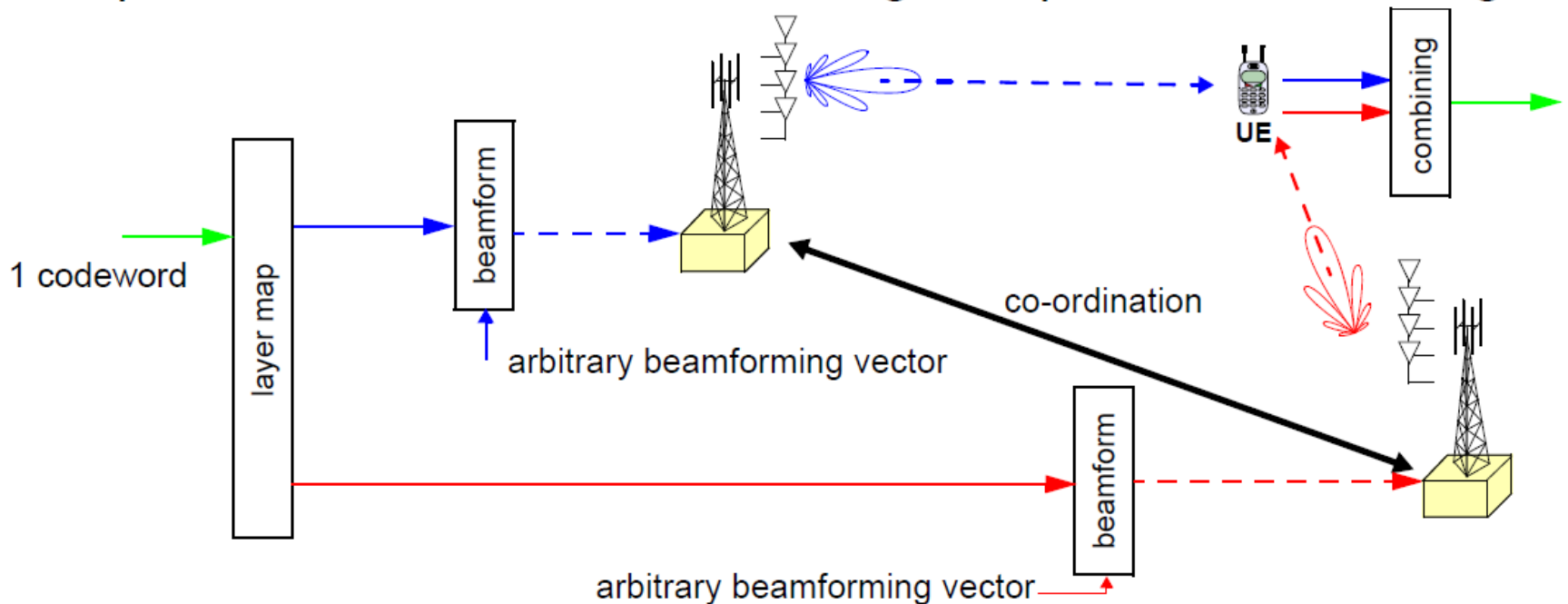
$$F = \{f_1, f_2, \dots, f_N\}$$

f_i : RBs or sub-carriers

RB: Resource Block

CoMP – Joint transmission

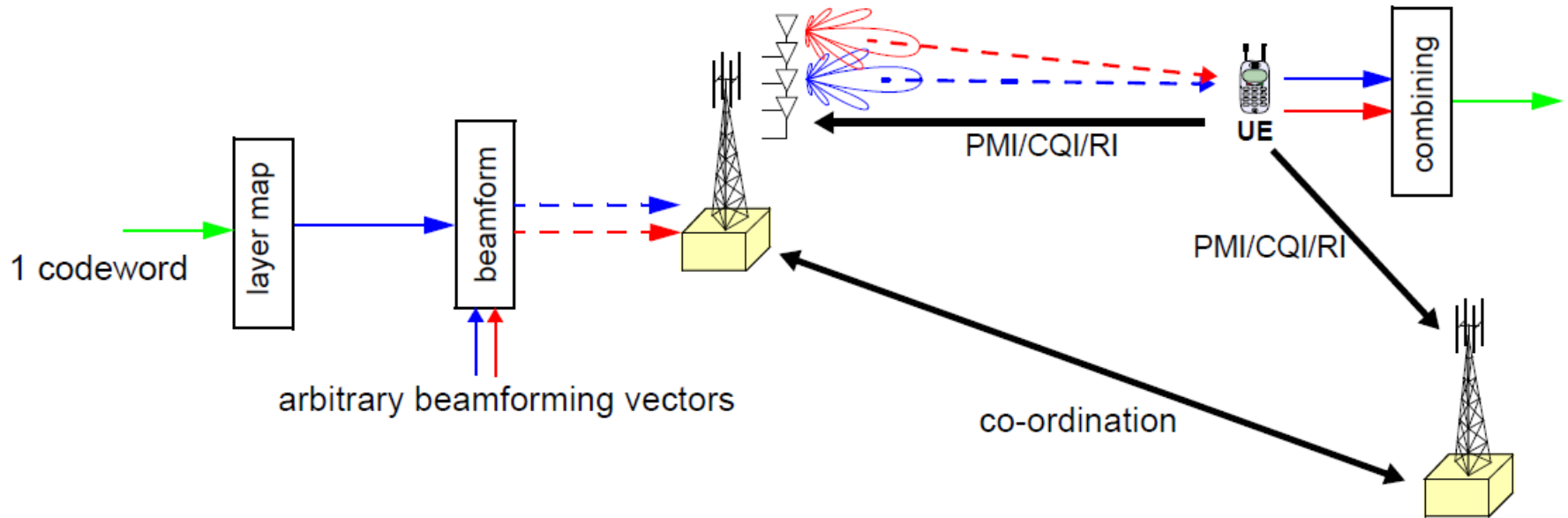
- Multiple eNBs transmit to one UE using UE-specific reference signals:



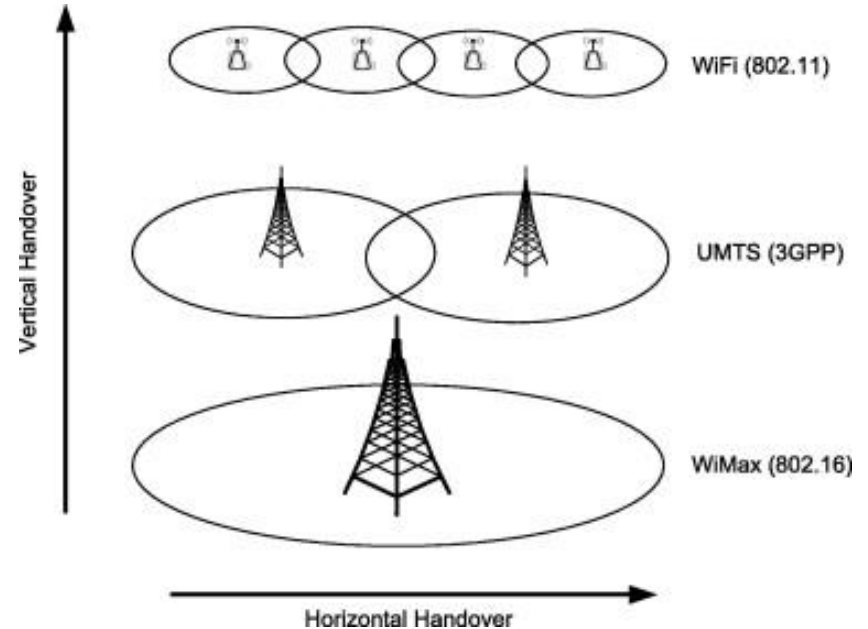
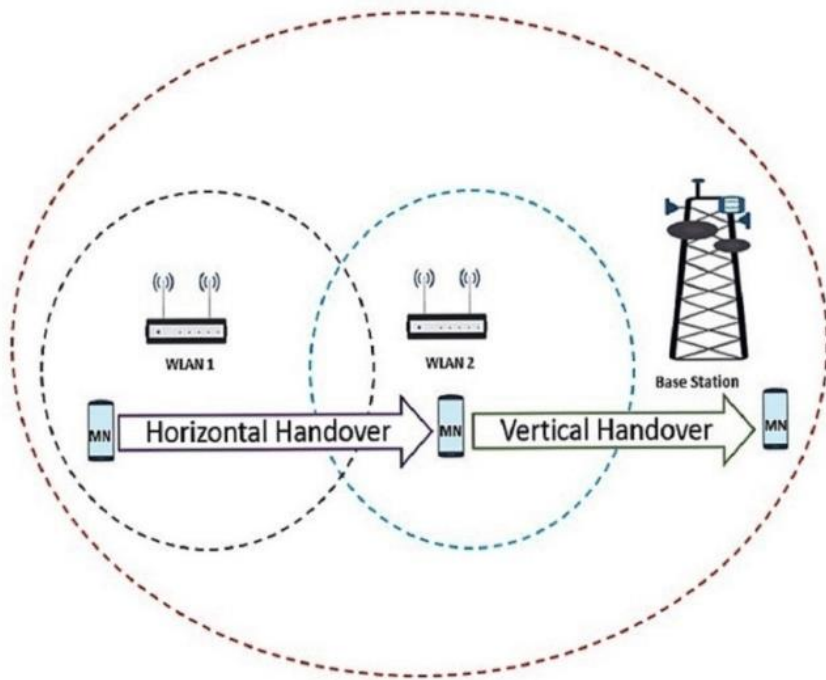
- eNB selection per transmission (UE connected to multiple eNB).

CoMP – Dynamic cell selection

- Data only available at one eNB;
- eNBs jointly decide scheduling of transmission in time, frequency and space:



Horizontal / Vertical Handover



4G/3G Handover

NTT DOCOMO Technical Journal Vol. 11 No. 3

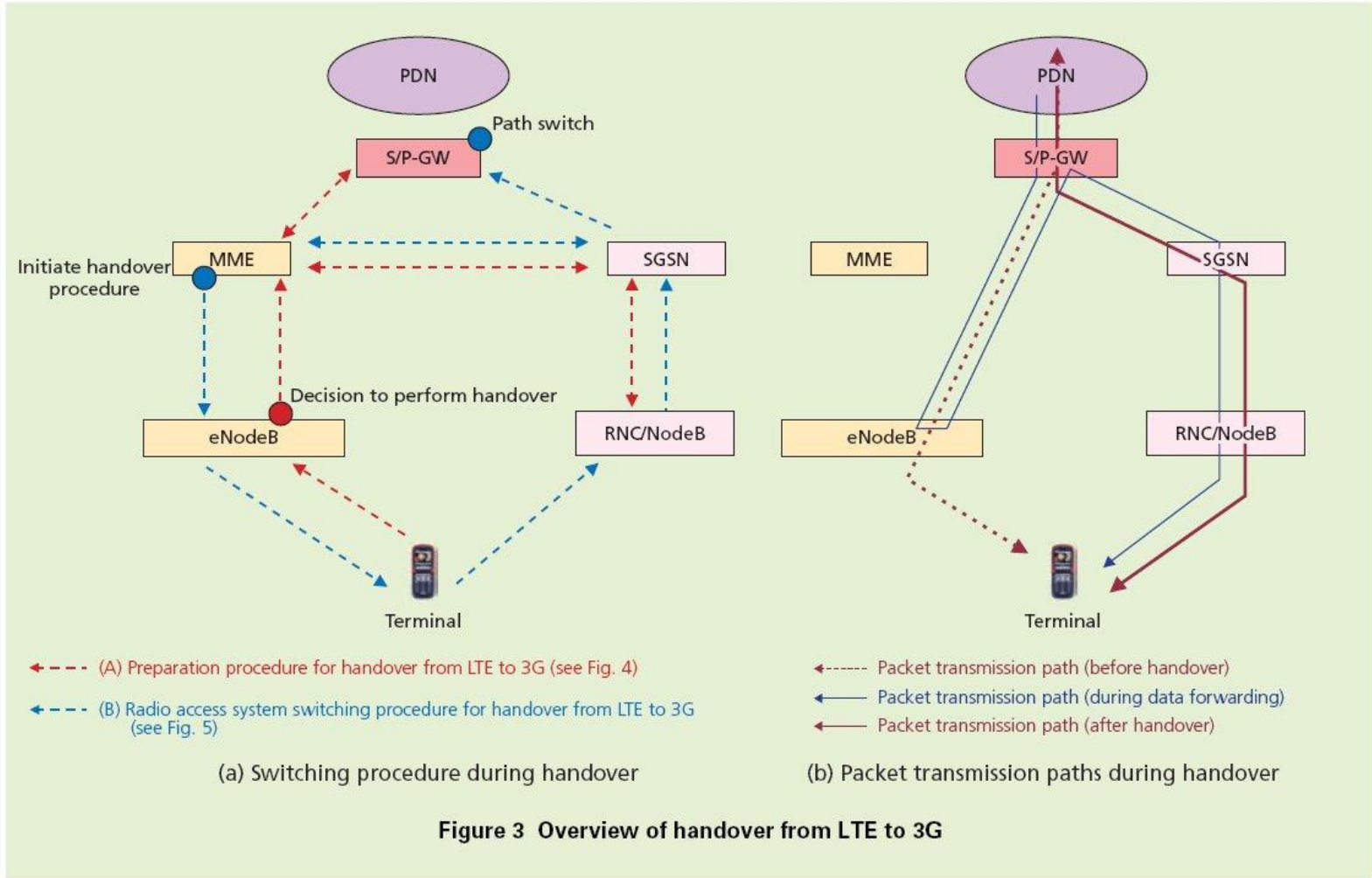


Figure 3 Overview of handover from LTE to 3G

Via: 3g4g.blogspot.com