

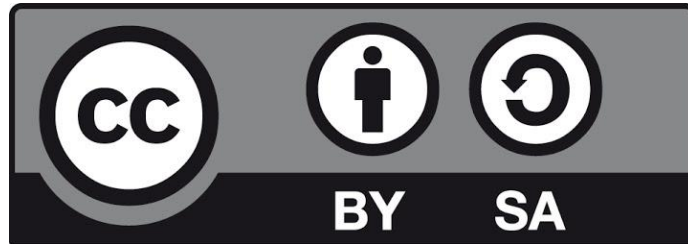
Εισαγωγή στην Κινητή Τηλεφωνία

Εισηγητής: Χρήστος Δαλαμάγκας

cdalamagkas@gmail.com

Άδεια χρήσης

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στη διεθνή άδεια χρήσης Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

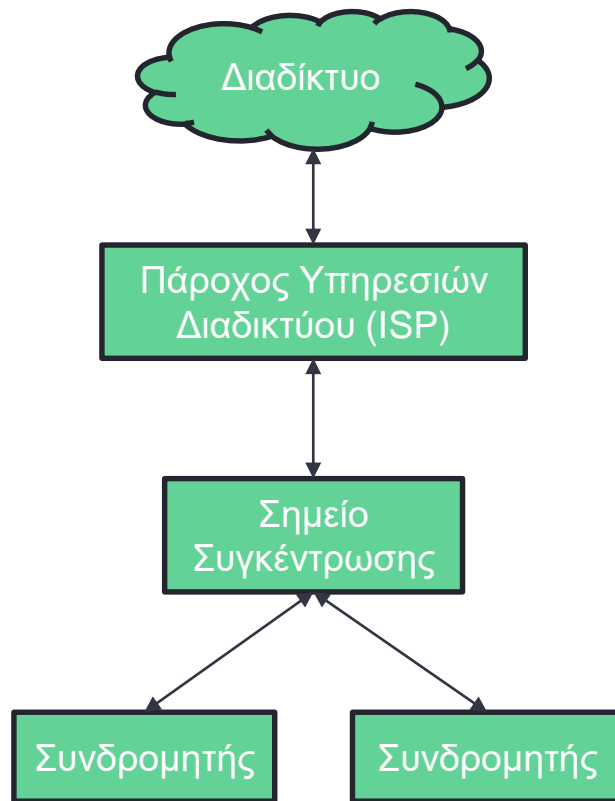


Τηλεπικοινωνιακά Δίκτυα

- Σταθερά τηλεπικοινωνιακά δίκτυα – Αρχικά για υπηρεσίες φωνής, στη συνέχεια και για δεδομένα
 - Δίκτυα δισύρματου χαλκού
 - Παθητικά Οπτικά Δίκτυα
- Καλωδιακά δίκτυα – Αρχικά για υπηρεσίες μετάδοσης τηλεοπτικού σήματος, στη συνέχεια και για δεδομένα
- Δίκτυα κινητών επικοινωνιών – Αρχικά για υπηρεσίες 'φωνής, στη συνέχεια και για δεδομένα
 - Χαρακτηριστικό: Υποστήριξη κινητικότητας χρηστών.
- Διαδίκτυο: Το παγκόσμιο δίκτυο «ομπρέλα», η πρόσβαση στο οποίο γίνεται μέσω των παραπάνω τηλεπικοινωνιακών δικτύων

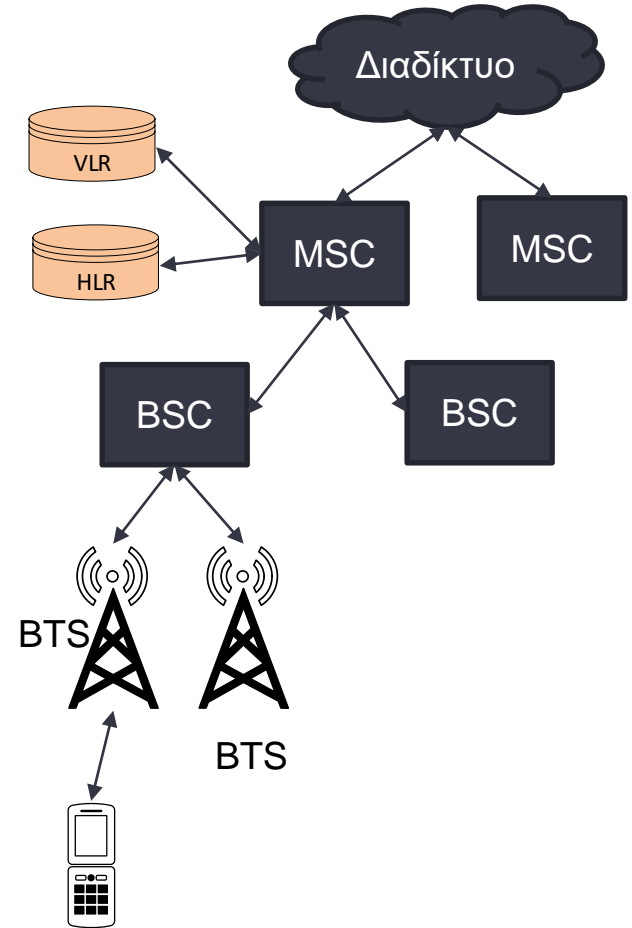
Σταθερές επικοινωνίες

- Οι συνδρομητές έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω του Παρόχου Υπηρεσιών Διαδικτύου (Internet Service Provider – ISP)
- Παράδειγμα ISP: Cosmote, Vodafone, Wind, AT&T, Verizon, Google Fiber
- Οι συνδρομητές συνδέονται σε σημεία συγκέντρωσης
 - Οπτικές μονάδες δικτύου (Optical Network Unit – ONU)
 - Κατανεμητές καλωδίων (Kabelverteiler – KV)
- Δεν υποστηρίζεται κινητικότητα !!



Κινητές επικοινωνίες

- Οι χρήστες (MT) συνδέονται στην κεραία (BTS) με το καλύτερο σήμα*
- BSC: Ελέγχει πολλούς BTS και εκχωρεί ραδιοδιαύλους
- MSC: Βασικός κόμβος μεταγωγής, διασυνδέει τους BSC με τα υπόλοιπα τηλ/κα δίκτυα
- Κάθε MSC διατηρεί βάσεις δεδομένων:
 - HLR: Αποθηκεύονται στατικά στοιχεία σχετικά με τους συνδρομητές (ID, τηλ. Αριθμός, πληροφορίες χρέωσης κλπ)
 - VLR: Η ΒΔ με τους συνδρομητές



Εξέλιξη των κινητών επικοινωνιών

1G	<ul style="list-style-type: none">• Μόνο σήματα ήχου• Αναλογικά τηλέφωνα• AMPS
2G	<ul style="list-style-type: none">• Σήματα ήχου και δεδομένων• Τα πρώτα ψηφιακά δεδομένα• GSM, CDMA, TDMA
2.5G	<ul style="list-style-type: none">• Βελτίωση του 2G• Υψηλότεροι ρυθμοί μετάδοσης• GPRS, EDGE
3G	<ul style="list-style-type: none">• Φωνή, δεδομένα και βίντεο• Πρόσβαση στο Διαδίκτυο, βιντεοδιασκέψεις• W-CDMA, UMTS
4G	<ul style="list-style-type: none">• Παντού IPv4/IPv6• Υψηλότερη ποιότητα υπηρεσιών – QoS• LTE, Mobile IP

1^η γενιά

- 1984
- Αναλογική διαμόρφωση συχνότητας (FDM) για μετάδοση φωνής
- Κυψελωτή μορφή του δικτύου
- Μεγάλη η διάμετρος της κάθε κυψέλης (10-20 km)
- AMPS: Το πρότυπο που εισήγαγε την συγχρονη αρχιτεκτονική των κυψελωτών δικτύων (σχήμα που είδατε προηγουμένως)

2^η γενιά

- 1993
- Πλήρης ψηφιοποίηση της υποδομής
- Χρήση τεχνικών TDM και CDM ως εναλλακτικών λύσεων της FDM
- Χρήση τεχνικών κρυπτογράφησης για την ασφάλεια πληροφοριών.
- Χρήση μηχανισμών ανίχνευσης και διόρθωσης σφαλμάτων.
- Τεχνολογίες: D-AMPS, GSM
- Χαρακτηριστικά GSM:
 - 200 KHz εύρος ζώνης ραδιοδιαύλου ανά κατεύθυνση,
 - συνολικά 124 ραδιοδιαυλοι διπλής κατεύθυνσης
 - TDM-8 (1 ραδιοδιαύλος αντιστοιχεί σε 8 χρονοθυρίδες ή διαύλους)

2.5^η γενιά

- GPRS - General Packet Radio Service

- Δίκτυο μεταγωγής πακέτων πάνω από το D-AMPS ή το GSM
- Επιτρέπει στους κινητούς σταθμούς να στέλνουν και να λαμβάνουν πακέτα IP σε μία κυψέλη.
- Ρυθμός μετάδοσης: Μπορεί να φθάσει τα 160 Kbps

- EDGE - Enhanced Data Rates for GSM Evolution

- Εισαγωγή νέων τεχνικών διαμόρφωσης (8PSK)
- Ρυθμός μετάδοσης: Μπορεί να φθάσει τα 386 Kbps.

- EGPRS – Enhanced GPRS

- Εφαρμογή του EDGE στο GPRS
- Επιτυγχάνονται περίπου τριπλάσιοι ρυθμοί από εκείνους του κλασικού GPRS.

3^η γενιά (2001)

- WCDMA (Wideband CDMA):

- Χρησιμοποιεί εξάπλωση φάσματος άμεσης ακολουθίας.
- Συνεργάζεται με δίκτυα GSM: ένας χρήστης μπορεί να βγει από μία κυψέλη W-CDMA και να μπει σε μία κυψέλη GSM χωρίς να χαθεί η κλήση του.
- Ρυθμοί μετάδοσης μέχρι 2 Mbps

- High Speed Packet Access – HSPA:

- Μεγάλη βελτίωση στο 3G που επέτρεψε ταχύτητες πρόσβασης μέχρι 21 Mbps

- Evolved High Speed Packet Access – HSPA+

- Σχεδόν διπλασίασε τις υποστηριζόμενες ταχύτητες πρόσβασης
- Εισήγαγε νέες τεχνολογίες κεραιών, όπως το MIMO (multiple-input and multiple-output)

4^η γενιά (2009)

- IP παντού
- Υψηλότερο εύρος ζώνης και ρυθμοί μετάδοσης μέχρι και 1 Gbit/s
- Long Term Evolution (LTE)
 - Ονομάζεται και 3.95G, τυπικά δεν είναι 4G
 - Ταχύτητες γύρω στα 200 Mbps
 - Χρήση νέων τεχνικών, όπως OFDM
- Long Term Evolution – Advanced (LTE-Advanced)
 - Πραγματικό 4G, υποστηρίζει ταχύτητες μέχρι και 1 Gbit/s
- WiMAX (IEEE 802.16m)
 - Σχεδιάστηκε ως εναλλακτική υπηρεσία ευρυζωνικότητας