



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

# Τηλεπικοινωνιακά Ψηφιακά Δίκτυα

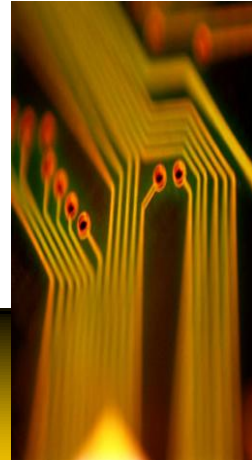
Ενότητα 1: Δομή και Οργάνωση των Δημόσιων  
Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων

Βαρουτάς Δημήτρης

Σχολή Θετικών Επιστημών

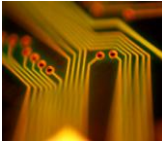
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

# ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

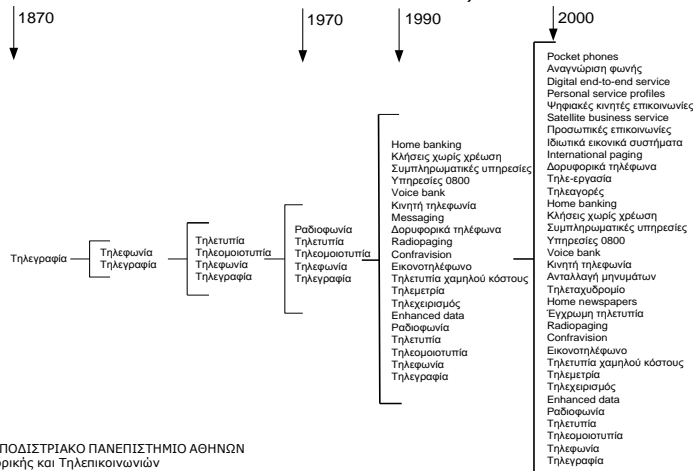


**ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Θ. ΣΦΗΚΟΠΟΥΛΟΣ**

## Η Εξέλιξη των Τηλεπικοινωνιών



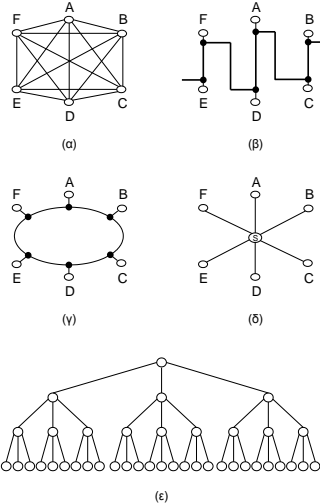
- Τηλεπικοινωνίες -> Μετάδοση ηλεκτρικών σημάτων (πληροφορίας) σε μακρινές αποστάσεις
- Σήμερα οι τηλεπικοινωνίες έχουν τη μορφή τηλεπικοινωνιακών δικτύων τα οποία ενώνονται σε ένα διεθνές δίκτυο





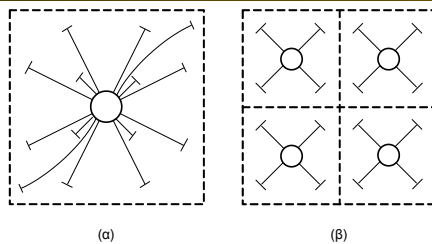
# ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΩΝ (1)

- **Δίκτυο βρόχων:** Κάθε σταθμός συνδέεται με όλους τους άλλους. Στην περίπτωση γραμμών αμφίδρομης μετάδοσης απαιτούνται  $N=n(n-1)/2$  γραμμές.
- **Δίκτυο αρτηρίας ή δακτυλίου:** Όλοι συνδέονται μεταξύ τους μέσω μιας μόνο γραμμής. Μειονέκτημα: Κάθε χρονική στιγμή επιτρέπεται μια μόνο σύνδεση.
- **Δίκτυο αστέρα:** Κάθε χρήστης συνδέεται μέσω μιας γραμμής με ένα κοινό κέντρο μεταγωγής το οποίο κάνει τις αναγκαίες συνδέσεις. Πλεονεκτήματα: αμφίδρομη επικοινωνία, πολλές συνδέσεις την ίδια χρονική στιγμή και μικρότερος συνολικός αριθμός γραμμών  $N=n$ .
- **Δίκτυο δένδρου:** Ένα δίκτυο δένδρου προκύπτει με σύνδεση δικτύων αστέρα ή με σύνδεση αρτηριών. Σε μια τοπολογία δένδρου τα φύλλα συνδέονται με τις ρίζες με στοιχεία διακλαδώσεων, τα οποία μπορεί να είναι ενεργά ή παθητικά. Πλεονεκτήματα: Προσαρμοστικότητα και ελαχιστοποίηση των αναγκαίων καλωδιώσεων



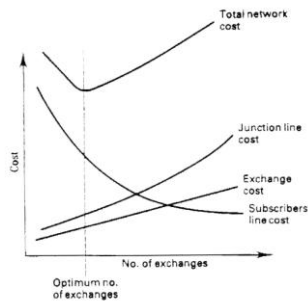
# ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΩΝ (2)

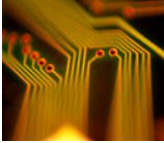
Όταν ο αριθμός των χρηστών σε ένα δίκτυο αυξηθεί πολύ τότε είναι οικονομικότερη η διαίρεση του δικτύου σε μικρότερα τμήματα το καθένα με το δικό του κέντρο.



Αύξηση συνολικού αριθμού κέντρων ↔ Μείωση μέσου μήκους γραμμής ανά συνδρομητή και συνολικού κόστους γραμμών

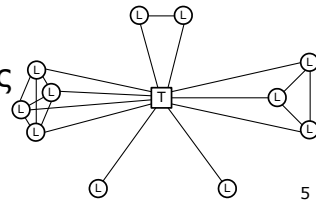
Αύξηση κόστους κέντρων ↔ Βέλτιστος αριθμός κέντρων ↔ Ελάχιστο συνολικό κόστος





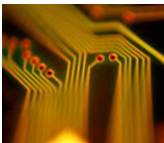
## ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΩΝ (3)

- Για την επικοινωνία χρηστών σε διαφορετικά κέντρα απαιτείται σύνδεση των κέντρων μέσω κυκλωμάτων σύνδεσης. Τα κυκλώματα σύνδεσης σχηματίζουν ένα δίκτυο σύνδεσης το οποίο έχει την μορφή:
  - Βρόχου όταν υπάρχει
    - Υψηλό ενδιαφέρον μεταξύ των συνδρομητών των κέντρων
    - Η απόσταση μεταξύ τους είναι μικρή (χαμηλό κόστος μετάδοσης)
  - Αστέρα, μέσω ενός κέντρου μεταγωγής που ονομάζεται διαβιβαστικό κέντρο, όταν
    - η κίνηση είναι μικρή ή
    - η απόσταση είναι μεγάλη
- Στην πράξη έχουμε μικτές συνδέσεις



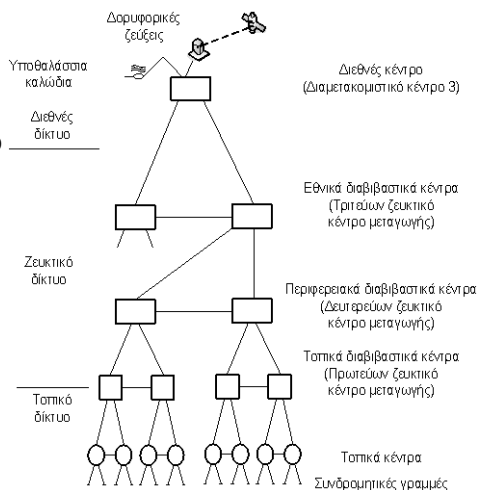
ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

5



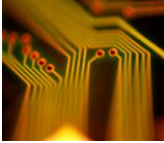
## ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΩΝ (4)

- Οι συνδρομητές επιθυμούν να επικοινωνούν εκτός από την περιοχή τους και με άλλες περιοχές της χώρας και έτσι δημιουργείται ένα εθνικό δίκτυο του οποίου η δομή αποτελείται από πολλά δίκτυα αστέρα
- Στα σύγχρονα συστήματα υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης εναλλακτικής δρομολόγησης μέσω κέντρων υψηλότερου επιπέδου. Κάτι τέτοιο δίνει λύση στα προβλήματα βλαβών και υπερφόρτωσης λόγω κίνησης



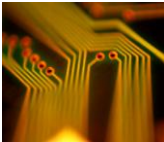
ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

6



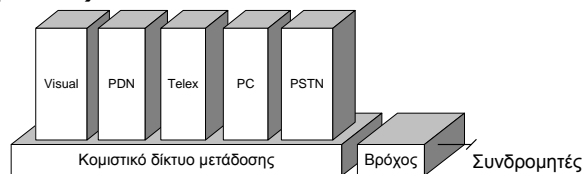
## ΔΟΜΗ ΔΙΚΤΥΩΝ (5)

- **Κόμβοι:** Διασυνδεδεμένες θέσεις ενός δικτύου
- **Σηματοδοσία:** Εναλλαγή πληροφοριών με σκοπό την εγκαθίδρυση ή τον τερματισμό μιας κλίσης
- Ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο μπορεί να θεωρηθεί ως το σύνολο των ζεύξεων μετάδοσης και των κόμβων οι οποίοι ανήκουν στις ακόλουθες κατηγορίες:
  - Κόμβοι συνδρομητών
  - Κόμβοι μεταγωγής
  - Κόμβοι μετάδοσης
  - Κόμβοι υπηρεσιών
- Ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο μπορεί να θεωρηθεί ως ένα σύστημα αποτελούμενο από τα ακόλουθα αλληλεπιδρώντα υποσυστήματα:
  - Σύστημα μετάδοσης
  - Σύστημα μεταγωγής
  - Σύστημα σηματοδότησης



## ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

- **Τηλεϋπηρεσίες:** η παροχή της υπηρεσίας εξαρτάται από συγκεκριμένες τερματικές συσκευές (π.χ. τηλέφωνο ή τηλεκτυπωτής)
- **Κομιστικές υπηρεσίες:** προσφέρουν στο συνδρομητή χωρητικότητα μετάδοσης η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε επιθυμητή λειτουργία (π.χ. ιδιωτικά κυκλώματα)





## ΟΡΟΛΟΓΙΑ

North American	British
Customer's loop	Local network Access network
Central office	Exchange
End office	Local exchange
Class 5 office	
Inter-office trunk	Junction
Junctor	Trunk
Toll office	Trunk exchange
Toll network	Trunk network



## ΠΡΟΤΥΠΑ

Τα πρότυπα είναι αναγκαία για τη σωστή ανάπτυξη ενός διεθνούς δικτύου. Φορείς που παράγουν πρότυπα είναι:

- Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (*ITU*)
  - *ITU-T*: Τηλεπικοινωνιακός τομέας της ITU και
  - *ITU-R*: Ραδιοεπικοινωνιακός τομέας της ITU
- Διεθνής Οργανισμός Προτύπων (*ISO*)
- Ευρωπαϊκό Τηλεπικοινωνιακό Ίδρυμα (*ETSI*)
- Εθνικό Αμερικάνικο Ίδρυμα Προτύπων (*ANSI*)
- Ίδρυμα των Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (*IEEE*)
- Γαλλική Ένωση Τυποποίησης (*AFNOR*)
- Βρετανικό Ίδρυμα Προτύπων (*BSI*)
- Γερμανικό Ίδρυμα Τυποποίησης (*DIN*) κ.α.



Τέλος

Δομή και Οργάνωση των Δημόσιων  
Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Βαρουτάς Δημήτρης, Σφηκόπουλος Θωμάς. «Τηλεπικοινωνιακά Ψηφιακά Δίκτυα. Δομή και Οργάνωση των Δημόσιων Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/DI122/>.



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

