



Abstract ID : 5

Συνδέοντας το παρελθόν με το μέλλον: Η ελληνική ιστορία του Internet και ο ρόλος των ακαδημαϊκών-ερευνητικών δικτύων στον ψηφιακό μετασχηματισμό.

Content

Μια αναδρομή στη διεθνή, ευρωπαϊκή και ελληνική πορεία του Internet – από τα τοπικά δίκτυα των Πανεπιστημίων & Ερευνητικών Κέντρων έως τις υποδομές που στηρίζουν την επιστήμη, την εκπαίδευση και την καινοτομία του αύριο.»

Η εξέλιξη του Internet συνδέεται άρρηκτα με την ιστορία της έρευνας, της εκπαίδευσης και της συνεργασίας. Ξεκινώντας από τα πρώτα δίκτυα όπως το ARPANET στις Ηνωμένες Πολιτείες και περνώντας από τη δημιουργία του World Wide Web στο CERN στην Ευρώπη, η ανάπτυξη του υπήρξε απόρροια της ανάγκης των ερευνητών για επικοινωνία, ανταλλαγή δεδομένων και συν-δημιουργία γνώσης. Στην Ευρώπη, τα Εθνικά Ερευνητικά & Εκπαιδευτικά Δίκτυα (NRENs), με καταλύτη την κορυφαία υποδομή διασύνδεσης τους GÉANT, διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην επιστημονική συνεργασία, συνδέοντας εκατομμύρια φοιτητές, ερευνητές και υποδομές σε μια τριπλή συνομοσπονδία: Από τα προηγμένα τοπικά δίκτυα Πανεπιστημίων & Ερευνητικών Κέντρων, στα ενοποιημένα Εθνικά δημόσια δίκτυα και στο Παν-Ευρωπαϊκό διαδίκτυο. Μέσα από την ιεραρχία αυτή και με χρηματοδότηση των Ευρωπαίων πολιτών, η Ευρώπη από την δεκαετία του 1990 έως και σήμερα κατέκτησε πρωτοποριακό ρόλο στην ανάπτυξη προηγμένων τηλεματικών υπηρεσιών με πρωτοβουλίες που ξεπερνούν κατά πολύ τα στενά κοινοτικά της όρια και γεωπολιτικούς περιορισμούς. Ξεπέρασε στο τομέα της διαδικτύωσης ψηφιακά χάσματα σε πολύπαθες γειτονίες στη Νοτιοανατολική Ευρώπη και τη Μεσόγειο. Μέσω προηγμένων εφαρμογών το Internet συνδέσε τις Ακαδημαϊκές – Ερευνητικές ομάδες σε περιβάλλον ειρήνης και αγωγής συνεργασίας στον ευρύτερο Ευρωπαϊκό Ερευνητικό Χώρο με Μέση Ανατολή, Τουρκία, Παρευξείνιες χώρες, Δυτικά Βαλκάνια και έβαλε τα θεμέλια της ψηφιακής διασύνδεσης των υποδομών στις νέες χώρες της Ανατολικής Ευρώπης. Το θετικό αποτύπωμα της 20ετούς συνεργατικής Ευρωπαϊκής προσπάθειας αντανακλάται μέχρι και σήμερα σε διηπειρωτικές πρωτοβουλίες μεταφοράς τεχνογνωσίας και μερικής χρηματοδότησης προηγμένων διαδικτυακών υποδομών στη Λατινική Αμερική, την Υποσαχάρια και Βόρεια Αφρική, την Μέση και την Άπω Ανατολή. Και βέβαια με την ισότιμη συνεργασία με τα αντίστοιχα Ερευνητικά Ακαδημαϊκά διαδίκτυα της Βόρειας Αμερικής, το Internet2 στις ΗΠΑ και το Canarie στον Καναδά,

Στην Ελλάδα, αυτή η πορεία ξεκίνησε θεσμικά το 1984 με την συμμετοχή της Ελλάδας (ΓΤΕΤ/ΥΠΑΝ) ως ιδρυτικό μέλος της Ένωσης Ερευνητικών Δικτύων - RARE και του προγράμματος COSINE με χρηματοδότηση από το ESPRIT και την δημιουργία του προγράμματος ARIADNE NETWORK ως το Εθνικό Δίκτυο της χώρας (Greek NREN) εκπρόσωπο στα RARE/COSINE, όπου το 1987 η ΓΤΕΤ ανέθεσε το έργο στο ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος.

Η πορεία συνεχίστηκε και στα τέλη της δεκαετίας του 1980 με την ανάπτυξη των πιλοτικών καταναμεμένων τοπικών δικτύων στα εργαστήρια του ΙΤΕ στη Κρήτη, το Ε.Μ.Π., το Ερευνητικό Κέντρο Δημόκριτο, το Πανεπιστήμιο Πατρών, το ΑΠΘ. Την εποχή εκείνη η διασύνδεση των όποιων υπολογιστικών κέντρων, π.χ. των Τραπεζών, γινόταν σε καθετοποιημένες μονοπωλιακές υποδομές μέσα από δίκτυα πρωτοκόλλων X.25/X.75 ή/και κλειστές δικτυακές πλατφόρμες (π.χ. IBM Systems Network Architecture – SNA). Οι πρώτες συνδέσεις υπολογιστικών κέντρων πανεπιστημίων και ερευνητικών ιδρυμάτων συντονίζονταν μέσω του EARN (European Academic and Research Network) και αργότερα του RARE, που αποτέλεσαν τα πρώτα βήματα διεθνούς συνεργασίας για διασύνδεση IBM mainframes αρχικά και X.25 αργότερα. Παράλληλα προχώρησε η σύνδεση ορισμένων υπολογιστικών κέντρων Πανεπιστημίων της χώρας που είχαν UNIX, αρχικά μέσω αφιερωμένων τηλεφωνικών συνδέσεων UNIX to UNIX Copy (UUCP). Οι ανάγκες της επικοινωνίας (email, file transfer, news lists, interactive messages with delay) ικανοποιούνταν έως το 1989 με store-and-forward over dedicated telephone / leased circuits, low speed (up to ~9.6 kbps). Αλλά είχε ήδη ξεκινήσει να ανατέλλει ο

νέος κόσμος του Internet και των πρωτοκόλλων TCP/IP σε Αμερικανικά ΑΕΙ με την ενσωμάτωση τους στα λειτουργικά συστήματα UNIX στο Berkeley και τα Bell Labs της AT&T. Η τελική επικράτηση του Internet και της στοίβας πρωτοκόλλων TCP/IP πέρασε από μακροχρόνιες ατραπούς, που έμειναν σαν protocol wars ενάντια σε oligo/μονοπωλιακές πιέσεις. Εδώ ο ρόλος της Ακαδημαϊκής – Ερευνητικής κοινότητας ήταν καθοριστικός. Το Internet θεωρείτο ακόμα ένα ακαδημαϊκό παιχνίδι, με εξαίρεση το FORTHnet του ΙΤΕ που ξεκίνησε μια πρώτη υλοποίηση διασύνδεσης Ακαδημαϊκού Ερευνητικού διαδικτύου στη ευρύτερη γεωγραφική μας περιοχή επεκτείνοντας την διασύνδεση των τοπικών δικτύων του ΙΤΕ – Πανεπιστημίου Κρήτης με τα πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα σε Αθήνα – Πάτρα - Θεσσαλονίκη καθιερώνοντας το TLD .gr, το πρώτο BGP AS και υποστηρίζοντας την δρομολόγηση κίνησης από τα τοπικά τους δίκτυα προς το Internet μέσω της μισθωμένης γραμμής 19200 bps (Ηράκλειο – Σοφία Αντίπολις INRIA 1989).

Επίσης, σημαντικός ο ρόλος του Δημοκρίτου, το 1990 υλοποιήθηκε η σύνδεση NSFNET (Internet) ARIADNE μέσω IXI/JANET/RIPE και των πρωτοκόλλων IP over X.25 όπου το 1992 ξεκίνησε η λειτουργία του πρώτου δημοσίου παρόχου ARIADNE-T Dialup Internet προσφέροντας πρόσβαση μέσω του δημοσίου τηλεφωνικού δικτύου και συνδρομής στον ΕΛΚΕ του Δημοκρίτου.

Το ΕΚΕΦΕ Δημοκρίτος ακολουθώντας τις επικρατούσες στις αρχές του 1990 τεχνο-οικονομικές κατευθύνσεις στη Δυτική & Κεντρική Ευρώπη, πριν την κατά κράτος παγκόσμια επικράτηση του TCP/IP. Το σημαντικότερο ίσως επίτευγμα του ARIADNE-T ήταν πως μαζί με το FORTHnet και στελέχη υπολογιστικών κέντρων ΑΕΙ ανέδειξαν μια νέα γενιά μηχανικών δικτύων που προετοίμασε τη δημιουργία ενός ενιαίου εθνικού ερευνητικού δικτύου.

Το 1994, η ίδρυση του ΕΔΕΤ (GRNET) από την ΓΤΕΤ αποτέλεσε ορόσημο: Συνδέοντας τον Ελληνικό Ακαδημαϊκό Ερευνητικό χώρο με το Ευρωπαϊκά NRENs, έθεσε τα θεμέλια για τις σημερινές προηγμένες υπηρεσίες δικτύωσης της ακαδημαϊκής-ερευνητικής κοινότητας στην Ελλάδα. Το ανθρώπινο Δίκτυο των Πανεπιστημιακών NOCs ενισχύθηκε καθοριστικά τα τελευταία χρόνια με τις δράσεις του GUnet (Greek Universities Network). Υπό τον συντονιστικό ρόλο του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ) είχε την ευθύνη της ενορχήστρωσης τηλεματικών υπηρεσιών, καθώς και της διαχείρισης ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού περιεχομένου e-learning μέσα από τα τοπικά δίκτυα των ΑΕΙ και το ΕΔΕΤ.

Σήμερα, στην εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης, των Υπερυπολογιστών σε κατανεμημένα Κέντρων Δεδομένων και των Ψηφιακών Διδύμων, τα ερευνητικά δίκτυα καλούνται να διαδραματίσουν έναν νέο ρόλο: να αποτελέσουν την υποδομή της συνδεδεμένης γνώσης. Η ομιλία μας ανατρέχει στην ιστορική εξέλιξη του Internet, διεθνώς και στην Ελλάδα, αναδεικνύοντας τη συνεισφορά του ΕΔΕΤ και των NRENs στην επιστήμη και την κοινωνία, και ανοίγει τη συζήτηση για το πώς αυτά τα δίκτυα μπορούν να οδηγήσουν τη χώρα και την Ευρώπη στη νέα ψηφιακή εποχή. εσμικά το 1984 με την συμμετοχή της Ελλάδας (ΓΤΕΤ/ΥΠΑΝ) ως ιδρυτικό μέλος της Ένωσης Ερευνητικών Δικτύων - RARE και του προγράμματος COSINE με χρηματοδότηση από το ESPRIT και την δημιουργία του προγράμματος ARIADNE NETWORK ως το Εθνικό Δίκτυο της χώρας (Greek NREN) εκπρόσωπο στα RARE/COSINE, όπου το 1987 η ΓΤΕΤ ανέθεσε το έργο στο ΕΚΕΦΕ Δημοκρίτος.

Η πορεία συνεχίστηκε και στα τέλη της δεκαετίας του 1980 με την ανάπτυξη των πιλοτικών κατανεμημένων τοπικών δικτύων στα εργαστήρια του ΙΤΕ στη Κρήτη, το Ε.Μ.Π., το Ερευνητικό Κέντρο Δημοκρίτο, το Πανεπιστήμιο Πατρών, το ΑΠΘ... Την εποχή εκείνη η διασύνδεση των όποιων υπολογιστικών κέντρων, π.χ. των Τραπεζών, γινόταν σε καθετοποιημένες μονοπωλιακές υποδομές μέσα από δίκτυα πρωτοκόλλων X.25/X.75 ή/και κλειστές δικτυακές πλατφόρμες (π.χ, IBM Systems Network Architecture – SNA). Οι πρώτες συνδέσεις υπολογιστικών κέντρων πανεπιστημίων και ερευνητικών ιδρυμάτων συντονίζονταν μέσω του EARN (European Academic and Research Network) και αργότερα του RARE, που αποτέλεσαν τα πρώτα βήματα διεθνούς συνεργασίας για διασύνδεση IBM mainframes αρχικά και X.25 αργότερα. Παράλληλα προχώρησε η σύνδεση ορισμένων υπολογιστικών κέντρων Πανεπιστημίων της χώρας που είχαν UNIX, αρχικά μέσω αφιερωμένων τηλεφωνικών συνδέσεων UNIX to UNIX Copy (UUCP). Οι ανάγκες της επικοινωνίας (email, file transfer, news lists, interactive messages with delay) ικανοποιούνταν έως το 1989 με store-and-forward over dedicated telephone / leased circuits, low speed (up to ~9.6 kbps). Αλλά είχε ήδη ξεκινήσει να ανατέλλει ο νέος κόσμος του Internet και των πρωτοκόλλων TCP/IP σε Αμερικανικά ΑΕΙ με την ενσωμάτωση τους στα λειτουργικά συστήματα UNIX στο Berkeley και τα Bell Labs της AT&T. Η τελική επικράτηση του Internet και της στοίβας πρωτοκόλλων TCP/IP πέρασε από μακροχρόνιες ατραπούς, που έμειναν σαν protocol wars ενάντια σε oligo/μονοπωλιακές πιέσεις. Εδώ ο ρόλος της Ακαδημαϊκής – Ερευνητικής κοινότητας ήταν καθοριστικός. Το Internet θεωρείτο ακόμα ένα ακαδημαϊκό παιχνίδι, με εξαίρεση το FORTHnet του ΙΤΕ που ξεκίνησε μια πρώτη υλοποίηση διασύνδεσης Ακαδημαϊκού Ερευνητικού διαδικτύου στη ευρύτερη γεωγραφική μας περιοχή επεκτείνοντας την διασύνδεση των τοπικών δικτύων του ΙΤΕ – Πανεπιστημίου Κρήτης με τα πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα σε Αθήνα – Πάτρα - Θεσσαλονίκη καθιερώνοντας το TLD .gr, το πρώτο BGP AS και υποστηρίζοντας την δρομολόγηση κίνησης από τα τοπικά τους δίκτυα προς το Internet μέσω της μισθωμένης γραμμής 19200 bps (Ηράκλειο – Σοφία Αντίπολις INRIA 1989).

Επίσης, σημαντικός ο ρόλος του Δημοκρίτου, το 1990 υλοποιήθηκε η σύνδεση NSFNET (Internet) ARIADNE μέσω IXI/JANET/RIPE και των πρωτοκόλλων IP over X.25 όπου το 1992 ξεκίνησε η λειτουργία του πρώτου δημοσίου παρόχου ARIADNE-T Dialup Internet προσφέροντας πρόσβαση μέσω του δημοσίου τηλεφωνικού δικτύου και συνδρομής στον ΕΛΚΕ του Δημοκρίτου.

Το ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος ακολουθώντας τις επικρατούσες στις αρχές του 1990 τεχνο-οικονομικές κατευθύνσεις στη Δυτική & Κεντρική Ευρώπη, πριν την κατά κράτος παγκόσμια επικράτηση του TCP/IP. Το σημαντικότερο ίσως επίτευγμα του ARIADNE-T ήταν πως μαζί με το FORTHnet και στελέχη υπολογιστικών κέντρων ΑΕΙ ανέδειξαν μια νέα γενιά μηχανικών δικτύων που προετοίμασε τη δημιουργία ενός ενιαίου εθνικού ερευνητικού δικτύου.

Το 1994, η ίδρυση του ΕΔΕΤ (GRNET) από τη ΓΤΕΤ αποτέλεσε ορόσημο: Συνδέοντας τον Ελληνικό Ακαδημαϊκό Ερευνητικό χώρο με το Ευρωπαϊκά NRENs, έθεσε τα θεμέλια για τις σημερινές προηγμένες υπηρεσίες δικτύωσης της ακαδημαϊκής-ερευνητικής κοινότητας στην Ελλάδα. Το ανθρώπινο Δίκτυο των Πανεπιστημιακών NOCs ενισχύθηκε καθοριστικά τα τελευταία χρόνια με τις δράσεις του GUnet (Greek Universities Network). Υπό τον συντονιστικό ρόλο του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ) είχε την ευθύνη της ενορχήστρωσης τηλεματικών υπηρεσιών, καθώς και της διαχείρισης ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού περιεχομένου e-learning μέσα από τα τοπικά δίκτυα των ΑΕΙ και το ΕΔΕΤ.

Σήμερα, στην εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης, των Υπερυπολογιστών σε κατανεμημένα Κέντρων Δεδομένων και των Ψηφιακών Διδύμων, τα ερευνητικά δίκτυα καλούνται να διαδραματίσουν έναν νέο ρόλο: να αποτελέσουν την υποδομή της συνδεδεμένης γνώσης. Η ομιλία μας ανατρέχει στην ιστορική εξέλιξη του Internet, διεθνώς και στην Ελλάδα, αναδεικνύοντας τη συνεισφορά του ΕΔΕΤ και των NRENs στην επιστήμη και την κοινωνία, και ανοίγει τη συζήτηση για το πώς αυτά τα δίκτυα μπορούν να οδηγήσουν τη χώρα και την Ευρώπη στη νέα ψηφιακή εποχή.

Primary authors: KAROUNOS, Theodoros (Open Technologies Alliance (GFOSS)); KOROVESIS, Yannis (Ariadne-T Network /NCSR Demokritos); MAGLARIS, Vasilis (NTUA); SARTZETAKIS, Stelios (GRNET)

Presenter: MAGLARIS, Vasilis (NTUA);