



Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Κατεύθυνση Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων (Τ&Δ)

Αναπλ. Καθηγητής Δημοσθένης Βουγιούκας

Αντικείμενο Κατεύθυνσης

- Σύγχρονες και επερχόμενες ενσύρματες και ασύρματες ευρυζωνικές τεχνολογίες, για το Διαδίκτυο και άλλες τηλεπικοινωνιακές υποδομές



Αντικείμενο Κατεύθυνσης

Εισαγωγή - εμβάθυνση στην
αρχιτεκτονική, δομή και λειτουργία
των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων

έμφαση στο φυσικό επίπεδο
(physical layer)

Δευτερεύουσα
Κατεύθυνση

Τηλεπικοινωνίες

Εισαγωγή - εμβάθυνση στην
αρχιτεκτονική, δομή, λειτουργία και
υλοποίηση των πρωτοκόλλων και δικτύων

έμφαση στα δίκτυα
(networks)

Δευτερεύουσα
Κατεύθυνση

Δίκτυα



Τηλεπικοινωνιακές Υποδομές & Δίκτυα

Στόχοι Κατεύθυνσης

Μελέτη, σχεδιασμός, ανάπτυξη και διαχείριση ενσύρματων και ασύρματων ευρυζωνικών τεχνολογιών, ενσωματωμένων και καινοτόμων τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, καθώς και τηλεπικοινωνιακών δικτύων κορμού και πρόσβασης

Να καλλιεργήσει ικανότητες σχεδιασμού, ανάπτυξης και αξιολόγησης τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και δικτυακών υπηρεσιών

Να εκπαιδεύσει φοιτητές στη μοντελοποίηση και βελτιστοποίηση ευρυζωνικών και ασύρματων συστημάτων, αλλά και στη διαχείριση πόρων δικτύου

Να εμβαθύνει σε τεχνικές φυσικού επιπέδου, διαχείριση δικτυακών πόρων, μοντελοποίηση και αξιολόγηση επίδοσης ευρυζωνικών συστημάτων, ασφάλεια επικοινωνιών, εγκατάσταση και τεχνικοοικονομική βιωσιμότητα καινοτόμων τηλεπικοινωνιακών λύσεων

Γνώσεις που θα αποκομίσετε

Γνώσεις θεμελιωδών αρχών λειτουργίας και ανάλυσης τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, όπως η μετάδοση σημάτων, επεξεργασία ψηφιακού σήματος, διαμόρφωση / αποδιαμόρφωση, αρχές διάδοσης ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων και λειτουργικές γνώσεις στις κεραίες και ασύρματες ζεύξεις

Γνώσεις ανταλλαγής πληροφορίας μέσω δικτύων υπολογιστών, έλεγχο/ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων, εφαρμογή αρχών σχεδιασμού πρωτοκόλλων, δρομολόγησης και επιλογής κατάλληλων τεχνολογιών για την ασύρματη και ενσύρματη επικοινωνία

Εξοικείωση με σύγχρονες τεχνολογίες ενσύρματων και ασύρματων ευρυζωνικών δικτύων (π.χ. PSTN, DSL, Ethernet, WiFi, 5G, IoT, οπτικές τεχνολογίες, smart grid, cloud/fog/edge)

Προχωρημένες γνώσεις ανάπτυξης και αξιολόγησης ενσωματωμένων τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, σχεδίασης μοντέλων ποιότητας υπηρεσίας, ανάλυσης δορυφορικών ζεύξεων, τεχνικής αξιολόγησης και εμπορικής βιωσιμότητας έργων

Δεξιότητες που θα αναπτύξετε

Ικανότητα μοντελοποίησης, σχεδίασης και αξιολόγησης επίδοσης ευρυζωνικών συστημάτων και τηλεπικοινωνιακών δικτύων υπό εικονικές και πραγματικές συνθήκες

Εφαρμογή τεχνικών ανάλυσης, βελτιστοποίησης και αξιοπιστίας δικτύων, χρήση λογισμικού προσομοίωσης και ανίχνευσης πρωτοκόλλων, καθώς και ανάπτυξη τοπολογιών προγραμματιζόμενων δικτύων (SDN/NFV) και εικονικοποίηση λειτουργιών (cloud/fog/edge computing)

Ανάπτυξη πειραματικών δεξιοτήτων με εργαστηριακό εξοπλισμό (κεραίες, μετρητικά όργανα, λογισμικά ανάλυσης)

Εφαρμογή τεχνικών σχεδιασμού, ανάπτυξης και αξιολόγησης ενσωματωμένων συστημάτων, NGN και δορυφορικών λύσεων

Μαθήματα Κατεύθυνσης

Ψηφιακές Επικοινωνίες (5^ο)

Ευρυζωνικά Δίκτυα (5^ο)

Δίκτυα Υπολογιστών II (5^ο)

Πρωτόκολλα Διαδικτύου (6^ο)

Ασύρματες Επικοινωνίες (6^ο)

Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (6^ο)

Δορυφορικές Επικοινωνίες (7^ο)

Σχεδιασμός και Βελτιστοποίηση Δικτύων (7^ο)

Ανάπτυξη Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων (7^ο)

Προσομοίωση Συστημάτων (7^ο)

Ασύρματα Δίκτυα
Μικρής Εμβέλειας (7^ο)

Συστήματα Κινητών Επικοινωνιών (8^ο)

Διαχείριση Δικτύων (8^ο)

Προχωρημένα Θέματα
Ασύρματων Επικοινωνιών (8^ο)

Δίκτυα Κινητών και
Προσωπικών Επικοινωνιών (8^ο)

Διαδίκτυο των Πραγμάτων (8^ο)

Κορμού

ΥΠΚ/Τ&Δ

ΥΔΚ/ΤΗΛ

ΥΔΚ/ΔΙΚ

Ε/Τ&Δ

Δευτερεύουσα Κατ/νση Τηλεπικοινωνίες



Ψηφιακές Επικοινωνίες (5°)

Ασύρματες Επικοινωνίες (6°)

Δορυφορικές Επικοινωνίες (7°)

Συστήματα Κινητών Επικοινωνιών (8°)

Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (6°)

Ανάπτυξη Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων (7°)

Προχωρημένα Θέματα
Ασύρματων Επικοινωνιών (8°)

Προσομοίωση Συστημάτων (7°)

Διαδίκτυο των Πραγμάτων (8°)

Δευτερεύουσα Κατ/νση Δίκτυα



Πρωτόκολλα Διαδικτύου (6°)

Ευρυζωνικά Δίκτυα (5°)

Δίκτυα Υπολογιστών II (5°)

Σχεδιασμός και Βελτιστοποίηση Δικτύων (7°)

Διαχείριση Δικτύων (8°)

Ασύρματα Δίκτυα
Μικρής Εμβέλειας (7°)

Δίκτυα Κινητών και
Προσωπικών Επικοινωνιών (8°)

Κορμού

ΥΠΚ/Τ&Δ

ΥΔΚ/ΤΗΛ

ΥΔΚ/ΔΙΚ

Ε/Τ&Δ

Σύνδεση με μαθήματα κορμού

Ψηφιακή Σχεδίαση (1^ο)

Αρχιτεκτονικές Υπολογιστών (2^ο)

Στοχαστικές Ανελίξεις (2^ο)

Σήματα και Συστήματα (3^ο)

Εισαγωγή στις Τηλεπικοινωνίες (3^ο)

Θεωρία Πληροφορίας (3^ο)

Δίκτυα Υπολογιστών I (4^ο)

ΟΛΑ τα μαθήματα
διαθέτουν
εργαστήριο

Εξοπλισμός Μαθημάτων Κατεύθυνσης



Vector Network Analyzer
R&S ZNA67 (up to 67GHz)



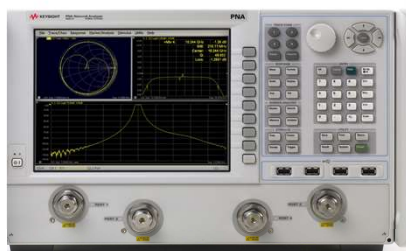
Spectrum Analyzer
Agilent E4407B



EMF measuring kit up to 29GHz
NARDA SRM-3006



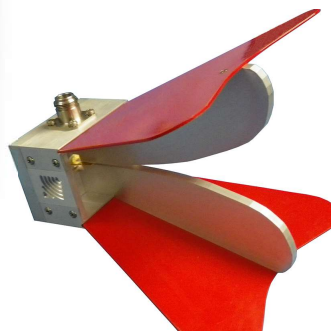
Software Defined Radio (SDR)
Ettus USRP X310/X410



Vector Network Analyzer
Keysight N5221A



Vector Signal Generator
Keysight N5182B



SGH antenna
ETS-LINDGREN

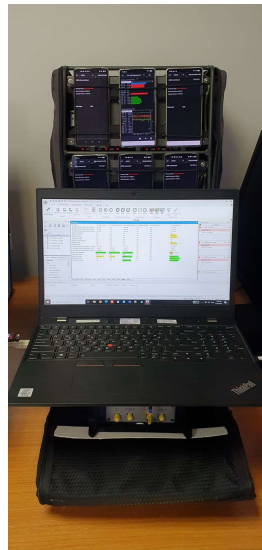


Handheld Spectrum Analyzer
Keysight FieldFox N-9912A



ΟΛΑ τα μαθήματα
διαθέτουν
εργαστήριο

Εξοπλισμός Μαθημάτων Κατεύθυνσης



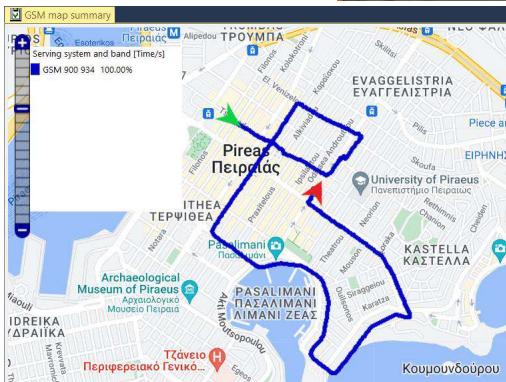
IoT Edge Devices



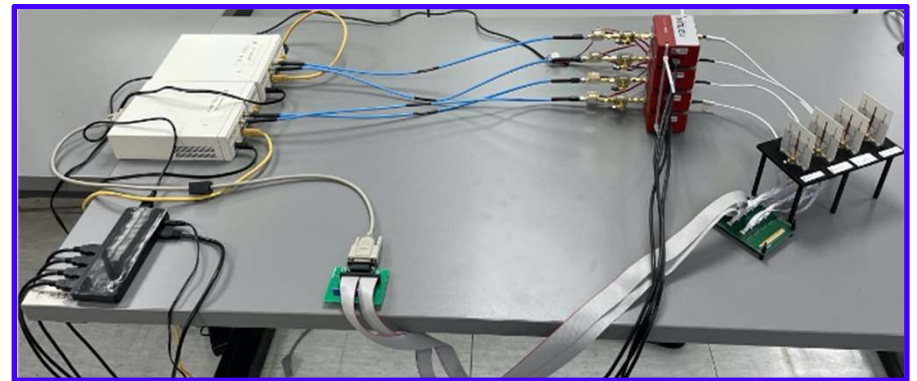
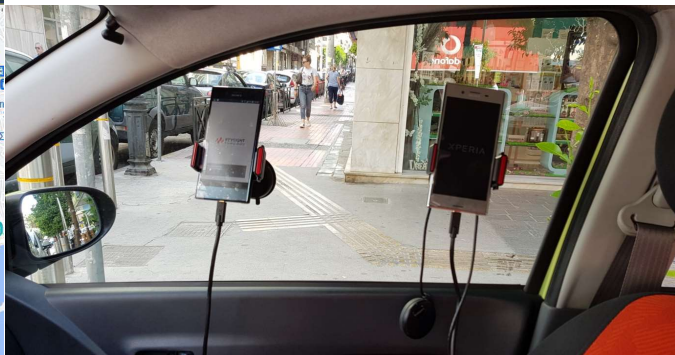
IoT Kits



FPGA Boards



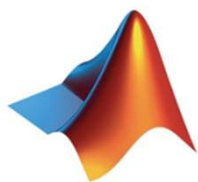
Mobile benchmarking measurements



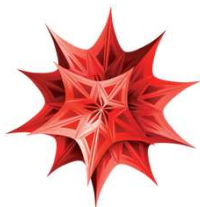
Hybrid Beamformers

ΟΛΑ τα μαθήματα
διαθέτουν
εργαστήριο

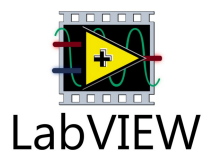
Λογισμικά Μαθημάτων Κατεύθυνσης



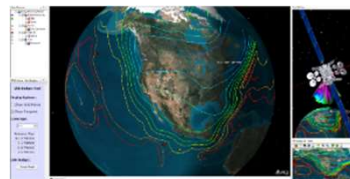
Matlab



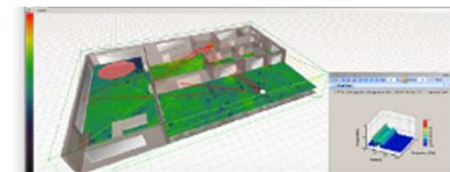
Mathematica



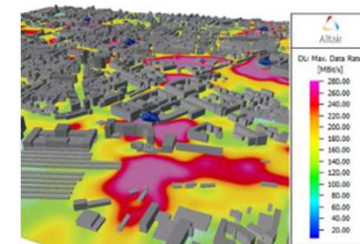
LabVIEW



Ansys STK



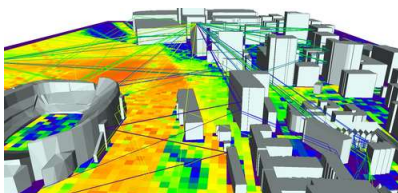
TruNET



WinProp



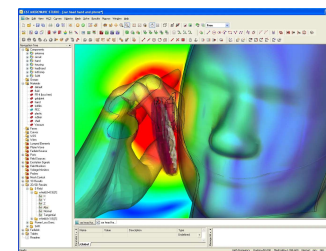
Spectrum-E



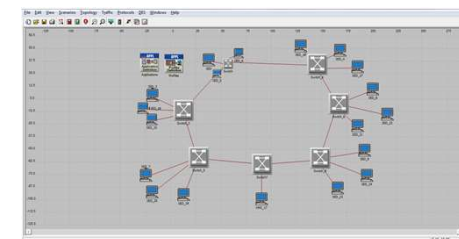
Wireless InSite



NodeRed



CST Microwave Studio

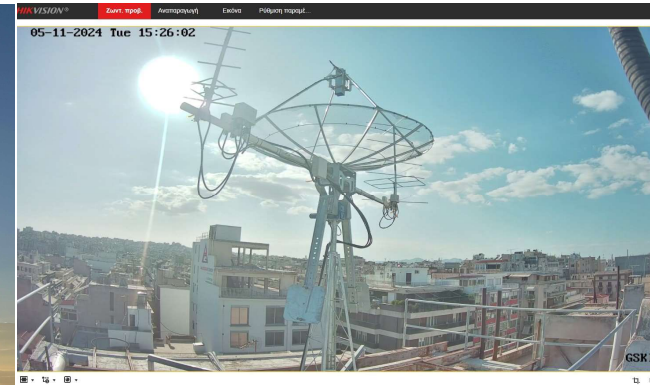


OPNET



Επίγειος Δορυφορικός Σταθμός

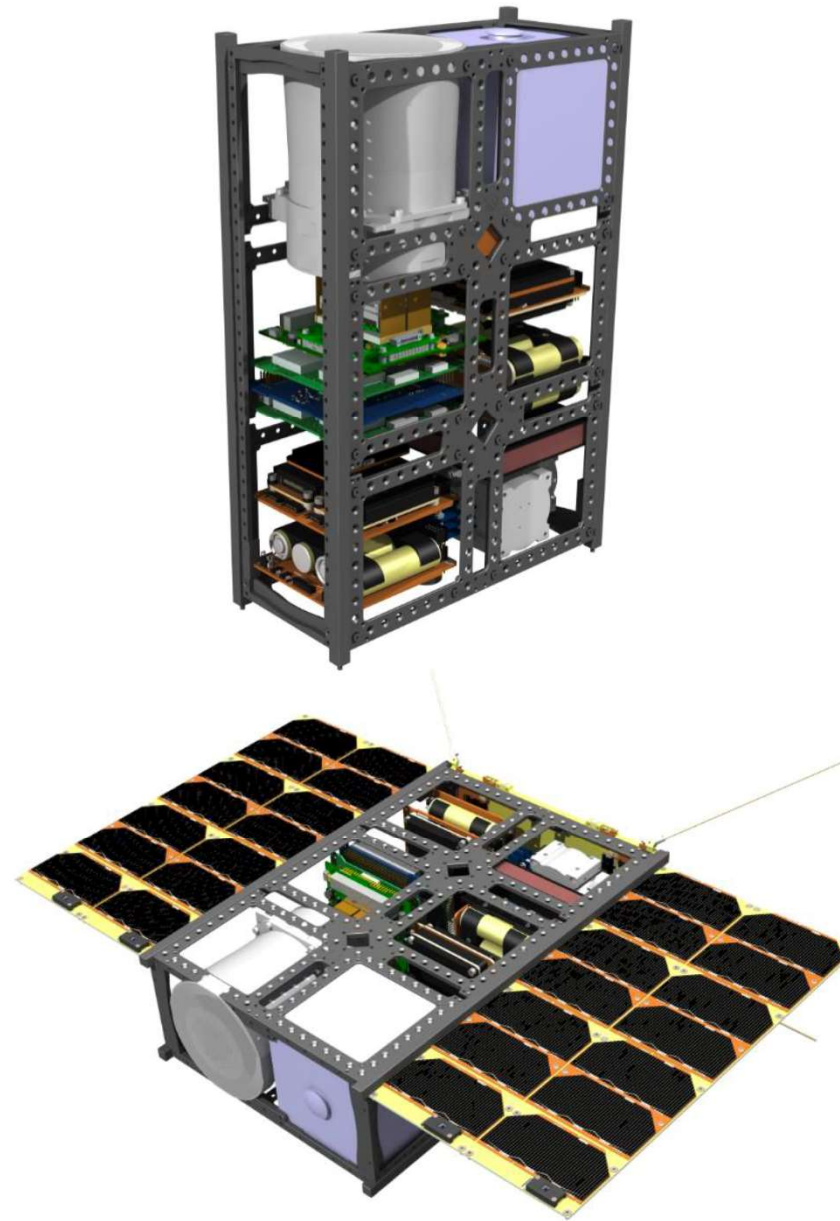
- Παρέχει πρόσβαση σε δωρεάν δεδομένα περιβάλλοντος και εικόνας από δορυφόρους
- Διασύνδεση
 - Εφαρμογή – Δεδομένα χώρου – Διακομιστής βάσης δεδομένων
- Παρέχει διεπαφή ETH Gbit
 - Συνδεδεμένο με δρομολογητή VPN
- 3 κεραίες
 - VHF, UHF, S-band



Αποστολή Μικροδορυφόρων ERMIS

- Σχεδιασμός, ανάπτυξη και λειτουργία 2 δορυφόρων 6U και 1 8U στα 550 km για:

- Τηλεπικοινωνίες 5G NB-IoT με Διαδορυφορική Ζεύξη (ISL)
- Οπτικές Επικοινωνίες
- Παρατήρηση της Γης





Θεσμοθετημένο Εργαστήριο Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων

- Κύριος στόχος του Εργαστηρίου είναι η διεξαγωγή ερευνητικών, αναπτυξιακών και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για:
 - Ασύρματα Συστήματα Επικοινωνιών
 - Συστήματα Κινητών Επικοινωνιών
 - Συστήματα Δορυφορικών και Εναέριων Επικοινωνιών
 - Ψηφιακά Συστήματα Επικοινωνιών



Θεσμοθετημένο Εργαστήριο Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων

- Οι τομείς που καλύπτονται είναι:
 - Μετρήσεις και Μοντελοποίηση Διαύλου
 - Τεχνολογίες Κεραιών & Έξυπνες Κεραίες
 - Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Συστημάτων RF (V2V, M2M, IoT)
 - Τεχνικές Διαχείρισης Ραδιοπόρων σε Επίγεια (TN) και Εναέρια Δίκτυα (NTN)
 - Ραδιοεπικοινωνία μέσω Λογισμικού (SDR)
 - Αναδιαμορφώσιμα Ψηφιακά Συστήματα
 - Σχεδιασμός και ανάπτυξη Μικροδορυφόρων
 - Μη Ιονίζουσα Ακτινοβολία
 - Σχεδιασμός και Προσομοίωση Δυναμικών Αλγορίθμων Ανάθεσης Φάσματος για Κυψελωτά Δίκτυα
 - Τεχνικές Ασφάλειας Φυσικού Επιπέδου
 - Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος για Τηλεπικοινωνίες

<http://tsl.ds.unipi.gr>



Θεσμοθετημένο Εργαστήριο Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων

- Χρηματοδότηση

International Projects	9 / 3.1 MEuros
National Projects	7 / 1.2 MEuros
Consulting Services/Projects	2 / 0.1 MEuros

- Δημοσιεύσεις

Books	11
Journals	193
Book chapters	15
Conference proceedings	249
Citations (GoogleScholar)	>8000

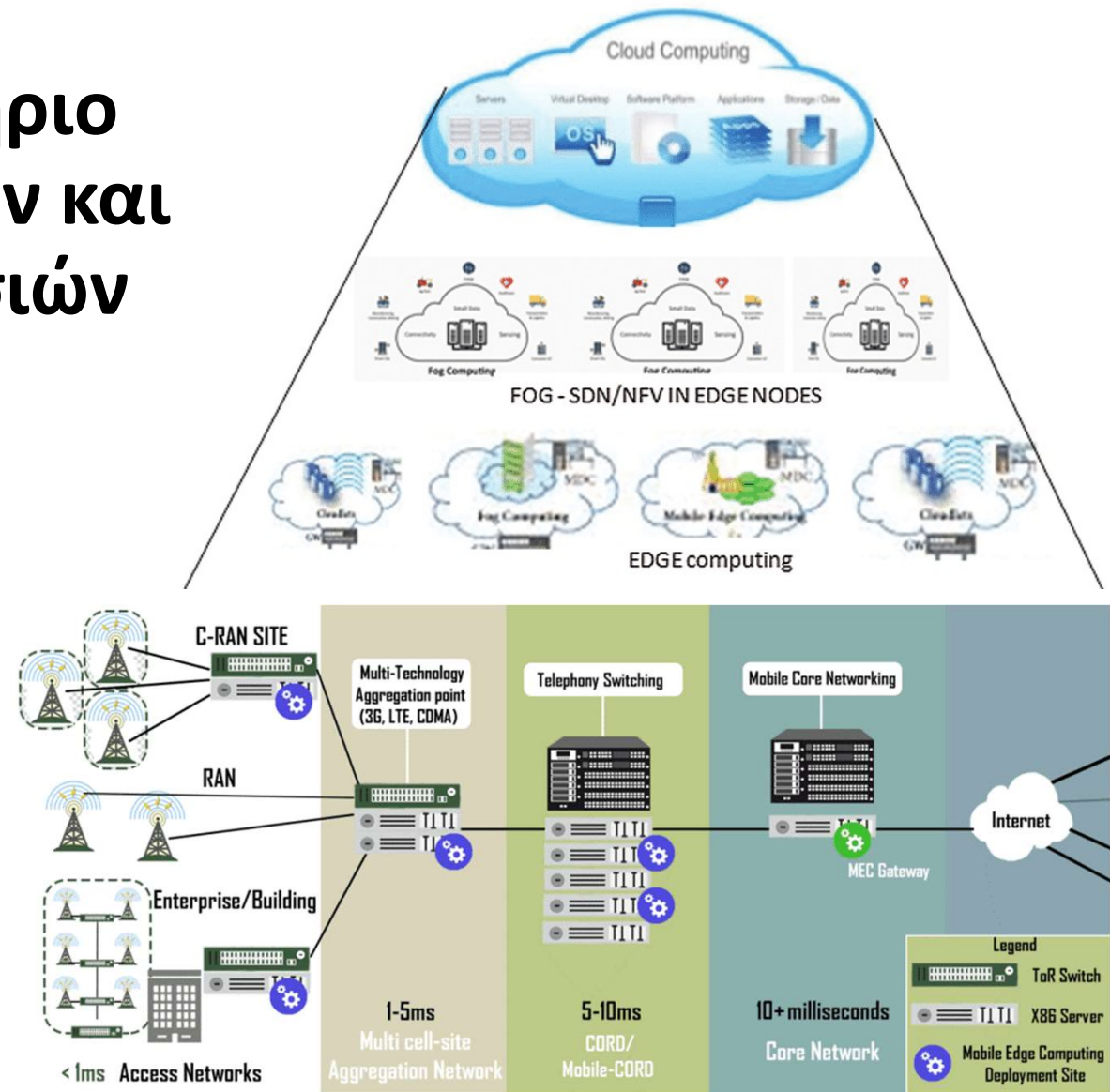
<http://tsl.ds.unipi.gr>

Θεσμοθετημένο Εργαστήριο Δικτύων Τηλεπικοινωνιών και Ολοκληρωμένων Υπηρεσιών

- Κύριος στόχος του εργαστηρίου είναι η διεξαγωγή έρευνας και η προώθηση νέας γνώσης σε όλους τους τομείς που σχετίζονται με τα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα και υπηρεσίες, μέσω της δημιουργίας συνεργασιών με σχετικούς και διεπιστημονικούς φορείς και κλάδους της βιομηχανίας.



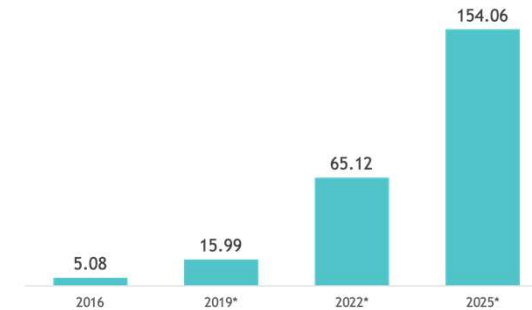
<https://tns.ds.unipi.gr>



Επαγγελματικές Προοπτικές

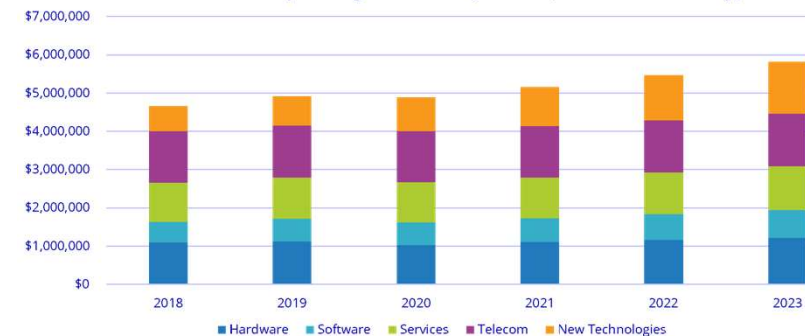
- Η κατεύθυνση συνδέεται με εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο χώρο των τηλεπικοινωνιών και δικτύων, σχεδιασμού και επαλήθευσης (verification) διατάξεων και κυκλωμάτων, ενσωματωμένων συστημάτων, IoT, συστημάτων επεξεργασίας σήματος, παρόχων κινητής και σταθερής επικοινωνίας

Number of Internet of Things (IoT) Smart Buildings Active Connections, In Millions, In European Union (EU), 2016-2025*

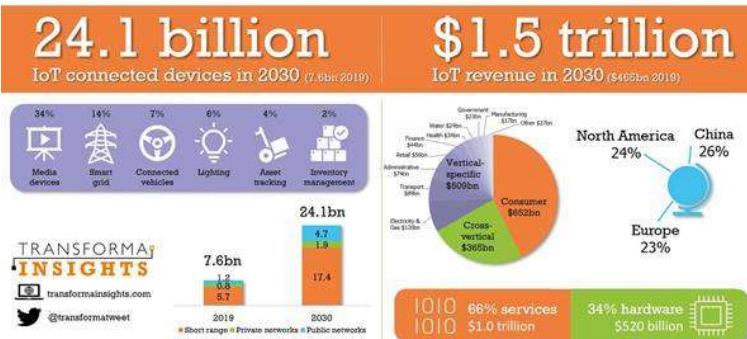


Source: European Telecommunications Network Operators' Association (ETNO)

Worldwide ICT Spending 2018-2023 (\$Million, Constant Currency)

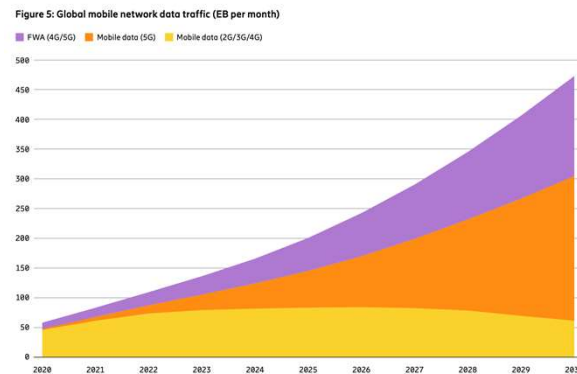
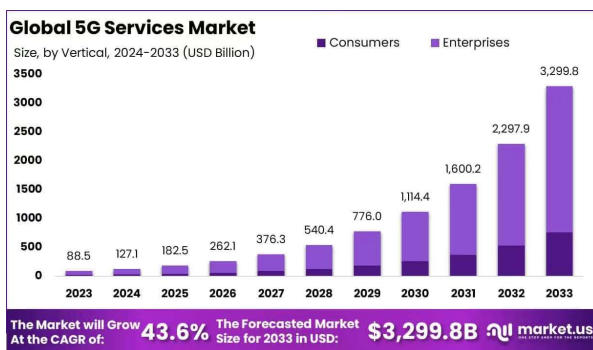


The Internet of Things (IoT) Market 2019-2030

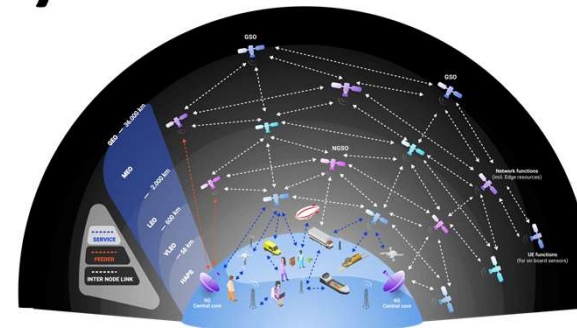


Επαγγελματικές Προοπτικές

Οι εξελίξεις στο υλικό και στις υπηρεσίες προκαλούν σημαντικές αλλαγές στις επικοινωνίες!

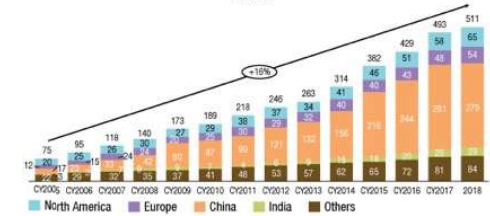


Ericsson's projection on mobile data traffic

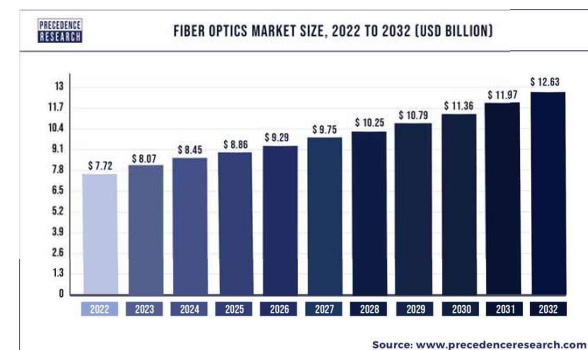
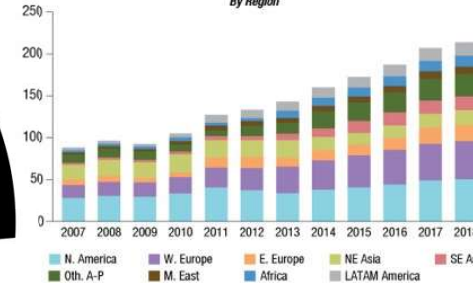


NTN & Fibre in the Sky

Global Demand For Optical Fiber Continues To Reflect Strong Annual Growth



Annual OFC Installations By Region



<https://www.precedenceresearch.com/fiber-optics-market>



Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Σας ευχαριστώ!

Δημοσθένης Βουγιούκας,
Αναπλ. Καθηγητής

dnougiou@unipi.gr

