

**Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΩΝ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ 1039**



**«ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΧDSL ΣΥΝΔΕΣΗ»**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΖΑΡΚΑΔΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ**

**ΚΑΛΟΓΕΡΟΠΟΥΛΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΡΕΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ**

**ΠΑΤΡΑ 2010**

**Περιεχόμενα.....2**

**Πρόλογος.....7**

**Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> : ΑΡΧΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

**1.1 Από τα σήματα καπνού στο διαδίκτυο.....9**

**1.2 Η δύναμη του ραδιοφώνου.....13**

**1.3 Το ραδιόφωνο στην Ελλάδα.....14**

**1.4 Πως δουλεύει το Ραδιόφωνο;.....15**

**1.5 Ελλάς η πρώτη δοκιμή.....16**

**1.6 Η τηλεόραση ως μέσο διαφήμισης.....17**

**Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> : ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ INTERNET**

**2.1 Τι είναι το Internet.....19**

**2.2 Η ιστορία του Internet.....21**

**2.3 Προηγούμενες τεχνολογίες.....24**

**2.3.1 Σύνδεση στο ιντερνέτ μέσω γραμμής  
PSTN.....27**

**2.3.2 Σύνδεση στο internet μέσω γραμμής  
ISDN.....28**

<b>2.4 Δορυφορικό Internet.....</b>	<b>35</b>
-------------------------------------	-----------

### **Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : ΥΨΗΛΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ**

#### *Ευρυζωνικότητα Broadband-Ευρυζωνικότητα Πρόσβασης και Ευρυζωνικές Υπηρεσίες*

<b>3.1 Ορισμός της ευρυζωνικότητας.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2 Η σημασία της ευρυζωνικότητας στην Ελλάδα.....</b>	<b>37</b>
<b>3.2.1 Ποιες οι πρακτικές εφαρμογές της «ευρυζωνικότητας» για τον πολίτη στην Ελλάδα.....</b>	<b>42</b>
<b>3.2.2 Ποιο το σημείο εκκίνησης της Ελλάδας..</b>	<b>43</b>
<b>3.2.3 Το Σχέδιο για την Ανάπτυξη της Ευρυζωνικότητας στην Ελλάδα.....</b>	<b>45</b>
<b>3.3 Τα πλεονεκτήματα της ευρυζωνικής πρόσβασης.....</b>	<b>46</b>
<b>3.4 Ευρυζωνικότητα στην Ελλάδα του 2010..</b>	<b>47</b>
<b>3.5 Τεχνολογία xDSL.....</b>	<b>49</b>
<b>3.5.1 Τι είναι οι xDSL τεχνολογίες;.....</b>	<b>50</b>
<b>3.5.2 Σύγκριση xDSL τεχνολογιών πρόσβασης για παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών.....</b>	<b>52</b>

<b>3.5.3</b>	<b>Ασύρματα και ευρυζωνικά.....</b>	<b>53</b>
<b>3.6</b>	<b>Παραλλαγές τεχνολογίας xDSL.....</b>	<b>54</b>
<b>3.7</b>	<b>Συμμετρικά xDSL.....</b>	<b>55</b>
<b>3.8</b>	<b>Broadband xDSL δίκτυα.....</b>	<b>57</b>
<b>3.8.1</b>	<b>Narrowband DSL.....</b>	<b>57</b>
<b>3.8.2</b>	<b>Broadband DSL.....</b>	<b>57</b>
<b>3.8.3</b>	<b>Σύγκριση της dial-up και της τεχνολογίας DSL.....</b>	<b>59</b>

## **Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

<b>4.1</b>	<b>Πως εξελίχθηκαν.....</b>	<b>60</b>
<b>4.2</b>	<b>Κανάλια Επικοινωνιών.....</b>	<b>60</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Ενσύρματα Μέσα.....</b>	<b>60</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Ασύρματα Μέσα.....</b>	<b>61</b>
<b>4.3</b>	<b>Οπτική ίνα.....</b>	<b>62</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Τι επιτυγχάνουμε με τις οπτικές ίνες.....</b>	<b>63</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Πως λειτουργούν.....</b>	<b>64</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Πως είναι κατασκευασμένη μια οπτική ίνα.....</b>	<b>64</b>

<b>4.3.4</b>	<b>Πόσο μακριά μπορεί να φτάσει το φως μέσα σε μια οπτική ίνα.....</b>	<b>67</b>
<b>4.3.5</b>	<b>Που τις χρησιμοποιούμε.....</b>	<b>68</b>
<b>4.4</b>	<b>Τύποι καλωδίων.....</b>	<b>70</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Καλώδια συνεσταμμένων ζευγών .....</b>	<b>70</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Ομοαξονικά καλώδια (coaxial cables)....</b>	<b>70</b>
<b>4.4.3</b>	<b>Καλώδια οπτικών ινών(Fiber-optic cables).....</b>	<b>71</b>
<b>4.4.4</b>	<b>Ομοαξονικά καλώδια.....</b>	<b>71</b>
<b>4.4.5</b>	<b>Χαρακτηριστικά καλωδίων.....</b>	<b>72</b>
<b>4.5</b>	<b>Κεραίες WIFI.....</b>	<b>73</b>

## **Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> : Γενικά περί Modem**

<b>5.1</b>	<b>Τι είναι το Modem;.....</b>	<b>76</b>
<b>5.2</b>	<b>Εισαγωγή στα Modem.....</b>	<b>78</b>
<b>5.3</b>	<b>Είδη modem.....</b>	<b>82</b>
<b>5.4</b>	<b>Σύνδεση – Ταχύτητες.....</b>	<b>84</b>
<b>5.5</b>	<b>Πρωτόκολλα επικοινωνίας για modem.....</b>	<b>86</b>

## **Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> : Γενικά περί Router**

<b>6.1 Τι είναι ο Router ;.....</b>	<b>90</b>
<b>6.2 Πώς λειτουργούν οι routers;.....</b>	<b>94</b>

## **Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup> :Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ**

<b>7.1 Το μέλλον του κόσμου είναι ασύρματο και θα χτιστεί με την ευρυζωνικότητα.....</b>	<b>96</b>
<b>7.2 Ποιο είναι το μέλλον του Ίντερνετ.....</b>	<b>99</b>
<b>7.3 Το μέλλον των ασύρματων δικτύων στην Ελλάδα.....</b>	<b>104</b>
<b>7.4 Το διαδίκτυο κινδυνεύει;.....</b>	<b>109</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>113</b>

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Στην παρακάτω πτυχιακή εργασία ασχοληθήκαμε με τις τεχνολογίες που κυριαρχούσαν στο χώρο του internet και εξακολουθούν να υφίστανται τουλάχιστον στην Ελλάδα, που είναι οι συνδέσεις PSTN και ISDN. Η πλειονότητα των χρηστών του internet έχει πρόσβαση μέσω της απλής ψηφιακής-αναλογικής γραμμής PSTN του ΟΤΕ επειδή δεν έχει αναπτυχθεί το τηλεφωνικό δίκτυο στη χώρα μας.

Από την άλλη οι συνδέσεις των ISDN είναι πολύπλοκες γιατί χρειάζεται πρόσθετος εξοπλισμός που επιβαρύνει την μετατροπή της γραμμής από ψηφιακή σε ISDN.

Το internet είναι το απόλυτο εργαλείο επικοινωνίας στην εποχή μας. Αποτελεί μια αστείρευτη πηγή από πληροφορίες, εικόνες, ήχους και προγράμματα από οποιονδήποτε υπολογιστή. Το διαδίκτυο δεν ανήκει σε κανέναν, άρα δεν το ελέγχει και δεν το διοικεί κανένας. Αποτελείται από μικρότερα δίκτυα υπολογιστών τα οποία τα χρησιμοποιούν διάφοροι φορείς.

Όπως όλες οι συνδέσεις έτσι λειτουργεί και η XDSL. Το σήμα ξεκινά από το modem ώστε να περάσει στο router μιας τηλεφωνικής γραμμής και να συνεχίσει στο δίκτυο του ΟΤΕ. Το επόμενο βήμα είναι στο τηλεφωνικό κέντρο του παροχέα ώστε να συνδεθούμε στο internet. Έχουμε 2 κατηγορίες XDSL: Τις συμμετρικές και τις ασύμμετρες. Ως συμμετρικές αναφέρονται αυτές που προσφέρουν ίση ταχύτητα λήψης και αποστολής δεδομένων ενώ στις ασύμμετρες η ταχύτητα με την οποία ο χρήστης μπορεί να λάβει δεδομένα είναι μεγαλύτερη από την οποία μπορεί να αποστείλει δεδομένα.

*Με τον όρο ευρυζωνικότητα εννοούμε την διαρκή σύνδεση στο internet χωρίς πολύπλοκες ρυθμίσεις, με υψηλές ταχύτητες και αξιόπιστες ψηφιακές συνδέσεις με σταθερά υψηλές αποδόσεις. Η ανάπτυξη ευρυζωνικών υποδομών έχει μεγάλη σημασία για την Ελλάδα αφού θα δώσει σημαντική ώθηση στην οικονομία και θα συμβάλει οικονομικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Επίσης θα προσφέρει σε όλους ίσες ευκαιρίες και δυνατότητες για την εξέλιξη των τοπικών κοινωνιών.*

*Τα καλώδια είναι ένα μέσο για να επικοινωνούν τα δίκτυα και αποτελούνται*

*από διάφορους τύπους: Καλώδια συνεστραμμένων ζευγών, ομοαξονικά καλώδια και τα καλώδια οπτικών ινών. Εκτός από τα καλώδια άλλο ένα μέσο είναι και οι οπτικές ίνες και οι κεραίες. Η τεχνολογία DSL γνωρίζει ραγδαία εξάπλωση σε παγκόσμια κλίμακα επειδή έχουμε μείωση των παγίων του ADSL και παρατηρείται σημαντική αύξηση των ευρυζωνικών συνδέσεων. Εν τέλει αντιλαμβανόμαστε ότι η τεχνολογία εξελίσσεται με γρήγορους ρυθμούς και κάθε τι που τώρα θεωρούμε δεδομένο σε λίγο καιρό θα έχει αλλάξει.*



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο**

### **«ΑΡΧΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ»**

#### **1.1 Από τα σήματα καπνού στο διαδίκτυο**

*Από την πρώτη μέρα που ο άνθρωπος έκανε αισθητή την παρουσία του σε αυτόν τον πλανήτη ένωσε την ανάγκη της επικοινωνίας. Οι πρωτόγονοι είχαν έναν δικό τους κώδικα επικοινωνίας που με έναν συνδυασμό κραυγών μπορούσαν να δώσουν το στίγμα τους όταν βρίσκονταν σε κίνδυνο.*

*Οι αρχαίοι πολιτισμοί πολύ αργότερα εφεύραν ποικίλους τρόπους για την διευκόλυνση της επικοινωνίας τους.*

*Στην Αρχαία Ελλάδα τα μηνύματα με περιστέρια ήταν πολύ διαδεδομένη «από εκεί και η φράση που το έμαθες; μου το είπε ένα πουλάκι». Επειδή όμως τα περιστέρια δεν ήταν και το πιο σίγουρο μέσο οι βασιλείς χρησιμοποιούσαν δρομείς που μετέφεραν το μήνυμα της νίκης ή ήττας ανάλογα*

*.Έτσι και έγινε και στην μάχη του Μαραθώνα και το γνωστό «Νενικήκαμεν» που είπε ο Φιλιππίδης πριν αφήσει την τελευταία του πνοή. Για τις μεγαλύτερες αποστάσεις τους οι αρχαίοι Έλληνες ανάβανε φωτιές στις κορυφές των βουνών και βάση ενός αρχαίου δικού τους κώδικα έστελναν μηνύματα.*

*Το όρος Όλυμπος ήταν ένα από τα κυρία κέντρα που διαβίβαζε μηνύματα στις γύρω περιοχές.*

Αργότερα οι Βυζαντινοί εφεύραν ένα σύστημα καλαμιών που εγκατέστησαν στους τοίχους των δωματίων αλλά και στα τείχη της πόλης και μπορούσαν ανά πάσα στιγμή να επικοινωνούν μεταξύ τους.

Φυσικά αυτό το σύστημα δεν χρησιμοποιήθηκε μονό στην επικοινωνία των μυημένων αλλά και στην παρακολούθηση κάποιων υπόπτων, λέγεται πως οι προδότες είχαν την συνήθεια να βγαίνουν έξω από τα τείχη της πόλης και να καταδίδουν πληροφορίες και σχέδια της πόλης στους Τούρκους ,εκεί όμως το σύστημα των καλαμιών και η μόνωσή τους με ασβέστη βοήθουσε την παρακολούθηση και οι κατάληξή τους ήταν όχι και τόσο καλή.

Από εκεί και η γνωστή μας φράση «και οι τοίχοι έχουν αυτιά».



Το 1835 ο Samuel Finley Breese Morse είχε ολοκληρώσει την κατασκευή ενός μοντέλου τηλεγράφου στο Πανεπιστήμιο της Νέας Υόρκης, όπου δίδασκε καλλιτεχνικά θέματα. Επειδή ο Μορς δεν διέθετε επαρκή οικονομικά μέσα, χρησιμοποίησε στην κατασκευή ένα παλιό ρολόι και άλλα, φαινομενικά άχρηστα υλικά. Το 1837 και με τη βοήθεια 2 συνεργατών,

πήρε ο Μορς δίπλωμα ερασιτεχνίας για τον τηλεγράφο του, ο οποίος δεν μετέδιδε τίποτα παραπάνω από τελείες και παύλες, ένα αλφάβητο που επινόησε ο εφευρέτης ειδικά γι' αυτό το σκοπό. Αυτό ήταν και το πλεονέκτημά του, γιατί άλλοι κατασκευαστές τηλεγράφων στην Αμερική και στην Ευρώπη προσπαθούσαν να μεταδώσουν απευθείας χαρακτήρες του αλφαβήτου.

Αργότερα το 1895 λοιπόν ο Γουλιέλμο Μαρόνι, αφού πειραματιζόταν για πέντε χρόνια με απλά υλικά στη σοφίτα του στη Μπολόνια, κατόρθωσε να μεταδώσει τα ηχητικά σήματα Μορς σε αρκετές εκατοντάδες μέτρα απόσταση. Αυτό το γεγονός θα μπορούσε να θεωρηθεί προπομπός του ραδιοφώνου. Το 1896 ο Μαρόνι εγκαταστάθηκε στην Αγγλία, όπου ίδρυσε την Εταιρεία Ασύρματης Ραδιοφωνίας, Τηλεγραφίας και Σημάτων, που αργότερα μετονομάστηκε σε "Ασύρματος και Τηλέγραφος "Μαρόνι".



Ο Μαρόνι έσωσε στην κυριολεξία τους ναυτικούς που μπορούσαν πια να στέλνουν σήματα σε κοντινά πλοία ώστε να τους παράσχουν βοήθεια.

Το 1906, παραμονή Χριστουγέννων, πραγματοποιήθηκε η πρώτη ραδιοφωνική εκπομπή.



Ήταν η πρώτη φορά που μεταδόθηκε εκπομπή, στην οποία ακούστηκε μουσική και ομιλία και έγινε από τον πρωτοπόρο της αμερικανικής ραδιοφωνίας, τον Φέρντιναντ Φέσωναν (Reginald Fessenden). Ο Λι ντε Φόρεστ (Lee De Forest) είναι ένας ακόμη Αμερικανός ερευνητής, ο οποίος συνέβαλε στην εξέλιξη της ραδιοφωνίας. Αναδείχτηκε σε έναν από τους "πατέρες" της σύγχρονης ραδιοφωνίας με τη μετάδοση μιας ολόκληρης οπερέτας από τη μητροπολιτική όπερα της Νέας Υόρκης, όπου πρωταγωνιστούσε ο διάσημος τότε Ενρίκο Καρούζο (1910).

Τελικά, το 1920 θεωρείται η αφετηρία της λειτουργίας της ραδιοφωνίας με τη μορφή που γνωρίζουμε σήμερα (ένας πομπός - πολλοί δέκτες). Στις ΗΠΑ η συστηματική ραδιοφωνία άρχισε το 1920 Από τα πρώτα της βήματα είχε εμπορικό

χαρακτήρα. Οι πρώτοι εγκαταστάτες ραδιοφωνικών σταθμών ήταν παραγωγοί ραδιοφωνικού υλικού και συσκευών, για να διαφημίσουν τα προϊόντα τους. Σύντομα όμως πολλοί ήταν εκείνοι που είδαν τη ραδιοφωνία σαν μια ιδιαίτερα κερδοφόρα επιχείρηση και ο αριθμός των ραδιοφωνικών σταθμών αυξήθηκε γρήγορα.

Οι σταθμοί χρησιμοποιούσαν τις ίδιες περίπου συχνότητες (για να δημιουργούν αγορά) και πομπούς που αύξαναν την ισχύ τους συνεχώς. Αυτό δημιουργούσε προβλήματα στη λήψη τους.

Η κατάσταση εξομαλύνθηκε με την ίδρυση αρμόδιας επιτροπής για τη χορηγία αδειών λειτουργίας. Στο τέλος της δεκαετίας του '20, 690 πομποί είχαν πάρει άδεια στις ΗΠΑ.

## **1.2 Η δύναμη του ραδιοφώνου**

Το Φεβρουάριο του 1920 η εταιρεία του Μαρόνι που είχε έδρα της το Ρίτλ (Writtle) του Τσέλνσφορντ (Chelmsford) στη Βρετανία, αρχίζει να εκπέμπει σταδιακά. Η Βρετανία θεωρείται γενέτειρα του ραδιοφώνου, καθώς η έδρα της εταιρείας του Μαρόνι ήταν εκεί. Το ραδιόφωνο όμως διαδόθηκε εκεί με βραδύτερους ρυθμούς από ότι στις ΗΠΑ. Αυτή η καθυστέρηση οφείλεται στην απαγόρευση των δραστηριοτήτων των ερασιτεχνών σε αυτή τη χώρα κατά το διάστημα 1914-1919. Η οργανωμένη μετάδοση ραδιοφωνικής εκπομπής άρχισε από τον "Οίκο Μαρόνι" στο Λονδίνο, το 1922.

### **1.3 Το ραδιόφωνο στην Ελλάδα.**

Το 1928 άρχισαν οι πρώτες τακτικές εκπομπές στη Θεσσαλονίκη. Ο ηλεκτρονικός Χρήστος Τσιγγιρίδης, από τη Φιλιππούπολη, απόφοιτος του Πολυτεχνείου Στουτγάρδης, ήρθε στην Ελλάδα, πήρε άδεια λειτουργίας σταθμού και τον εγκατέστησε στη Θεσσαλονίκη. )

Ήταν ο πρώτος ραδιοφωνικός σταθμός των Βαλκανίων. Το "Ράδιο Τσιγγιρίδη" εγκαταστάθηκε στο "Πεδίο Άρεως", εκεί όπου σήμερα είναι η "Εκθεση Πολεμικής Ανδρείας" του Γ' Σ.Σ., με δαπάνες και έξοδα λειτουργίας του ιδιοκτήτη του. Εξέπεμπε για πάνω από 20 χρόνια. Ήταν ο πρώτος ιδιωτικός εμπορικός ραδιοφωνικός σταθμός στην Ελλάδα. Το 1936 ιδρύεται η Υπηρεσία Ραδιοφωνικών (Υ.Ε.Ρ.) ως Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου. Μέχρι τότε είχαν προκηρυχθεί διάφοροι διαγωνισμοί για την εγκατάσταση εθνικού ραδιοφωνικού σταθμού αλλά δεν είχαν επιτυχία, κυρίως για οικονομικούς λόγους. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η σύμβαση της εταιρείας "Ντίρχαμ" (1929) Το 1936, η εταιρεία "Τελεφούνκεν" εγκαθιστά ραδιοφωνικό σταθμό ισχύος 15 KW.

Στον πόλεμο το ελληνικό ραδιόφωνο ενημερώνει και εμπυχώνει τους Έλληνες. Για τον κόσμο ήταν πολύ σημαντική η ενημέρωση από το ράδιο. Το 1941 όμως το ραδιόφωνο δεν είναι πλέον "ελεύθερο" και Γερμανοί και Ιταλοί κάνουν τις δικές τους εκπομπές. Το ηχητικό σήμα του Ραδιοφωνικού Σταθμού Αθηνών, γνωστό ως "Ο Τσομπανάκος", ακούγεται πλέον από το BBC του Λονδίνου, που μετέδιδε τα νέα του πολέμου και ενθάρρυνε τους κατακτημένους. Το 1944 τα πράγματα επανέρχονται στο καθεστώς πριν τον πόλεμο. Οι ελληνικοί

σταθμοί επαναλειτουργούν και οι εκπομπές ξαναβρίσκουν την παλιά τους μορφή

#### **1.4 Πως δουλεύει το Ραδιόφωνο;**

Ακούγοντας στο ραδιόφωνο μια εκπομπή, δε μπορούμε εύκολα να φανταστούμε την διαδρομή που κάνει μέχρι να φτάσει σε εμάς. Το σήμα φτάνει στα ραδιόφωνα μας μέσω του συστήματος ραδιομετάδοσης. Ένα σύστημα ραδιομετάδοσης αποτελείται από:

α) τον πομπό

β) τον αναμεταδότη

γ) τον δέκτη

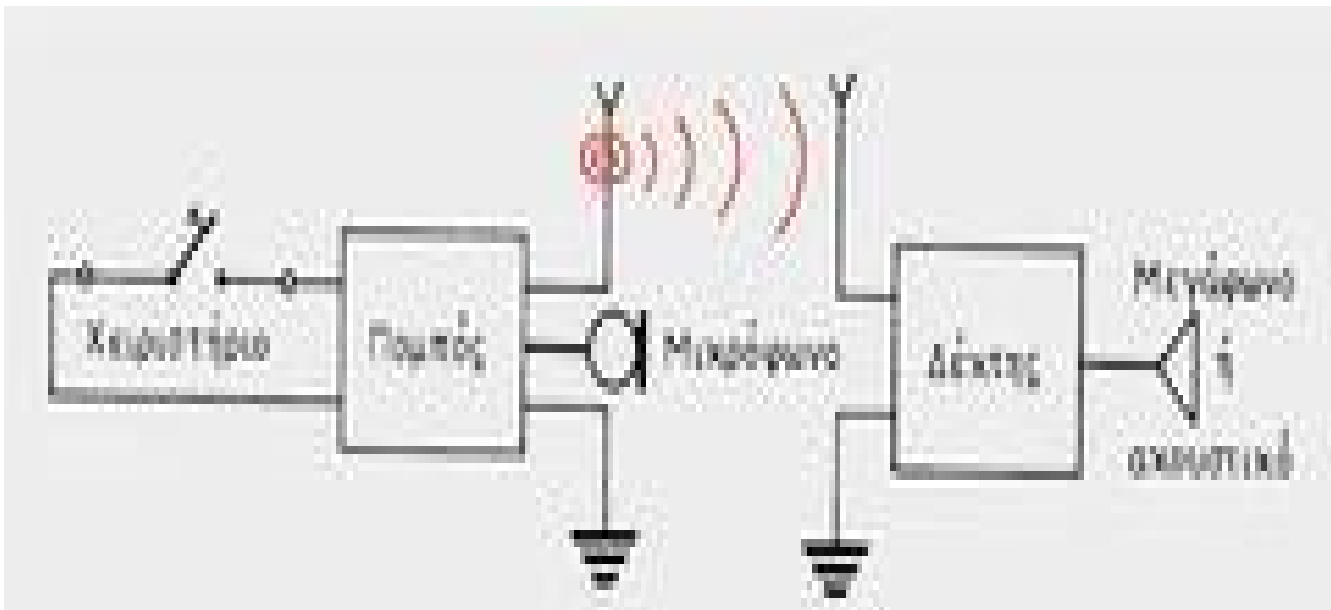
δ) το μικρόφωνο

ε) το μεγάφωνο

ζ) τα ακουστικά

Η μετάδοση του ραδιοφωνικού προγράμματος γίνεται μέσω μιας ειδικής κατηγορίας κυμάτων που ονομάζονται ραδιοκύματα. Με την ανακάλυψη της αύξησης της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του σεληνίου με την έκθεση του στο φως το 1873 (φωτοαγωγιμότητα), έγινε θεωρητικά δυνατή η λήψη εικόνων με ηλεκτρισμό. Μια από τις πρώτες απόπειρες κατασκευής συσκευής βασισμένης στο φαινόμενο της

φωτοαγωγιμότητας ήταν η συσκευή σάρωσης εικόνας με έναν περιστρεφόμενο δίσκο με μικρές τρύπες τοποθετημένες σε σπείρα, από τον Νίπκοφ (Nipkow) το 1884 (μηχανικό σύστημα τηλεόρασης).



Το 1946 δώδεκα εμπορικοί τηλεοπτικοί σταθμοί λειτουργούσαν στις ΗΠΑ και οι πωλήσεις τηλεοπτικών συσκευών ανέβηκαν κατακόρυφα. Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 λειτουργούν στην Αμερική 1300 τηλεοπτικοί σταθμοί και το 98% των αμερικανικών νοικοκυριών διαθέτει τηλεόραση.

### 1.5 Ελλάδα η πρώτη δοκιμή.

Το 1960, ο Μάνος Ιατρίδης, τότε προϊστάμενος του Τμήματος Διαφωτίσεως της Υπηρεσίας Δημοσίων Σχέσεων της ΔΕΗ, προτείνει την εγκατάσταση τηλεοπτικού σταθμού στην 25<sup>η</sup>



Διεθνή Έκθεση Θεσσαλονίκης (ΔΕΘ) με την ευκαιρία των 10 χρόνων λειτουργίας της.

Πράγματι, μετά από πολύ δουλειά εγκαταστάθηκε ο πρώτος τηλεοπτικός σταθμός στην Ελλάδα, στο περίπτερο της ΔΕΗ στην ΔΕΘ, απ' όπου έγιναν οι πρώτες τηλε-οπτικές εκπομπές.



Παρουσιάστηκε το σήμα δοκιμής του πρώτου τηλεοπτικού σταθμού στην Ελλάδα .Με την βοήθεια του τεστ πάτερν (test pattern), όπως ονομάζεται, έκριναν οι τεχνικοί την ποιότητα της παρεχόμενης εικόνας.

### **1.6 Η τηλεόραση ως μέσο διαφήμισης.**

Η τηλεόραση, από τις πρώτες κιόλας μέρες της γέννησης της, αποτέλεσε μέσο διαφήμισης.

Το πρώτο προσφερόμενο πρόγραμμα της ΙΟΝ στη τηλεόραση της ΔΕΗ, προοιώνισε τον σημερινό κυρίαρχο ρόλο της τηλεόρασης στην ζωή του εμπορικού και καταναλωτικού κόσμου. Το 1963 αποφασίζεται η εγκατάσταση τηλεοπτικού δικτύου στην Ελλάδα. Ήταν ένα σημαντικό βήμα, τόσο στην εξέλιξη του ελληνικού τεχνολογικού χώρου, όσο και στην πολιτιστική πρόοδο των Ελλήνων.

*Το 1969, εγκαθίσταται τελικά το τηλεοπτικό δίκτυο και το ΕΙΡ μετονομάζεται σε ΕΙΡΤ (Εθνικό Ίδρυμα Ραδιοφωνίας Τηλεόρασης), ενώ είχαν ήδη ξεκινήσει οι πρώτες τηλεοπτικές εκπομπές από το 1968.*

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο**

### **«ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ INTERNET»**

#### **2.1 Τι είναι το Internet**



*Το Internet, ή Διαδίκτυο όπως είναι ο ελληνικός όρος, δεν είναι τίποτα άλλο παρά εκατομμύρια υπολογιστών σε όλο τον κόσμο που μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους, να ανταλλάξουν αρχεία, έγγραφα, εικόνες, φωνή, ήχους, προγράμματα. Είναι το απόλυτο εργαλείο επικοινωνίας στην στροφή του 20 προς 21 αιώνα. Η επικοινωνία μας με άλλους χρήστες υπολογιστών σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου είναι πλέον μια εύκολη υπόθεση. Το Διαδίκτυο αποτελεί μια αστείρευτη πηγή από πληροφορίες, εικόνες, ήχους και προγράμματα από οποιονδήποτε υπολογιστή θέλει να τα προσφέρει. Η προσφορά στο Διαδίκτυο είναι επίσης τεράστια για ιδιοτελείς και ανιδιοτελείς σκοπούς.*

*Η εξέλιξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών είχε σαν αποτέλεσμα τη διαμόρφωση ενός παγκόσμιου δικτύου, αποτελούμενο από εκατομμύρια υπολογιστές, οι χρήστες του οποίου έχουν ξεπεράσει το ένα δισεκατομμύριο.*

*Για να κατανοήσουμε τι είναι το Internet και ποια η μορφή των πληροφοριών που διακινούνται μέσω αυτού, πρέπει πρώτα να γνωρίζουμε τη δομή του, την αρχιτεκτονική πάνω στην οποία βασίζεται το τεράστιο αυτό δίκτυο.*

*Το Διαδίκτυο δεν ανήκει σε κανέναν, άρα δεν το ελέγχει και δεν το διοικεί κανείς. Ουσιαστικά αποτελείται από μικρότερα δίκτυα υπολογιστών τα οποία κατέχουν φορείς, οργανισμοί, εταιρείες κλπ. Τέτοια επιμέρους τοπικά δίκτυα μπορεί να είναι ιδιωτικών επιχειρήσεων, οι οποίες προσφέρουν υπηρεσίες online (υπηρεσίες πραγματικού χρόνου, π.χ. χρηματιστήριο), δημόσιων οργανισμών, όπως τα δίκτυα των πανεπιστημίων και εταιρειών που παρέχουν υπηρεσίες Internet κ.ο.κ. Όλα μαζί συνθέτουν το Internet. Η επικοινωνία μεταξύ υπολογιστών στο Internet πραγματοποιείται κυρίως χάρη στο υπάρχον τηλεφωνικό δίκτυο. Οι πληροφορίες-εικόνα, ήχος, βίντεο, κείμενο κλπ. – ταξιδεύουν από και προς τους υπολογιστές μέσα από τα χάλκινα σύρματα που χρησιμοποιούνται και για την μεταφορά της φωνής. Σε λίγα χρόνια όμως όλες οι επικοινωνίες θα μεταφέρουν ψηφιακά δεδομένα, ένα μικρό ποσοστό από τα οποία θα είναι και η φωνή*

## **2.2 Η ιστορία του Internet**

Το σημερινό Internet αποτελεί εξέλιξη του ARPANET, ενός δικτύου που άρχισε να αναπτύσσεται πειραματικά στα τέλη της δεκαετίας του 60 στις ΗΠΑ. Στα πανεπιστήμια των ΗΠΑ οι ερευνητές ξεκινούν να πειραματίζονται με τη διασύνδεση απομακρυσμένων υπολογιστών μεταξύ τους. Το δίκτυο ARPANET γεννιέται το 1969 με πόρους του προγράμματος ARPA του Υπουργείου Άμυνας, με σκοπό να συνδέσει το Υπουργείο με στρατιωτικούς ερευνητικούς οργανισμούς και να αποτελέσει ένα πείραμα για τη μελέτη της αξιόπιστης λειτουργίας των δικτύων.

Στην αρχική του μορφή, το πρόγραμμα απέβλεπε στον πειραματισμό με μια τεχνολογία γνωστή σαν μεταγωγή πακέτων, σύμφωνα με την οποία τα προς μετάδοση δεδομένα κόβονται σε πακέτα και πολλοί χρήστες μπορούν να μοιραστούν την ίδια επικοινωνιακή γραμμή.

Στόχος ήταν η δημιουργία ενός διαδικτύου που θα εξασφάλιζε την επικοινωνία μεταξύ απομακρυσμένων δικτύων, έστω και αν κάποια από τα ενδιάμεσα συστήματα βρίσκονταν προσωρινά εκτός λειτουργίας. Κάθε πακέτο θα είχε την πληροφορία που χρειάζονταν για να φτάσει στον προορισμό του, όπου και θα γινόταν η επανασύνδεση του σε δεδομένα τα οποία μπορούσε να χρησιμοποιήσει ο τελικός χρήστης.

Το παραπάνω σύστημα θα επέτρεπε σε υπολογιστές να μοιράζονται δεδομένα και σε ερευνητές να υλοποιήσουν το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Το 1973, ξεκινά ένα νέο ερευνητικό πρόγραμμα που ονομάζεται.

Πρόγραμμα Διαδικτύωσης προκειμένου να ξεπεραστούν οι διαφορετικοί τρόποι που χρησιμοποιεί κάθε δίκτυο για να

διακινεί τα δεδομένα του. Στόχος είναι η διασύνδεση πιθανώς ανόμοιων δικτύων και η ομοιομορφή διακίνηση δεδομένων από το ένα δίκτυο στο άλλο. Από την έρευνα γεννιέται μια νέα τεχνική, το Πρωτόκολλο Διαδικτύωσης ή *Internet Protocol (IP)*, από την οποία θα πάρει αργότερα το όνομα του το *Internet*. Διαφορετικά δίκτυα που χρησιμοποιούν το κοινό πρωτόκολλο *IP* όλοι οι υπολογιστές είναι ισοδύναμοι, οπότε τελικά οποιοσδήποτε υπολογιστής του διαδικτύου μπορεί να επικοινωνεί με οποιονδήποτε άλλον.

Επίσης, σχεδιάζεται μια άλλη τεχνική για τον έλεγχο της μετάδοσης των δεδομένων των , το Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης ή *Transmission Control Protocol (TCP)* .Ορίζονται προδιαγραφές για την μεταφορά αρχείων μεταξύ υπολογιστών (*FTP*) και για το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (*E-mail*). Σταδιακά συνδέονται με το *ARPANET* ιδρύματα από άλλες χώρες, με πρώτα το *University College of London*(Αγγλία) και το *Royal Radar Establishment*(Νορβηγία).

Το 1983, το πρωτόκολλο *TCP/IP*(δηλ. ο συνδυασμός των *TCP* και *IP*) αναγνωρίζεται ως πρότυπο από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ. Η έκδοση του λειτουργικού συστήματος *Berkeley UNIX* η το οποίο περιλαμβάνει το *TCP/IP* συντελεί στη γρήγορη εξάπλωση της δικτύωσης των υπολογιστών.

Εκατοντάδες Πανεπιστήμια συνδέουν τους υπολογιστές τους στο *ARPANET*, το οποίο επιβαρύνεται πολύ και το 1983 χωρίζεται σε δύο τμήματα: στο *MILNET*(για στρατιωτικές επικοινωνίες) και στο *ARPANET* (για χρήση αποκλειστικά από την πανεπιστημιακή κοινότητα και συνέχιση της έρευνας στη

δικτύωση)



Το 1985 το National Science Foundation (NSF) δημιουργεί ένα δικό του γρήγορο δίκτυο, το NSFNET χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο TCP/IP, προκειμένου να συνδέσει πέντε κέντρα υπέρ-υπολογιστών μεταξύ τους και με την υπόλοιπη επιστημονική κοινότητα. Στα τέλη της δεκαετίας του '80 όλο και περισσότερες χώρες συνδέονται στο NSFNET.

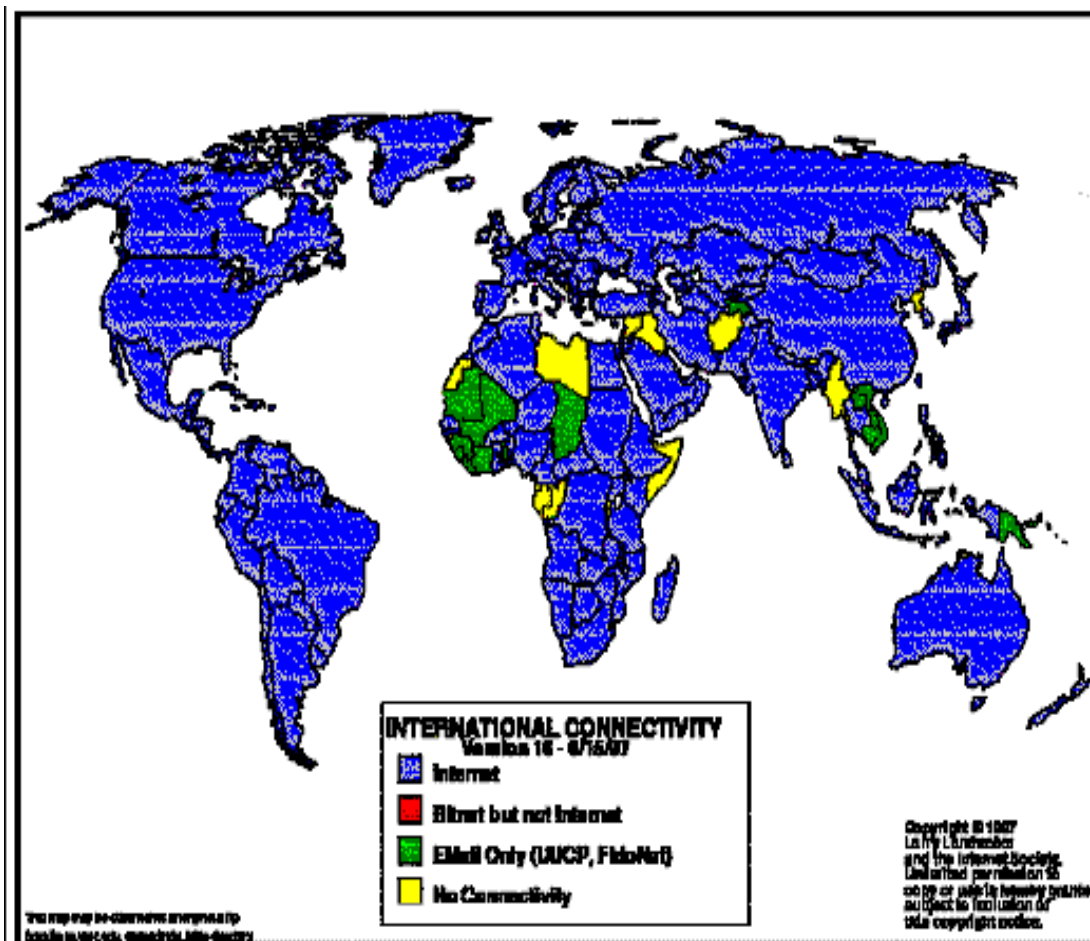
Χιλιάδες πανεπιστήμια και οργανισμοί δημιουργούν τα δικά τους δίκτυα και τα συνδέουν πάνω στο παγκόσμιο αυτό δίκτυο, το οποίο αρχίζει να γίνεται γνωστό σαν INTERNET και να εξαπλώνεται με τρομερούς ρυθμούς σε ολόκληρο τον κόσμο. Το 1990 το ARPANET πλέον καταργείται.



*Το 1993, το εργαστήριο CERN στην Ελβετία παρουσιάζει το World Wide Web (WWW) ή (Παγκόσμιος Ιστός) που αναπτύχθηκε από τον Tim Berners-Lee. Πρόκειται για ένα σύστημα διασύνδεσης πληροφοριών σε μορφή πολυμέσων (multimedia) που βρίσκονται αποθηκευμένες σε χιλιάδες υπολογιστές του Internet σε ολόκληρο τον κόσμο και παρουσίασης τους σε ηλεκτρονικές σελίδες, στις οποίες μπορεί να περιηγηθεί κανείς χρησιμοποιώντας το ποντίκι. Το γραφικό αυτό περιβάλλον έκανε την εξερεύνηση του Internet προσιτή στον απλό χρήστη.*

*Παράλληλα, εμφανίζονται στο διαδίκτυο διάφορα εμπορικά δίκτυα που ανήκουν σε εταιρίες παροχής υπηρεσιών Internet και προσφέρουν πρόσβαση στο Internet σε όλους. Οποιοσδήποτε διαθέτει PC και modem μπορεί να συνδεθεί με το Internet σε τιμές που μειώνονται διαρκώς. Το 1995 το NSFNET καταργείται πλέον επίσημα και το φορτίο του μεταφέρεται σε εμπορικά δίκτυα.*





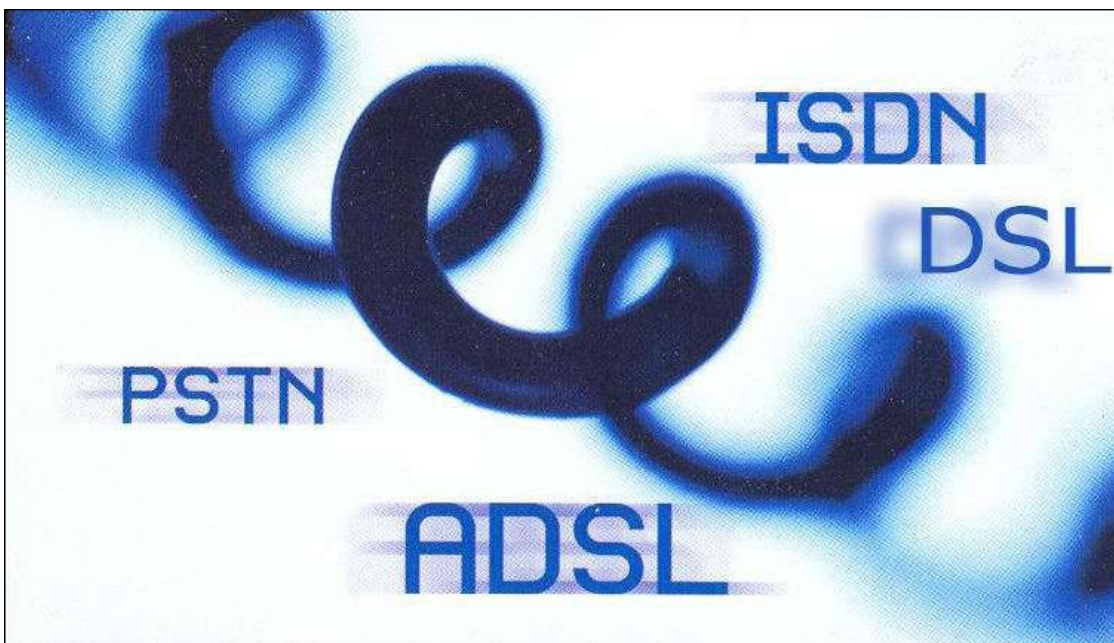
Η ανακάλυψη του WWW σε συνδυασμό με την ευκολία απόκτησης πρόσβασης στο διαδίκτυο προσέλκυσε έναν μεγάλο αριθμό καινούργιων χρηστών και έφερε την «έκρηξη» που παρακολουθήσαμε τα τελευταία χρόνια.

Σήμερα, όπως φαίνεται και από την παραπάνω εικόνα, το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της γης ζει σε χώρες που είναι συνδεδεμένες στο Internet. Παρατηρούμε ότι καθημερινά περιοδικά και εφημερίδες εκδίδονται «on-line» και μας παραπέμπουν στις διευθύνσεις τους. Επίσης επιχειρήσεις και ιδιώτες φτιάχνουν τις δικές τους σελίδες στο WWW κλπ. Είναι προφανές ότι το Internet δεν αποτελεί πλέον ένα δίκτυο των φοιτητών και των ερευνητών, αλλά ότι επεκτείνεται και επιδρά

στις καθημερινές πρακτικές όλων μας. Ήδη μιλάμε για ηλεκτρονικό εμπόριο, τηλε-εργασία, τηλε-εκπαίδευση, τηλε-ιατρική, κτλ. μέσα από το Internet.

### **2.3 Προηγούμενες τεχνολογίες.**

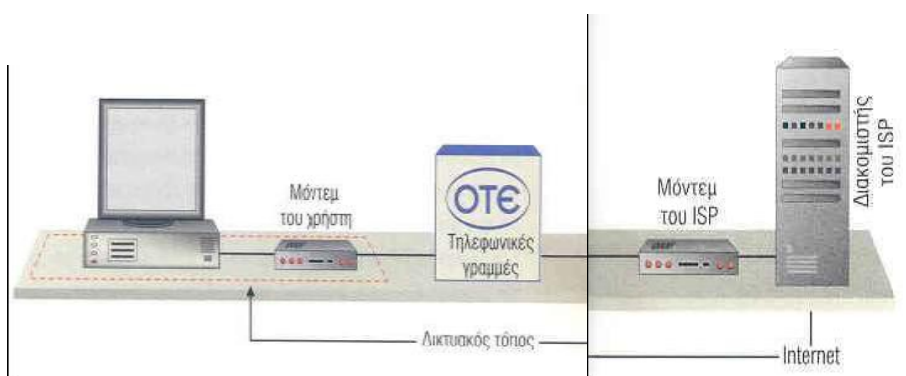
Οι τεχνολογίες που κυριαρχούσαν στο χώρο του internet πριν από δέκα χρόνια και εξακολουθούν να υφίστανται, τουλάχιστον στον Ελλαδικό χώρο, είναι η σύνδεση μέσω PSTN(dial-up) και μερικά χρόνια αργότερα η σύνδεση ISDN. Εκτενέστερη αναφορά για τις τεχνολογίες αυτές γίνεται στις παρακάτω σελίδες καθώς και για τους λόγους που καθιστούν αυτές τις τεχνολογίες βιώσιμες στη χώρα μας παρά τον ερχομό της τεχνολογίας xDSL.



### 2.3.1 Σύνδεση στο internet μέσω γραμμής PSTN (dial-up)

PSTN είναι τα αρχικά των λέξεων *Public Switch Telephone Network* ή στην ελληνική γλώσσα *Τηλεφωνικό Δίκτυο Επιλογής*.

Πρόκειται για το δίκτυο των απλών τηλεφωνικών γραμμών που οι περισσότεροι έχουμε στο σπίτι ή στο γραφείο μας. Παρόλο που τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια αύξηση των χρηστών του Διαδικτύου στη χώρα μας, δε συμβαίνει το ίδιο και με τις ταχύτητες σύνδεσης. Για αρκετά χρόνια έπρεπε να συμβιβαστούμε με ταχύτητες σύνδεσης 56 Kbps σε ιδανική περίπτωση.



Τα PSTN είναι τυπικά τηλεφωνικά δίκτυα.

Αρχικά σχεδιάστηκαν για να μεταδίδουν ηχητικά σήματα(δηλ ομιλία)και είναι σχετικά αργά στην μετάδοση δεδομένων υπολογιστών. Το PSTN είναι βασικά ένα αναλογικό δίκτυο αν και πλέον οι περισσότεροι κόμβοι έχουν ψηφιακά κέντρα. Αυτό σημαίνει ότι τα δεδομένα μεταδίδονται σαν μια σειρά από ηλεκτρονικά σήματα με διάφορες συχνότητες και εύρος (ισοδύναμα με το τόνο και την ένταση των ήχων). Είναι κατάλληλα για την μετάδοση ηχητικών σημάτων, αλλά δεν

είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά ή αξιόπιστα για αποστολή πιο περίπλοκων δεδομένων, όπως αυτά που στέλνονται από έναν υπολογιστή. Απαιτείται μια συσκευή που ονομάζεται *modem* για να συνδέσετε ένα υπολογιστή σε μια αναλογική τηλεφωνική γραμμή.

Η πλειονότητα των χρηστών(κυρίως οικιακών) είχε πρόσβαση στο *internet* μέσω της απλής ψηφιακής – αναλογικής γραμμής *PSTN* του *OTE* καθώς δεν είχε ακόμη αναπτυχθεί το τηλεφωνικό δίκτυο της χώρας για την εισαγωγή στο καταναλωτικό κοινό της νέας τεχνολογίας *ISDN* και επειδή είναι φθηνά και άμεση διαθέσιμη στα περισσότερα σπίτια και γραφεία.

Ήδη, από τις αρχές του 2000 που άρχισε να γίνεται διαθέσιμη η γραμμή *ADSL*, τα ποσοστά για τους χρήστες γραμμών *PSTN* μειώνονται συνεχώς και ειδικοί αναλυτές της αγοράς πιστεύουν ότι πολύ σύντομα το ελληνικό καταναλωτικό κοινό θα προσχωρήσει στην τεχνολογία *XDSL* εξαιτίας τα των συνεχώς μειούμενων τιμών και των πλεονεκτημάτων που προσφέρει.

### **2.3.2 Σύνδεση στο *internet* μέσω γραμμής *ISDN***

*ISDN* είναι τα αρχικά των λέξεων *Integrated Service Digital Network*, στα ελληνικά αποδίδεται ως Ψηφιακό Δίκτυο Ενοποιημένων Υπηρεσιών.

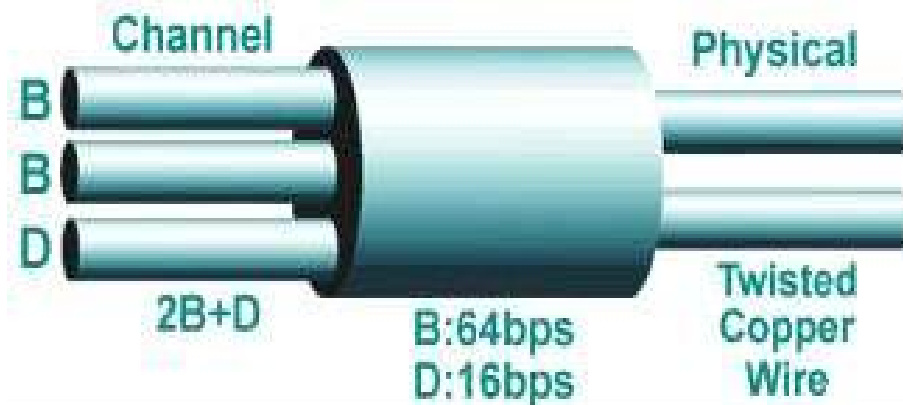
Το ISDN είναι ένα ψηφιακό δίκτυο από τη μία άκρη του (τον ΟΤΕ) έως την άλλη (τον συνδρομητή). Η ψηφιακή του φύση εγγυάται αξιόπιστη, απροβλημάτιστη επικοινωνία.

Παράλληλα, παρέχεται η δυνατότητα μεταφοράς εικόνας, ήχου και δεδομένων μέσω της ίδιας γραμμής, ανάλογα με τον τερματικό εξοπλισμό που χρησιμοποιεί ο συνδρομητής. Ένα φαξ που λαμβάνεται ή μια τηλεφωνική συνδιάλεξη ή πρόσβαση στο Internet ή εικονοτηλεφωνία μπορούν ανά δύο να γίνουν ταυτόχρονα, γεγονός που σημαίνει ευελιξία, ελευθερία κινήσεων και πολυμορφική επικοινωνία.

Η εμφάνιση της τεχνολογίας ISDN αδιαμφισβήτητα βελτίωσε τη κατάσταση, αν και για να υπάρξει σαφής διαφορά στη ταχύτητα σύνδεσης, σε σχέση με τη PSTN, θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν και τα δύο κανάλια (συνολικό εύρος 128 kbps). Η γραμμή ISDN αποτελείται από δύο κανάλια Β ταχύτητας 64 kbps και ένα κανάλι D ταχύτητας 16 kbps. Τα δύο Β κανάλια μπορούν να μεταφέρουν ήχο και εικόνα και μπορούν να συνδυαστούν φτάνοντας σε ταχύτητες 128 kbps. Κάθε κανάλι είναι ανεξάρτητο από το άλλο, έτσι μπορούμε για παράδειγμα να μιλάμε στο τηλέφωνο ενώ ταυτόχρονα σερφάρουμε στο δίκτυο.

Τα κανάλια αυτά είναι λογικά, όχι φυσικά. Αυτό σημαίνει ότι δεν θα δούμε 3 σύρματα στο σπίτι, ένα για κάθε κανάλι.

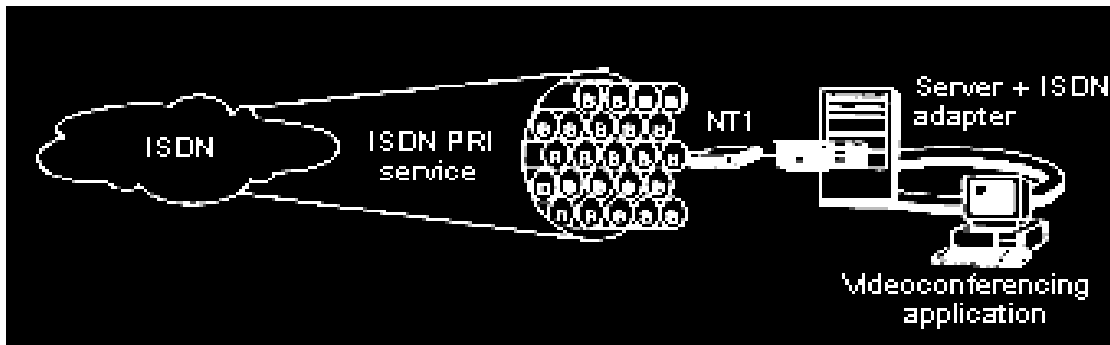
Το δισύρματο καλώδιο που έρχεται σπίτι από τον ΟΤΕ σε σύνδεση BRI είναι σε θέση να φιλοξενήσει τα κανάλια αυτά.



Η παραπάνω σύνδεση ονομάζεται (Basic Rate Interface), είναι η βασική σύνδεση ISDN και είναι η πιο φθηνή. Υπάρχει και η πρωτεύουσα σύνδεση ISDN (PRI=Primary Rate Interface) που αποτελείται από 30 κανάλια B και απευθύνεται κυρίως σε μεγάλες επιχειρήσεις.

ISDN BRI: Η τηλεπικοινωνιακή εταιρία τοποθετεί στο σπίτι ή στο γραφείο σας ένα NT box που παρέχει τις εξόδους για τη σύνδεση των διάφορων ISDN συσκευών.





*Στο ISDN PRI ο ΟΤΕ φέρνει ως εσάς 30 B channels.*

*Αυτό που πρέπει να τονίσουμε από την αρχή είναι η ευελιξία με την οποία έχει προικιστεί από τη στιγμή της γέννησης τους το ISDN. Πράγματι, δεν χρειάζεται καμιά επιπλέον καλωδίωση και η μετατροπή μιας απλής ψηφιακής σύνδεσης σε ISDN σύνδεση γίνεται με την αλλαγή μιας κάρτας στο τηλεφωνικό κέντρο της περιοχής. Η τηλεφωνική εγκατάσταση που γίνεται στα σπίτια ή στις επιχειρήσεις χρησιμεύει ως είναι χωρίς την ανάγκη πρόσθετης καλωδίωσης. Το ISDN προσφέρει στον συνδρομητή υψηλές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων οι οποίες φτάνουν μέχρι και τα 128 Kbytes ανά δευτερόλεπτο. Βέβαια, η ταχύτητα που χρησιμοποιούν οι περισσότεροι συνδρομητές που έχουν γραμμή ISDN είναι τα 64Kbytes ανά δευτερόλεπτο, καθώς για να φτάσουν στα 128Kbytes το κόστος ανεβαίνει πολύ. Αφενός διότι θα χρειαστεί να γίνει ακριβότερη σύνδεση με την εταιρεία παροχής υπηρεσιών Internet (ISP) και αφετέρου διότι το κόστος ανά κλήση για τη σύνδεση στο Διαδίκτυο θα διπλασιαστεί.*

*Η απλή ψηφιακή γραμμή προσφέρει «ονομαστικές» ταχύτητες της τάξεως των 56 Kbytes ανά δευτερόλεπτο αλλά στην πραγματικότητα σπάνια γίνεται σύνδεση με περισσότερο από 50 Kbytes/sec. Η γραμμή ISDN κρύβει πλεονεκτήματα και για*

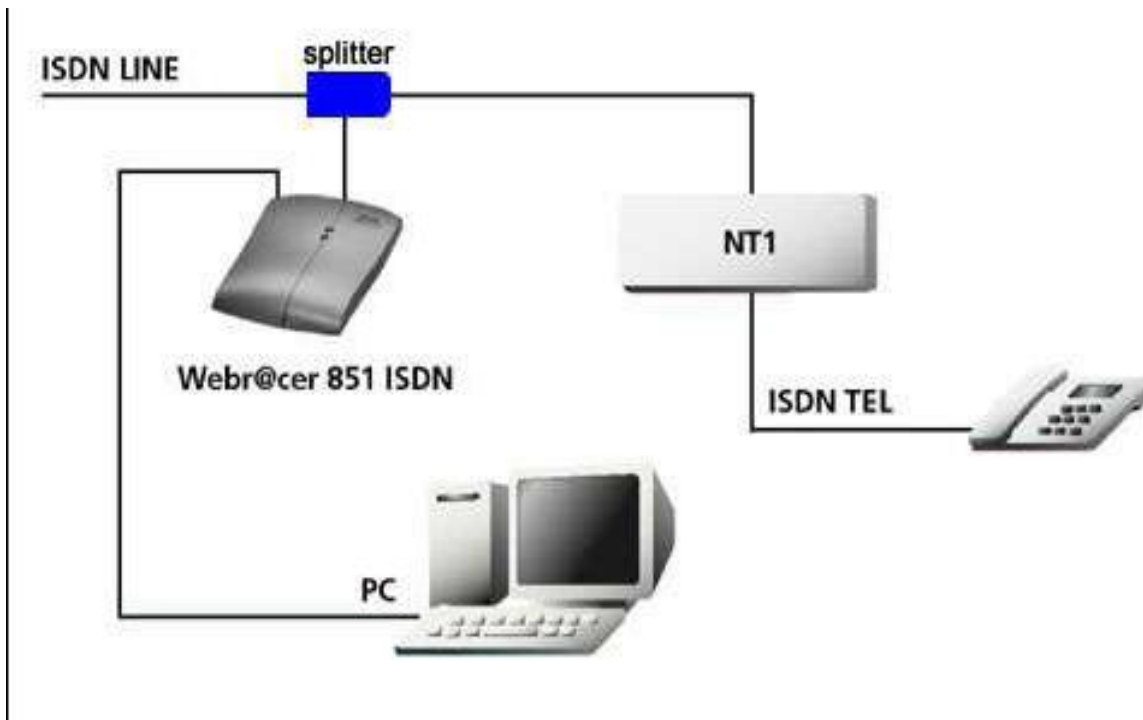
αυτούς που δεν ενδιαφέρονται για ταχύτερη σύνδεση στο Διαδίκτυο. Κυριότερο χαρακτηριστικό, η συσκευασία δύο γραμμών επικοινωνίας σε μία.

Για παράδειγμα, ο συνδρομητής μπορεί να μιλάει στο τηλέφωνο και ταυτόχρονα να κατεβάζει τα e-mail του. Αν δεν έχει γραμμή ISDN, πρέπει να σταματήσει τη συνομιλία του για να συνδεθεί στο Internet και να κατεβάσει τα ηλεκτρονικά μηνύματα. Επίσης, δύο άνθρωποι μπορούν να καλούν ταυτόχρονα δύο ξεχωριστούς αριθμούς. Χωρίς ISDN, πρέπει να έχει δύο απλές ψηφιακές γραμμές για να κάνει κάτι τέτοιο. Φυσικά, όταν χρησιμοποιεί και τα δύο «κανάλια» που προσφέρει η γραμμή ISDN, οι μονάδες πέφτουν με διπλάσια ταχύτητα. Πλεονέκτημα αποτελεί και η αναγνώριση κλήσεων χωρίς επιπλέον κόστος. Με η γραμμή ISDN ο ΟΤΕ μπορεί να τροφοδοτήσει κάθε συνδρομητή με έως και 8 τηλεφωνικούς αριθμούς ανά γραμμή. Έτσι, μπορεί να δίνει άλλον αριθμό για να επικοινωνούν μαζί του και άλλον αριθμό για να του στέλνουν fax. Η γραμμή ISDN επιτρέπει την χρήση των «εικονοτηλεφώνων» με τα οποία εκτός της ακουστικής επαφής δίνεται η δυνατότητα της οπτικής επικοινωνίας. Προϋπόθεση είναι να έχουν και οι δυο χρήστες τις κατάλληλες συσκευές, ενώ κάθε λεπτό «εικονο-συνομιλίας» στοιχίζει το διπλάσιο της αστικής μονάδας.

Τον ρόλο του εικονοτηλεφώνου μπορεί να παίξει και ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής ο οποίος θα είναι εφοδιασμένο με κάμερα. Οι γραμμές ISDN δίνουν πρόσθετες πληροφορίες για τη χρέωση κάθε κλήσης.



Έτσι, μπορεί να πληροφορηθεί ο συνδρομητής πόσα πληρώνει για ένα τηλεφώνημα με το που θα κατεβάσει το ακουστικό ή ακόμη κατά τη διάρκεια της κλήσης. Η γραμμή ISDN επιτρέπει την αποστολή γραπτών μηνυμάτων από συσκευή σε συσκευή αρκεί να μην υπερβαίνουν τους 128 χαρακτήρες. Το ISDN είναι κατάλληλο για αυτούς που θέλουν να κάνουν πιο γρήγορα τη δουλεία τους. Για παράδειγμα, μιλάει κάποιος στο τηλέφωνο ενώ ταυτόχρονα περιμένει ένα ηλεκτρονικό μήνυμα ή ένα fax. Με την απλή γραμμή θα πρέπει να διακοπεί η συνομιλία του για να παραλάβει το μήνυμα, έντυπο ή ηλεκτρονικό. Με την ISDN μπορεί να κάνει και τις δυο δουλειές ταυτόχρονα. Επίσης, δεδομένου ότι η γραμμή ISDN προσφέρει μεγαλύτερες ταχύτητες σύνδεσης στο Internet ο χρήστης μπορεί να κατεβάζει πιο γρήγορα αρχεία και σελίδες. Με την απλή ψηφιακή γραμμή, σε μια ώρα μπορεί να «κατεβάσει» 5 video clips των 4 Mbytes το καθένα και 50 κείμενα των 40 Kbytes. Με τη γραμμή ISDN, σε μια ώρα κατεβάζει 7 video clips των 4 Mbytes και 48 κείμενα των 40 Kbytes. Με τη μεγαλύτερη ταχύτητα της γραμμής ISDN, εκτός από χρόνο κερδίζει και χρήμα. Απλούστατα διότι χρειάζεται λιγότερο χρόνο on-line (σε σύνδεση) για να κάνει τη δουλειά του στο Internet και αυτό σημαίνει ότι θα καταναλώσει λιγότερες τηλεπικοινωνιακές μονάδες. Βέβαια, για να φτάσει να κερδίζει και σε χρήμα με την γραμμή ISDN, πρέπει να κάνει πολύ μεγάλη χρήση του Διαδικτύου και συγκεκριμένα να κατεβάζει περισσότερα από 100 Mbytes δεδομένων σε ημερήσια βάση.



Αυτή τη στιγμή υπάρχει η παρανόηση ότι οι κλασικές γραμμές τηλεφώνου είναι ψηφιακές. Αυτό όμως δεν ισχύει. Οι γραμμές αυτές είναι μόνο εν μέρει ψηφιακές, καθώς ένα μεγάλο μέρος της διαδρομής είναι αναλογικό. Τα κλασικά αναλογικά μόντεμ που χρησιμοποιούν οι περισσότεροι, αφιερώνουν αρκετή ώρα στο «καθάρισμα» των θορύβων και των «σκουπιδιών» και της επαναποστολής των δεδομένων. Με τη σύνδεση ISDN δεν υφίστανται παρόμοιες καθυστερήσεις, γεγονός το οποίο σημαίνει απλώς μεγάλες ταχύτητες. Παρά τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα, στη πραγματικότητα οι γραμμές ISDN δεν είναι απαραίτητες δεδομένου ότι δε συμφέρει να επωμισθεί ο χρήστης το μηνιαίο πάγιο τέλος καθώς θα χρειαστεί πρόσθετος εξοπλισμός(τηλέφωνο ISDN, modem κλπ), θα επιβαρυνθεί με το τέλος μετατροπής της γραμμής από απλή ψηφιακή σε ISDN, ενώ θα πληρώνει περισσότερα και στην εταιρεία παροχής υπηρεσιών Internet.

## **2.4 Δορυφορικό Internet**

Το δορυφορικό Internet στην προ ADSL εποχή εντυπωσίαζε ταχύτητες που προσέφερε, ωστόσο σήμερα απευθύνεται σε περιορισμένες πληθυσμιακές ομάδες.

Υπάρχουν δύο βασικά είδη δορυφορικού Internet Το μονόδρομο και το αμφίδρομο.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται μια δορυφορική κεραία η οποία θα πρέπει να έχει οπτική επαφή με κάποιο δορυφόρο. Επίσης, είναι απαραίτητη και μια κάρτα-δορυφορικός δέκτης DVB εγκατεστημένη στο PC. Από εκεί και πέρα χρειάζονται συνδρομή σε κάποιο «δορυφορικό» ISP, καθώς και μια ενεργή σύνδεση PSTN ή ISDN, ανάλογα με το είδος της υπηρεσίας.

Στο μονόδρομο δορυφορικό Internet ο συνδρομητής θα πρέπει να έχει μια ενεργή σύνδεση dial-up σε λειτουργία, καθ' όλη τη διάρκεια της σύνδεσης με το δορυφόρο, αφού μέσω αυτής στέλνει δεδομένα και τα όποια αιτήματα στους απομακρυσμένους σέρβερ (π.χ. Web, Mail, FTP κ.α.). Ακολούθως, ο ISP «επιστρέφει» στο συνδρομητή τα δεδομένα που έχουν ζητηθεί μέσω δορυφόρου, με ταχύτητες που κυμαίνονται από 1 έως 16Mbps. Στο αμφίδρομο δορυφορικό Internet, στο δορυφορικό πιάτο υπάρχει και ένας ειδικός πομπός που χρησιμεύει για την απευθείας αποστολή δεδομένων και αιτήσεων στο δορυφόρο, με συνέπεια να μην απαιτείται σύνδεση dial-up. Βέβαια, σε αυτή τη περίπτωση το κόστος εξοπλισμού εκτοξεύεται στα 70-80 ευρώ, που τιμάται το μονόδρομο δορυφορικό Internet, στα 1.500 με 2.000 ευρώ.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο**

### **«ΥΨΗΛΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ»**

#### **Ευρυζωνικότητα**

##### **Broadband-Ευρυζωνικότητα**

#### **Πρόσβασης και Ευρυζωνικές Υπηρεσίες**

### **3.1 Ορισμός της ευρυζωνικότητας**

*Με τον όρο ευρυζωνικότητα εννοούμε ένα προηγμένο και καινοτόμο περιβάλλον από κοινωνική και τεχνολογική άποψη, το οποίο αποτελείται από γρήγορες συνδέσεις με το Διαδίκτυο και κατάλληλες διαδικτυακές υποδομές για την ανάπτυξη νέων ευρυζωνικών υπηρεσιών.*

#### **Η Ευριζωνικότητα με άλλα λόγια :**

Εύκολα: Διαρκής σύνδεση στο Internet χωρίς πολύπλοκες ρυθμίσεις

Γρήγορα: Υψηλές ταχύτητες (10-100 φορές της συμβατικής σύνδεσης)για νέες εφαρμογές

Σταθερά:Αξιόπιστες ψηφιακές συνδέσεις με εγγυημένα σταθερά υψηλές αποδόσεις.

### **3.2 Η σημασία της ευρυζωνικότητας στην Ελλάδα**

*Η ανάγκη για ευρυζωνική πρόσβαση στην Ελλάδα είναι εξίσου δεδομένη όπως ακριβώς και στις άλλες χώρες. Τα πλεονεκτήματα από την εξάπλωση και χρήση των νέων τεχνολογιών θα αποτελέσουν ουσιαστικό εργαλείο για ανοικτή και αποτελεσματική διακυβέρνηση καθώς και για τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων. Επιπρόσθετα θα δημιουργήσουν νέες μορφές εργασίας, νέες δεξιότητες και θα διασφαλίσουν τη συνεχή κατάρτιση και δια βίου μάθηση των πολιτών.*

*Ταυτόχρονα, θα συμβάλουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής με την παροχή προηγμένων υπηρεσιών υγείας μεταφοράς και προστασίας του περιβάλλοντος. Η εξάπλωση και χρήση της Ευρυζωνικότητας αναμένεται να αυξήσει την αποδοτικότητα και την ποιότητα της παροχής υπηρεσιών στην κοινωνία, τον πολιτισμό και την οικονομία και ταυτόχρονα να εξασφαλίσει οικονομικές κλίμακες. Η χώρα μας όμως υστερεί σημαντικά στην ύπαρξη προηγμένων τηλεπικοινωνιακών υποδομών και δικτυακών υπηρεσιών προς τους πολίτες.*

*Μετά την απελευθέρωση της αγοράς των τηλεπικοινωνιών, αρκετές εταιρίες έχουν αρχίσει να δραστηριοποιούνται στην παροχή τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών.*

*Η συντονισμένη υλοποίηση των κατάλληλων ευρυζωνικών υποδομών αναμένεται να βελτιώσει σημαντικά τις συνθήκες της αγοράς, να προωθήσει την καινοτομία στην παροχή δικτυακών υπηρεσιών και εφαρμογών και να αυξήσει την*

επιχειρηματικότητα κυρίως σε ότι σχετίζεται με τις νέες τεχνολογίες. Επίσης, με τις κατάλληλες υποδομές, οι οποίες θα παρέχονται σε προσιτές τιμές αναμένεται μια σημαντική διευκόλυνση στην δραστηριοποίηση νέων μικρομεσαίων επιχειρήσεων, ανεξάρτητα από τη γεωγραφική τους θέση στο νέο ψηφιακό επιχειρηματικό περιβάλλον. Επομένως η υλοποίηση ευρυζωνικών υποδομών και υπηρεσιών μπορεί να δώσει νέα πνοή στην οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας. Η ευρυζωνική πρόσβαση θα παίξει σημαντικό και ουσιαστικό ρόλο στην αποτελεσματική διαμόρφωση της ΚτΠ. Επομένως η υλοποίηση έργων του εν λόγω Επιχειρηματικού Σχεδίου πρέπει να δώσει τη δυνατότητα για την παροχή ευρυζωνικής πρόσβασης σε όλους τους πολίτες και σε όλους τους τομείς της δημόσιας και ιδιωτικής ζωής. Για το λόγο αυτό η Ελλάδα οφείλει να κινηθεί γρήγορα και αποδοτικά για να διασφαλίσει αυτό το στόχο.

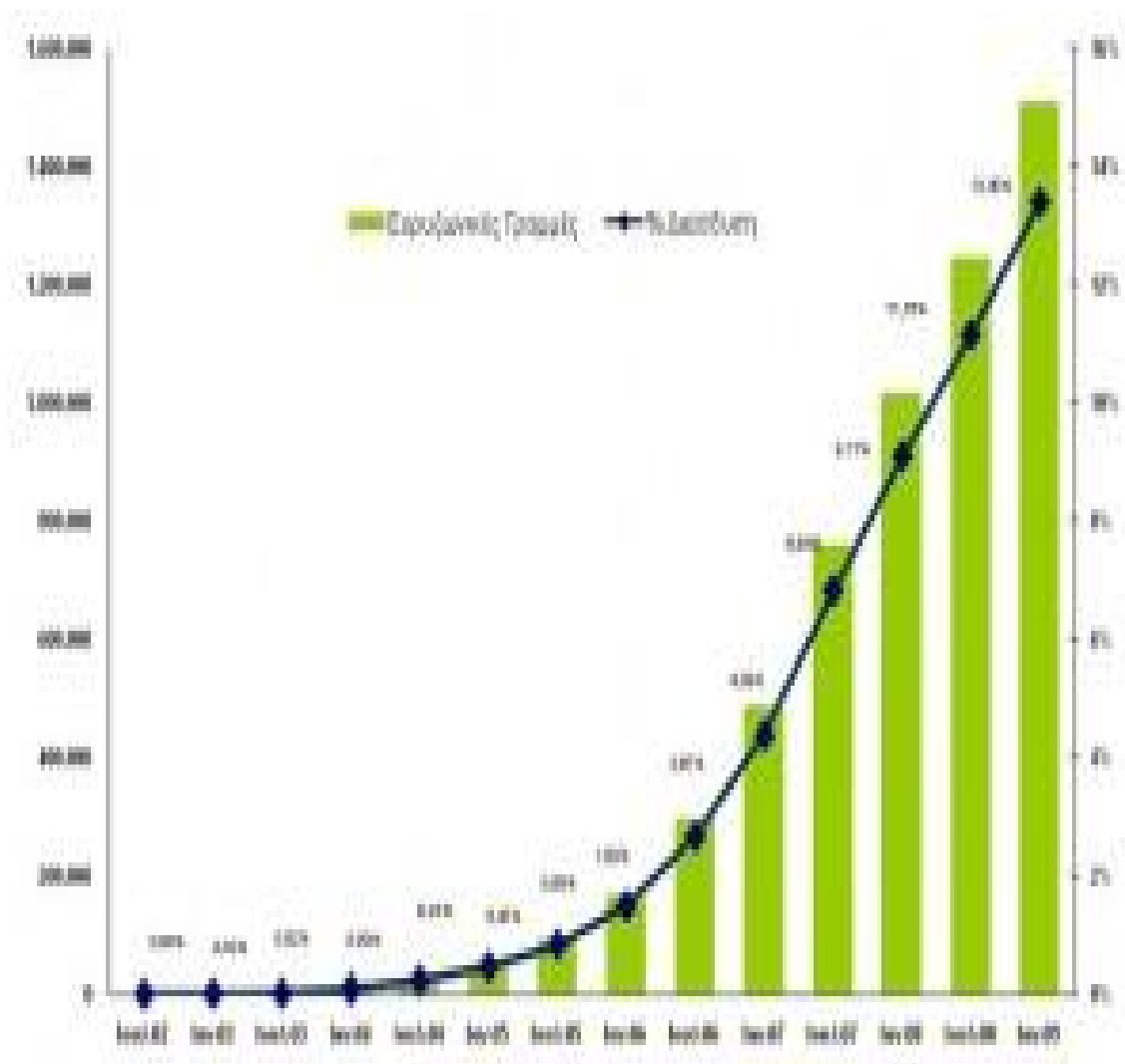
Επίσης και με δεδομένο πως στο σχέδιο δράσης Europe 2005 η ευρυζωνική πρόσβαση θα είναι σημαντική προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής ένωσης οδηγούμαστε στην κατεύθυνση της υλοποίησης και εφαρμογής πολιτικών και πρακτικών για την εξάπλωση και χρήση στην Ελλάδα. Η χώρα πρέπει να είναι έτοιμη ώστε σε σύντομο χρονικό διάστημα να μπορεί να προσφέρει σε όλους τους πολίτες και τις επιχειρήσεις πρόσβασης σε προηγμένες και ευρυζωνικές Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών προκειμένου να εξασφαλισθεί η ισότιμη συμμετοχή όλων στην κοινωνία της γνώσης. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στον τρόπο με τον οποίο πρέπει να προσεγγιστεί το θέμα της ευρυζωνικής πρόσβασης. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να προσεγγιστεί

υπό το πρίσμα της ανάγκης αλλά με το όραμα της παροχής ίσων ευκαιριών σε όλους. Επίσης, το όλο εγχείρημα δεν πρέπει να εξαντληθεί στο αν η ζήτηση ή η προσφορά είναι ο καταλύτης για το πρόβλημα της ευρυζωνικής πρόσβασης. Στη προσπάθεια για την ανάπτυξη της χώρας και τη πρόοδο όλης της κοινωνίας πρέπει να συμμετέχουν όλοι, η κυβέρνηση οι πολίτες και ο ιδιωτικός τομέας. Στις μέρες μας υπάρχει μια έντονη δραστηριοποίηση για τον εκσυγχρονισμό του δημόσιου τομέα εκτελώντας μεγάλα έργα ψηφιοποίησης δεδομένων, πληροφοριών και αυτοματοποίηση των εσωτερικών διαδικασιών και των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες.

Το γεγονός αυτό έχει αναγνωριστεί και πολλοί κρατικοί φορείς έχουν ήδη προγραμματίσει την υλοποίηση τέτοιων έργων μέσα από το επιχειρησιακό τους σχέδιο. Οι ευρυζωνικές υποδομές έχουν όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που θα διασφαλίσουν την ποιοτική υποστήριξη των αναγκών του δημόσιου τομέα αλλά και την αξιόπιστη γρήγορη και αποδοτική παροχή των υπηρεσιών προς τους πολίτες. Επίσης η συγκέντρωση της ζήτησης η διάθεση των πόρων και η ανταλλαγή των εμπειριών μεταξύ κυβέρνησης, κοινωνικών εκπαιδευτικών οργανισμών αλλά και του ιδιωτικού τομέα θα αποτρέψει την ανάπτυξη πολλαπλών υποδομών ενώ αναμένεται να μειώσει το σημαντικό κόστος που καταβάλλεται σήμερα για τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες.

Επομένως, μπορούμε να πούμε ότι η ανάπτυξη ευρυζωνικών υποδομών και υπηρεσιών είναι στρατηγικής σημασίας για την Ελλάδα, αφού μπορεί να δώσει σημαντική ώθηση στις οικονομικές δραστηριότητες αλλά και να συμβάλει σημαντικά

στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Η υστέρηση στην εκτέλεση τέτοιων έργων ειδικά στην περίοδο υλοποίησης άλλων σημαντικών αλλά και συναφών δράσεων τεχνολογικής αναβάθμισης θα οδηγήσει τη χώρα σε δυσμενέστερη θέση στην παγκόσμια ανταγωνιστική οικονομία.



Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΣΥΕ για το 2008, σε σύνολο 3.701.085 νοικοκυριών της ελληνικής επικράτειας, τα 2.496.357 δεν έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο, δηλαδή



ποσοστό 67%, ενώ πρόσβαση στο διαδίκτυο έχουν τα 1.204.728 νοικοκυριά. Σημειώνεται ότι πρόσβαση σημαίνει με οποιοδήποτε τρόπο και όχι κατ' ανάγκη ευρυζωνική. Από τα 2.496.357 νοικοκυριά που δεν έχουν πρόσβαση δεν διευκρινίζεται επακριβώς ποια νοικοκυριά επιθυμούν πρόσβαση αλλά δεν μπορούν για τεχνικούς λόγους, δηλαδή δεν υπάρχει κάλυψη.

Διευκρινίζεται όμως ότι 359.034 (14,4%) νοικοκυριά θεωρούν ακριβό το κόστος του εξοπλισμού και 216.588 το κόστος πρόσβασης ακριβό (8,7%) Σύμφωνα με στοιχεία του Παρατηρητηρίου για την ΚτΠ, η υψηλότερη χρήση διαδικτύου κατά το τελευταίο τρίμηνο παρατηρείται στην Αττική, ενώ η χαμηλότερη χρήση καταγράφεται κατά κύριο λόγο στις περιφέρειες της Θεσσαλίας, Ηπείρου, Δυτικής Μακεδονίας και Πελοποννήσου.

Η χρήση του Διαδικτύου αυξάνεται με γρηγορότερους ρυθμούς στις περιφέρειες Κρήτης, Κεντρικής Μακεδονίας, Αττικής, Στερεάς Ελλάδας, Δυτικής Ελλάδας και Αιγαίου. Για το έτος 2008, σε σύνολο 3.663.392 νοικοκυριών υπήρχε κάλυψη ADSL σε 1.430.000 νοικοκυριά. Οι συνδέσεις ADSL ήταν 809.097, δηλαδή το 57% των νοικοκυριών στα οποία υπάρχει ευρυζωνική κάλυψη έχουν και ευρυζωνική σύνδεση. Στο συνολικό αριθμό των νοικοκυριών (3.664.392) ή καλύτερα αφαιρουμένων των νοικοκυριών που η ηλικία των κατοίκων είναι άνω των 74 ετών, δηλαδή σε 3.517.816 νοικοκυριά, το ποσοστό σύνδεσης ADSL είναι 23%. Επομένως παρατηρούμε ένα 43% το οποίο αν και υπάρχει ευρυζωνική κάλυψη, δεν έχουν επιλέξει να έχουν ευρυζωνική σύνδεση, δηλαδή δεν έχουν επιλέξει να έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο.

### **3.2.1 Ποιες οι πρακτικές εφαρμογές της «ευρυζωνικότητας» για τον πολίτη στην Ελλάδα**

Δυστυχώς, ο όρος «ευρυζωνικότητα» είναι δυσνόητος και προέρχεται σχεδόν αυτούσιος από τα τεχνολογικά εργαστήρια, προκειμένου να υποδηλώσει υψηλές ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων, πληροφορίας και γνώσης.

Είναι εύλογο μεγάλο ποσοστό των πολιτών να μην αντιλαμβάνεται ούτε την έννοια του, και πολύ περισσότερο τη σημασία του. Στην πραγματικότητα και σε καθημερινούς όρους, η «ευρυζωνικότητα» αποτελεί συνδυασμό υποδομής και ψηφιακών («ευρυζωνικών») υπηρεσιών που προσφέρουν στον πολίτη τη δυνατότητα για:

1. Ηλεκτρονικές συναλλαγές με τις Δημόσιες Υπηρεσίες, πολύ γρήγορα και με ασφάλεια των δεδομένων από το σπίτι ή το γραφείο (υπηρεσίες όπως υποβολή φορολογικής δήλωσης, ηλεκτρονική υποβολή πιστοποιητικών κλπ).
2. Οι οικονομικές συναλλαγές, μέσω εναλλακτικών δικτύων εξυπηρέτησης (*internet banking* κλπ.) με ευκολία, ταχύτητα και ασφάλεια.
3. Εργασία εξ' αποστάσεως, μέσω μεθόδων τηλε-εργασίας.
4. Διεύρυνση των αγορών των επιχειρήσεων, για τη διάθεση των αγαθών και των υπηρεσιών τους παγκοσμίως μέσω του Διαδικτύου, με χαμηλό κόστος.

5. Ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγείας. Υπηρεσίες φροντίδας υγείας και πρόνοιας σε ευπαθείς ομάδες πληθυσμού και κατοίκους απομακρυσμένων περιοχών, μέσω τηλεϊατρικής.

6. Ενημέρωση και ψυχαγωγία. Παρακολούθηση ταινιών με άμεση επιλογή από ηλεκτρονικές ταινιοθήκες, επιλογή και άμεση αγορά της επιθυμητής μουσικής από ηλεκτρονικά δισκοπωλεία, έγκαιρη ηλεκτρονική κράτηση εισιτηρίων για θεάματα, παραστάσεις και αθλητικούς αγώνες χωρίς περιττές ουρές αναμονής κλπ.

7. Καλύτερη και φθηνότερη επικοινωνία, με δυνατότητα τηλεφωνικής συνομιλίας σε συνδυασμό με εικόνα και πρακτικά μηδενικό κόστος, και πολλά άλλα.

### **3.2.2 Ποιο το σημείο εκκίνησης της Ελλάδας;**

Η Ελλάδα βρέθηκε δυστυχώς από το 2000 και για περισσότερα από τέσσερα έτη, καθηλωμένη στις τελευταίες θέσεις στην αξιοποίηση του γρήγορου (ευρυζωνικού) Internet, σύμφωνα με όλες τις διαθέσιμες διεθνείς έρευνες.

Στο ίδιο διάστημα τόσο στην Ευρώπη όσο και διεθνώς, η ευρυζωνικότητα αναγνωρίσθηκε ως μια από τις κρισιμότερες παραμέτρους για την ανάπτυξη. Ήδη τόσο η Ευρωπαϊκή Επιτροπή όσο και οι Ευρωπαϊκές κυβερνήσεις έχουν αναγάγει τη διείσδυση της ευρυζωνικότητας σε στόχο πρωταρχικής σημασίας για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών και την αύξηση της παραγωγικότητας των επιχειρήσεων.

Κατά το έτος 2005, κατά μέσο όρο το 23% των πολιτών της Ευρώπης αξιοποιούσε τα οφέλη της ευρυζωνικότητας.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία του Παρατηρητηρίου για την Κοινωνία της Πληροφορίας, στο

τέλος του 2005 το ποσοστό διείσδυσης του ευρυζωνικού Internet ανήλθε σε 1,5% του πληθυσμού, έναντι 0,5% στις αρχές του 2005 και 0,1% στις αρχές του 2004.



**Ο χάρτης της ευρυζωνικότητας αλλάζει.**

### **3.2.3 Το σχέδιο για την Ανάπτυξη της Ευρυζωνικότητας στην Ελλάδα**

Παρά τη σημαντική αύξηση της χρήσης του ευρυζωνικού Internet κατά το 2005, που ξεπερνά το 225% συγκριτικά με το 2004, και τους ακόμη ταχύτερους ρυθμούς χρήσης που τώρα επικρατούν στην Ελλάδα, η χώρα απαιτεί ένα «Ψηφιακό Άλμα» προκειμένου να ανακτήσει το έδαφος. Η αντιστροφή της παραπάνω κακής κατάστασης, που οφείλεται σε συσσώρευση θεσμικών κυρίως προβλημάτων πολλών ετών, δεν μπορεί να γίνει αποσπασματικά. Για το σκοπό αυτό, η Ψηφιακή Στρατηγική 2006-2013 μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κοινωνία της Πληροφορίας» προβλέπει την ανάπτυξη της ευρυζωνικότητας αλλά και την ενίσχυση του διαφανούς ανταγωνισμού στην αγορά ηλεκτρονικών επικοινωνιών, με τρεις μεγάλες κατηγορίες δράσεων που αφορούν σε:

*Ανάπτυξη ευρυζωνικών υποδομών,*

*Ανάπτυξη ευρυζωνικού περιεχομένου και υπηρεσιών, και Ενίσχυση της ζήτησης ευρυζωνικών υπηρεσιών*

*Αυτές οι τρεις συνιστώσες έχουν συνολικό προϋπολογισμό που υπερβαίνει τα €450 εκατ. είναι αλληλένδετες και είναι όλες απαραίτητες προκειμένου να μπορέσει η χώρα να κερδίσει το χαμένο χρόνο των προηγούμενων ετών.*

*Στόχος είναι η διείσδυση της ευρυζωνικότητας στην Ελλάδα να αυξηθεί από το 0,1% του πληθυσμού το 2004 σε τουλάχιστον 7% έως το 2008.*

### **3.3 Τα πλεονεκτήματα της ευρυζωνικής πρόσβασης**

*Τα πλεονεκτήματα της ευρυζωνικής Πρόσβασης γίνονται αντιληπτά αν αξιολογήσουμε τους τομείς τους οποίους βρίσκουν εφαρμογή οι ευρυζωνικές υπηρεσίες.*

*Η ανάπτυξη ευρυζωνικών υπηρεσιών στην δημόσια διοίκηση, την παιδεία και την υγεία, αποδεικνύεται μείζονος σημασίας για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών.*

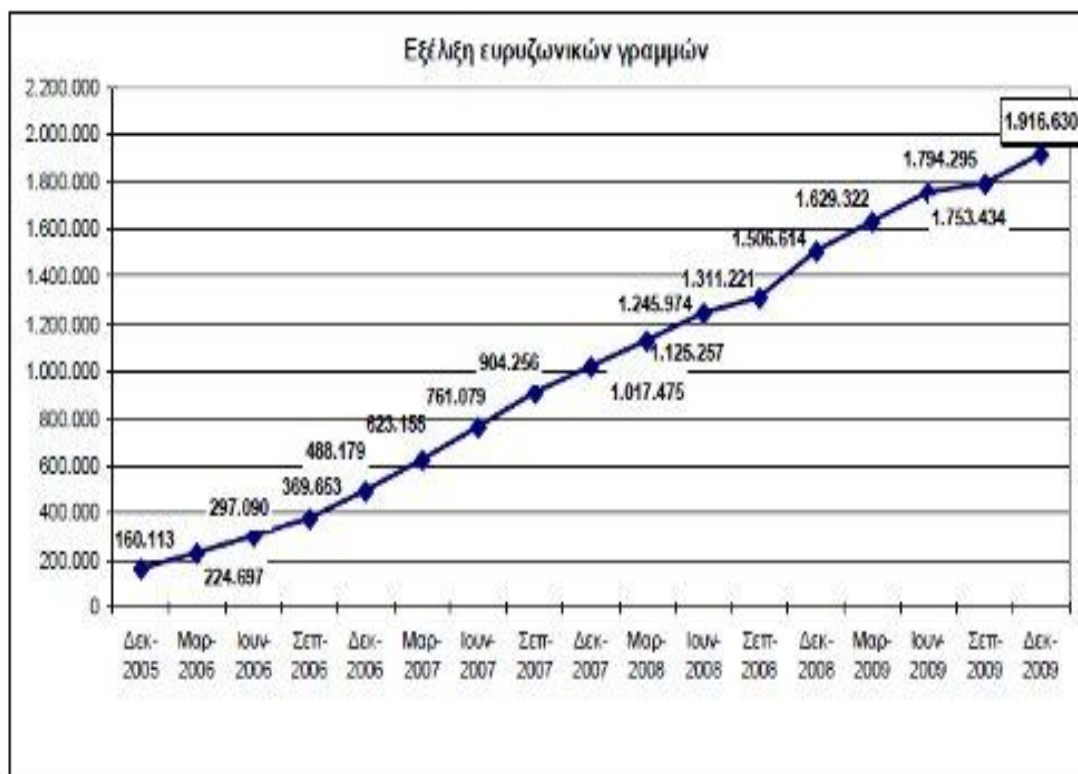
*Οι επιπτώσεις αυτές θα είναι ιδιαίτερα έντονες και άμεσα αντιληπτές στην καθημερινή ζωή του πολίτη. Οι επιπτώσεις αυτές δεν θα αφορούν όμως μόνο το δημόσιο τομέα. Στον ιδιωτικό τομέα, η έλευση ευρυζωνικών υπηρεσιών δημιουργεί νέους ορίζοντες στην οικονομία ενώ προσφέρει μείωση του κόστους και αύξηση της ποιότητας των περιεχομένων τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών.*

*Τέλος η ανάπτυξη των κατάλληλων ευρυζωνικών υποδομών που θα είναι προσβάσιμες και προσιτές σε όλους γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ των πολιτών της περιφέρειας και δίνει ίσες ευκαιρίες και δυνατότητες για την εξέλιξη των τοπικών κοινωνιών.*

### 3.4 Ευρυζωνικότητα στην Ελλάδα του 2010

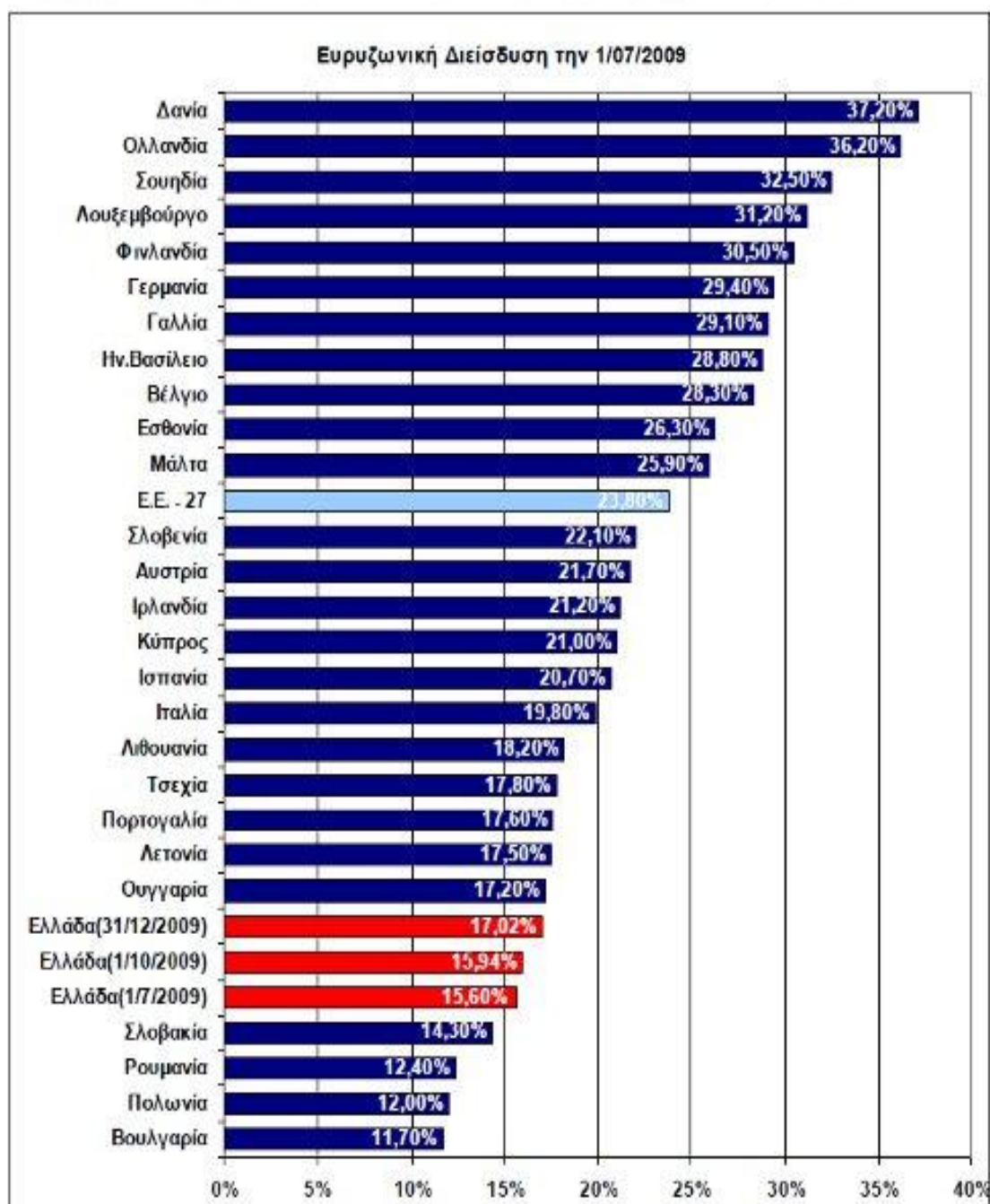
Έχουμε σχεδόν 2 εκατομμύρια ευρυζωνικές συνδέσεις συνολικά. Δηλαδή κοντά στο 20% του πληθυσμού (σε διείσδυση). Είμαστε 5οι από το τέλος στη σχετική κατάταξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (των 27, όχι των 12 ή των 15). Λιγότερη ευρυζωνικότητα έχουν μόνο η Σλοβακία, η Ρουμανία, η Πολωνία και η Βουλγαρία! Περισσότερη έχουν, όχι μόνο η Σουηδία και το Λουξεμβούργο αλλά και η Εσθονία, η Κύπρος και η Λιθουανία. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η εξέλιξη της ευρυζωνικότητας στην Ελλάδα τα τελευταία 5 χρόνια και ακολουθεί το συγκριτικό διάγραμμα για όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση.

**Διάγραμμα 1. Εξέλιξη των ευρυζωνικών γραμμών στην Ελλάδα**



Πηγή: EETT, βάσει στοιχείων αδειοδοτημένων παρόχων)

**Διάγραμμα 2. Ευρυζωνική διείσδυση στα κράτη μέλη της Ε.Ε. την 1/7/2009**



(Πηγή: EETT, βάσει στοιχείων της Communication Committee, CoCom)

*Και γεννώνται εύλογα τα ερωτήματα! Γιατί η ευρυζωνικότητα στην Ελλάδα δεν ακολούθησε τη διείσδυση που ακολούθησε η*



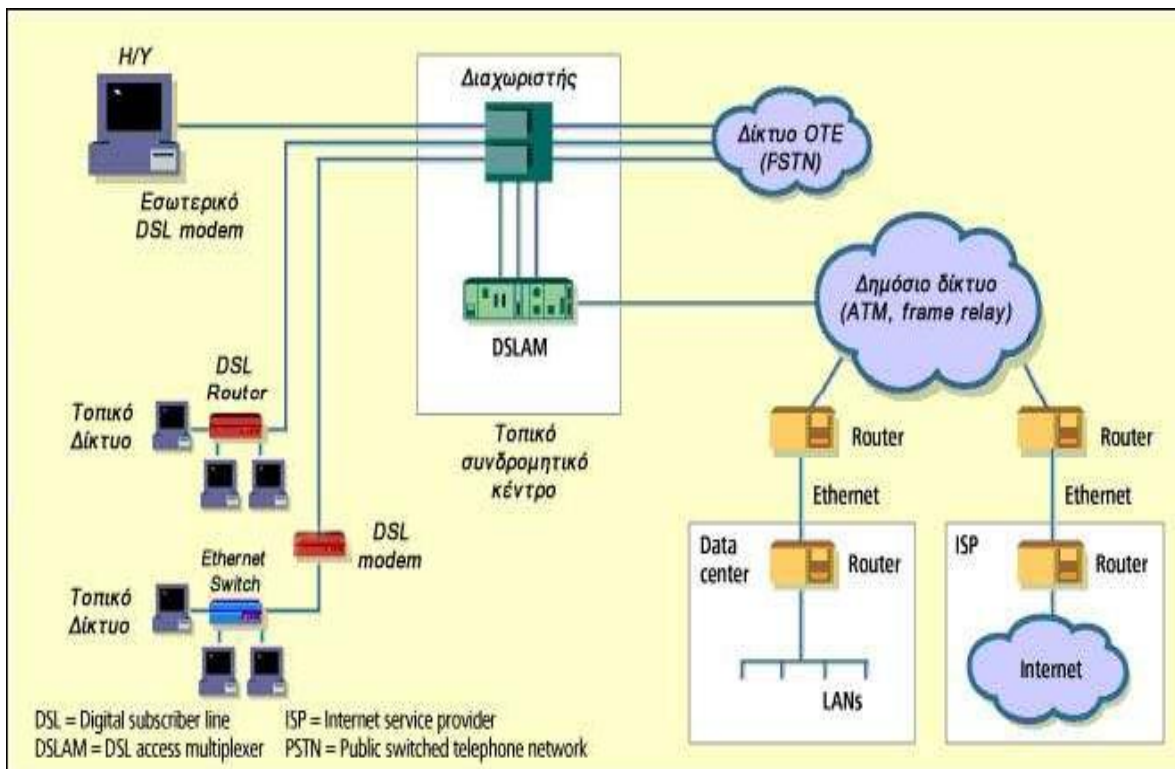
*κινητή τηλεφωνία; Μήπως επειδή ήταν τόσο φτηνή και προσιτή (η ευρυζωνικότητα); Μήπως γιατί ο ΟΤΕ ήταν εντάξει στις υποχρεώσεις του απέναντι στους άλλους εναλλακτικούς παρόχους;*

*Μήπως γιατί έχει επιδείξει υψηλή εταιρική υπευθυνότητα;*

### **3.5 Τεχνολογία xDSL**

*Οι xDSL (Digital Subscriber Line) τεχνολογίες εκμεταλλεύονται όλο το επιτρεπτό φάσμα συχνοτήτων των μεταλλικών καλωδίων ,δίνοντας την δυνατότητα μετάδοσης μέσα από τα μεταλλικά καλώδια δεδομένων υψηλής ταχύτητας. Οι ταχύτητες μετάδοσης που μπορούν να επιτευχθούν ποικίλουν και εξαρτώνται από την συγκεκριμένη τεχνολογία xDSL που χρησιμοποιείται.*

### 3.5.1 Τι είναι οι xDSL τεχνολογίες;



Με χρήση της ADSL τεχνολογίας μπορούν να επιτευχθούν ταχύτητες μέχρι και 8Mbps (8Mbps downstream , 640Kbs upstream). Το xDSL (Digital Subscriber Line) είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει τη μεταφορά δεδομένων με υψηλή ταχύτητα, μέσω των ήδη υφιστάμενων τηλεφωνικών γραμμών. Το “x” στη συντομογραφία προκύπτει από την ύπαρξη πολλών διαφορετικών και ασύμβατων προδιαγραφών, οι οποίες καλύπτουν διαφορετικές ανάγκες.

Πρόκειται για μια τεχνολογία που έχει υιοθετηθεί κατά κόρον τα τελευταία χρόνια για την παροχή ευρυζωνικών συνδέσεων. Για δεκαετίες τα χάλκινα καλώδια χρησιμοποιούνταν για τη

μεταφορά φωνής, χωρίς να αξιοποιείται στο έπακρο η μεγάλη χωρητικότητα που προσφέρει ο χαλκός. Ο ήχος της ανθρώπινης φωνής αποτελείται από συχνότητες που κυμαίνονται σε εύρος μεταξύ 100 Hz και 4 KHz. Όλες αυτές οι συχνότητες, όμως, δεν είναι απαραίτητες για να γίνει καταληπτή η φωνή και η χροιά του συνομιλητή. Με χρήση ειδικών φίλτρων αποκόπτονται οι επιπλέον συχνότητες, αφού όχι μόνο δε χρειάζονται, αλλά μπορεί και να δημιουργήσουν παρεμβολές - παράσιτα. Το εύρος ζώνης, όμως, του χαλκού είναι κατά πολύ μεγαλύτερο και μπορεί να αξιοποιηθεί σε άλλες εφαρμογές με κατάλληλους τρόπους, όπως και στην περίπτωση του xDSL. Το xDSL στην ουσία αποτελεί μια τεχνολογία που μετατρέπει το απλό τηλεφωνικό καλώδιο σε ένα δίαυλο ψηφιακής επικοινωνίας μεγάλου εύρους ζώνης με τη χρήση ειδικών modems, τα οποία τοποθετούνται στις δυο άκρες της γραμμής. Με το xDSL, η επικοινωνία γίνεται εξ' ολοκλήρου ψηφιακά, επιτρέποντας τη χρήση πολύ μεγαλύτερου εύρους ζώνης για τη μεταφορά των δεδομένων, χάρη στη χρήση εξελιγμένων τεχνικών διαμόρφωσης σήματος, με αποτέλεσμα την επίτευξη υψηλότερων ταχυτήτων από αυτές των συνηθισμένων dial - up συνδέσεων. Το xDSL επιτρέπει επίσης, τη χρήση ενός μέρους του εύρους για τη μεταφορά αναλογικού σήματος (φωνής), δίνοντας έτσι την δυνατότητα για ταυτόχρονη χρήση μιας φυσικής γραμμής για την τηλεφωνική σύνδεση, αλλά και για τη μετάδοση δεδομένων. Ανάλογα με τον τρόπο διαμόρφωσης του σήματος και την ικανότητα συμμετρικής ή ασύμμετρης μετάδοσης, υπάρχουν διαφορετικά είδη xDSL τεχνολογιών που επιτυγχάνουν διαφορετικούς ρυθμούς μετάδοσης και μέγιστες αποστάσεις κυκλώματος. Από αυτά, επικρατέστερο θεωρείται το Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL). Όπως φανερώνει και το όνομα του, υιοθετεί ασύμμετρη μετάδοση δεδομένων, με τον ρυθμό μετάδοσης προς τον χρήστη να είναι μεγαλύτερος από αυτόν στην αντίθετη κατεύθυνση. Οι προδιαγραφές της τεχνολογίας προβλέπουν μέγιστο ρυθμό λήψης 8 Mbps και

αποστολής 1 Mbps, σε απόσταση μέχρι 5 Χλμ. Εξελιγμένες εκδόσεις του ADSL αποτελούν το ADSL2 και το ADSL2+, οι οποίες παρέχουν μεγαλύτερες ταχύτητες αξιοποιώντας διαφορετικά το εύρος ζώνης του καλωδίου. Η μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να επιτύχει το ADSL2+ είναι 24/1 Mbps.

### **3.5.2 Σύγκριση xDSL τεχνολογιών πρόσβασης για παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών.**

Η συντριπτική πλειοψηφία των παρεχόμενων ευρυζωνικών υπηρεσιών παρέχεται μέσω ενσύρματων τεχνολογιών πρόσβασης. Συγκεκριμένα το ποσοστό παροχής ευρυζωνικών υπηρεσιών μέσω τεχνολογιών xDSL υπερτερεί σημαντικά έναντι των αντίστοιχων ποσοστών των υπόλοιπων τεχνολογιών. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα των xDSL τεχνολογιών συνίσταται στο γεγονός ότι οι εν λόγω τεχνολογίες εκμεταλλεύονται το υφιστάμενο μεταλλικό τηλεφωνικό δίκτυο πρόσβασης και επομένως οι επενδύσεις που απαιτούνται από τους παρόχους είναι σημαντικά μικρότερες έναντι των επενδύσεων που απαιτούνται για την παροχή υπηρεσιών μέσω των υπόλοιπων ευρυζωνικών τεχνολογιών πρόσβασης. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των xDSL τεχνολογιών πρόσβασης καθώς επίσης και τα πλεονεκτήματα / μειονεκτήματα των υπό εξέταση τεχνολογιών αναφορικά με τις δυνατότητες παροχής υπηρεσιών με υψηλές απαιτήσεις ταχύτητας μετάδοσης.

### 3.5.3 Ασύρματα και ευρυζωνικά.



Η μέχρι τώρα αναφορά αφορούσε στις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία ενός τοπικού δικτύου. Η πρόσβαση στο Διαδίκτυο ή η επικοινωνία με τα υπόλοιπα υποκαταστήματα μίας επιχείρησης αποτελούν σε ορισμένες περιπτώσεις μία εντελώς διαφορετική υπόθεση.

Η ανάπτυξη εναλλακτικών δικτύων σε συνδυασμό με την υφιστάμενη ενσύρματη υποδομή προσφέρει ήδη πολλές επιλογές διασύνδεσης.

Έτσι, πέρα από την επιλογή των μισθωμένων γραμμών, καθώς και των γραμμών xDSL, παρέχεται η δυνατότητα ασύρματης παροχής πρόσβασης στο Internet, τόσο με τεχνολογίες LMDS, νεότερα πρότυπα όπως το WiMax, ενώ, παράλληλα, οι εταιρίες κινητής τηλεφωνίας προσφέρουν πλέον και δυνατότητες ασύρματης σύνδεσης μέσω δικτύων GSM/GPRS και 3G. Η τεχνολογική έξαρση των τελευταίων ετών έχει σαν αποτέλεσμα ο χρήστης να διαθέτει μεγάλο αριθμό τελικών επιλογών για την κάλυψη των όποιων αναγκών του.

Παράλληλα, η σταδιακή υιοθέτηση ασύρματων τεχνολογιών ευρυζωνικής πρόσβασης θα δώσει τη δυνατότητα, πέρα από την ασύρματη πρόσβαση, και της "φορητής" πρόσβασης, που σημαίνει ότι, πέρα από τους περιορισμούς των καλωδίων.

### **3.6 Παραλλαγές τεχνολογίας xDSL**

Στη πραγματικότητα το DSL αποτελεί μια δέση τεχνολογιών με την γενική ονομασία xDSL

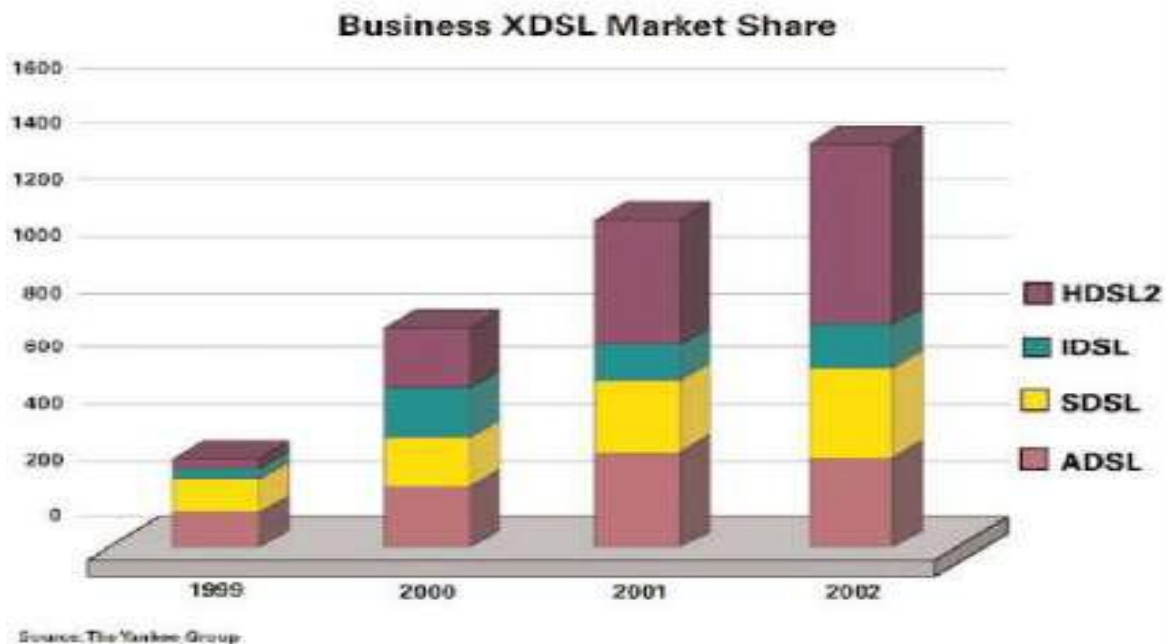
Μια πλήρης εικόνα των συγκεκριμένων τεχνολογιών και των ιδιοτήτων τους παρουσιάζονται παρακάτω. Τα δεδομένα μπορεί να μεταδίδονται με την ίδια η διαφορετική ταχύτητα προς τις δύο κατευθύνσεις (downstream & upstream). Έτσι κάθε παραλλαγή μπορεί να είναι κατάλληλη για χρήση σε εφαρμογές, όπου απαιτείται υψηλότερη ταχύτητα στην κατεύθυνση μετάδοσης προς το χρήστη ( π.χ. πρόσβαση σε ιστοσελίδες ) ή ίδια ταχύτητα και προς τις δύο κατευθύνσεις (π.χ. υποκατάστατο για γραμμές E1, η τηλεδιάσκεψη). Γενικά μπορούμε να τις διακρίνουμε σε 2 κατηγορίες συμμετρικές και οι ασύμμετρες.

Ως συμμετρικές αναφέρουμε εκείνες τις παραλλαγές που προσφέρουν ίσης ταχύτητας λήψης και αποστολής δεδομένων σε αντίθεση με τις ασύμμετρες στις οποίες η ταχύτητα με την οποία ο χρήστης μπορεί να λάβει δεδομένα είναι μεγαλύτερη από αυτή που μπορεί να αποστείλει δεδομένα.

### 3.7 Συμμετρικά xDSL

Συμμετρικά xDSL είναι εκείνα όπου οι δύο κατευθύνσεις έχουν τον ίδιο ρυθμό και ασύμμετρα είναι εκείνα όπου ο ρυθμός μετάδοσης από το κέντρο προς τον συνδρομητή είναι μεγαλύτερος από τον συνδρομητή προς το κέντρο.

Οι ασύμμετρες χρησιμοποιούνται για εφαρμογές οικιακών χρηστών όπως *fast internet* (γρήγορο internet) *video on demand*, *video streaming*, *teleworking* (τηλεργασία), κλπ. Είναι εντελώς ακατάλληλο για εφαρμογές που απαιτούν η *upstream* κατεύθυνση να είναι μεγαλύτερη από την *downstream*. Αντίθετα οι συμμετρικές xDSL εφαρμογές χρησιμοποιούνται στις εμπορικές εφαρμογές.



Στη παραπάνω εικόνα φαίνεται η εκτίμηση της αύξησης των συμμετρικών

*DSL σε αντίθεση με το ADSL για τους εμπορικούς πελάτες των τηλεπικοινωνιών οργανισμών (operators).*

*Είναι αξιοσημείωτο μάλιστα, πως το 50% και πλέον των εσόδων των τηλεπικοινωνιακών οργανισμών προέρχεται από τους εμπορικούς πελάτες. Ιστορικά η πρώτη DSL τεχνολογία είναι το IDSL όπου μεταφέρει, 2 κανάλια φωνής.*

*Ορισμένα ISDN NTs και Terminal Adapters υποστηρίζουν και τη μετάδοση δεδομένων. Μάλιστα στην Ελλάδα αποτέλεσε τη πιο δεδομένη τεχνολογία για πρόσβαση στο διαδίκτυο για ταχύτητες μέχρι 128 Kb/s. Η ίδια τεχνολογία χρησιμοποιείται και σε δίκτυα δεδομένων π.χ. Digital Leased Line Networks ( π.χ. Hellas COM OTE) όσο και σε Packet δίκτυα στην Αμερική (IDSU). Το 1990 εμφανίστηκε η πρώτη xDSL τεχνολογία που έφτασε στα 2 Mb/s ήταν το High bit rate Digital Subscriber Line (HDSU) και αποτέλεσε ένα σημαντικό βήμα επιτρέποντας την αντικατάσταση των E1 που απαιτούσαν αναμεταδότες. Με την HSDL τεχνολογία μέσα από 2 ζευγάρια αγωγών που γίνεται ταυτόχρονα και στα εκπομπής και λήψης στα 1168 Kb/s επιτρέπουν να περάσει κανάλι 2304 Kb/s σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 3.5 Km. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται και στο Hellascom.*



### **3.8 Broadband xDSL δίκτυα**

Πρέπει να διακρίνουμε τα DSL συστήματα σε 2 κατηγορίες: Τα Packet/Cell και τα TDM ή σε Broadband και Narrowband.

#### **3.8.1 Narrowband DSL**

Τα Narrowband DSL όπως το ISDN-BA HDSL και κάποια SDSL/G.shdsl

συστήματα ουσιαστικά μεταφέρουν ψηφιοποιημένη φωνή προς το PSTN Switch (ψηφιακό κέντρο)σε Digital Leased Line δίκτυα όπου το κύριο χαρακτηριστικό είναι το καταλαμβάνουν συνεχώς το bandwidth ότι και οι ρυθμοί είναι της τάξης των  $n \sim 64$ , μέχρι 2 Mbps.

#### **3.8.2 Broadband DSL**

Το Broadband DSL που βασίζονται σε packet τεχνολογίες (Frame Relay , ATM, Ethernet, IP, MPLS) δεν καταλαμβάνουν συνεχώς το bandwidth και οι ρυθμοί μπορεί να είναι υψηλότεροι από τα 2 Mb/s και συνεπώς έχουν το πλεονέκτημα ότι απαιτούν λιγότερο bandwidth στο δίκτυο κορμού, ενώ μπορούν να προσφέρουν ανάλογη ποιότητα υπηρεσίας με εκείνη των Narrowband υπηρεσιών πέρα της 'Best effort' υπηρεσίας για το fast internet.

Τα περισσότερα Broadband (BB) DSL συστήματα που προσφέρουν ADSL.G.shdsl, VDSL, κλπ βασίζονται σε ATM τεχνολογία και πάνω στη γραμμή μεταφέρονται ATM cells. Ορισμένα πρώιμα DSL συστήματα στην Αμερική βασίζονται σε Frame Relay και σήμερα σταδιακά αρχίζουν και εμφανίζονται Ethernet/IP συστήματα.\

*Ένα τυπικό BB δίκτυο που παρέχει κυρίως υπηρεσίες Fast Internet*

*χωρίς καμία εγγύηση ποιότητας (best effort) αποτελείται από τα Digital Subscriber Line Access Multiplexers (DSLAMs) που συνδέονται μέσω ενός ATM Backbone με τον ή τους Broadband (Remote) Access Servers (BAS ή BBRAS) του Network Access Provider (π.χ. ΟΤΕ). Οι διάφοροι Internet Service Providers (ISPs) συνδέονται με τους BBRAS διαμέσου του ίδιου ATM Backbone ή μέσω IP Backbone δικτύου και εκεί τερματίζεται η IP κίνηση από το συνδρομητή και στη συνέχεια μέσω του δικτύου το ISP. Λόγω του ότι μέχρι σήμερα οι συνδέσεις των υπολογιστών με τους ISPs γίνονται με χρήση PPP πρωτοκόλλου που προσφέρει Authentication, Authorization & Accounting (AAA), η ίδια τεχνολογία ήταν επιθυμητή να υπάρχει και για το Fast Internet. Έτσι σήμερα τα ADSL modems λειτουργούν είτε σε PPP over ATM modem ή PPP over Ethernet over ATM όπου το modem ξεκινά το PPP session, ή τα modems λειτουργούν σε bridged mode (περνάνε Ethernet frames στο ATM/ADSL) και το PPP session ξεκινά από το PC (PPP over Ethernet). Πέραν του PPP υπάρχει η δυνατότητα και μεταφοράς απευθείας IP κίνησης με η χωρίς χρήση vPN που προσφέρεται συνήθως σε εμπορικούς χρήστες και έχουν λιγότερο protocol overhead.*

*Η ανάγκη χρησιμοποίησης των LAC/BBRAS είναι από το γεγονός ότι για καθένα PPP απαιτείται ένα Virtual Connection (VC) από το modem διαμέσου των DSLAMs, ATM switches, Backbone δικτύου μέχρι τον ISP και συνήθως όλα τα εμπορικά ATM switches δεν υποστηρίζουν μεγαλύτερους αριθμούς από το 64000 VCs έτσι υπάρχει περίπτωση να*

κορεστεί το δίκτυο λόγω συνδέσεων. Επιπλέον σε περίπτωση αλλαγής ISP ενός χρήστη το λειτουργικό κόστος του operator είναι υψηλό καθώς απαιτείται να γίνει η αναδρομολόγηση μέσα από όλα τα στοιχεία –κόμβους του δικτύου.

### **3.8.3 Σύγκριση της dial-up και της τεχνολογίας DSL**

Η DSL είναι μια νέα ψηφιακή τεχνολογία που φέρνει το υψηλό εύρος ζώνης στα σπίτια και στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις πέρα από τις συνηθισμένες τηλεφωνικές γραμμές.

Η τεχνολογία DSL είναι διαθέσιμη στις διάφορους τύπους συλλογικά καλούμενος xDSL.

Επιτρέπει στη φωνή, το βίντεο και τα δεδομένα για να διαβιβαστεί με πολύ γρήγορες ταχύτητες, 20 ή περισσότερους φορές γρηγορότερα από τους τυποποιημένους 56KV.90 (ή νεώτερο V.92) dial-up και 10 φορές γρηγορότερα από το ISDN.

## **Κεφαλαίο 4ο**

### **«ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

#### **Ή ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ xDSL»**

#### **4.1 Πως εξελίχθηκαν**

Τα μέσα μετάδοσης αποτελούν το φυσικό δρόμο μετάδοσης των δεδομένων της πληροφορίας μεταξύ του πομπού και του δέκτη. Τα μέσα διακρίνονται σε ενσύρματα και ασύρματα. Κάθε μέσο μετάδοσης έχει τα δικά του χαρακτηριστικά όπως το εύρος ζώνης, την καθυστέρηση, την ταχύτητα μετάδοσης, το κόστος, την ευαισθησία στο θόρυβο, την συντήρηση κα.

#### **4.2 Κανάλια επικοινωνίας**

##### **4.2.1. Ενσύρματα Μέσα**

Ως ενσύρματα μέσα μετάδοσης θεωρούνται τα χάλκινα (συνεστραμμένα ) καλώδια, τα ομοαξονικά καλώδια και οι οπτικές ίνες.



#### **4.2.2. Ασύρματα Μέσα Μετάδοσης.**

Ασύρματα μέσα μετάδοσης είναι αυτά που δεν χρησιμοποιούν καθόλου καλώδια ή κάποιο άλλο υλικό.

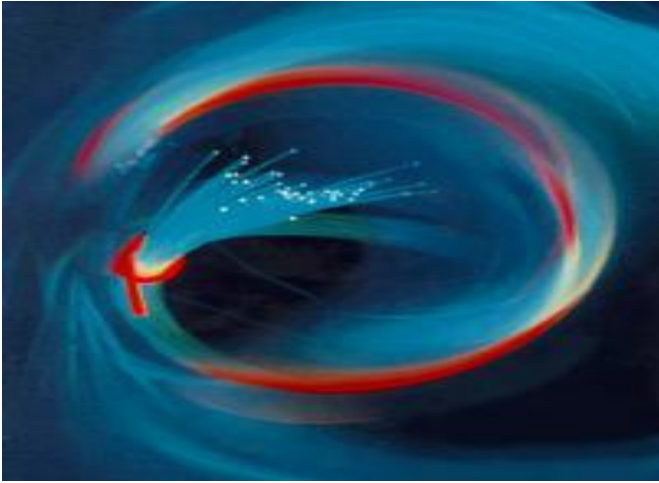
Χρησιμοποιούν ουσιαστικά σήματα τα οποία δεν είναι ορατά με το γυμνό μάτι.

Τέτοια σήματα είναι τα ράδιο-σήματα υψηλής συχνότητας, τις υπέρυθρες ακτίνες και τις ακτίνες λέιζερ.

Με τον τρόπο αυτό έρχονται σε επικοινωνία διάφοροι σταθμοί μεταξύ τους αλλά και με κεντρικούς υπολογιστές ή διάφορα Hubs. Για μεγάλες αποστάσεις χρησιμοποιείται η κυψελοειδής τηλεφωνία ή δορυφόροι ή μικροκύματα.

Στην υπέρυθροι επικοινωνία χρησιμοποιείται η επικοινωνία οπτικής επαφής όπου υπάρχει οπτική απελευθερωμένη γραμμή μεταξύ του σταθμού και του πομποδέκτη και η επικοινωνία ραδιοφωνικής μετάδοσης όπου γίνεται εκπομπή με υπέρυθρες ακτίνες που στέλνονται σε πολλές κατευθύνσεις ώσπου να βρουν το δέκτη. Γενικά τα ασύρματα μέσα μετάδοσης είναι πιο ακριβά και ευαίσθητα σε παρεμβολές από άλλες ηλεκτρονικές συσκευές.

### 4.3 Οπτική ίνα

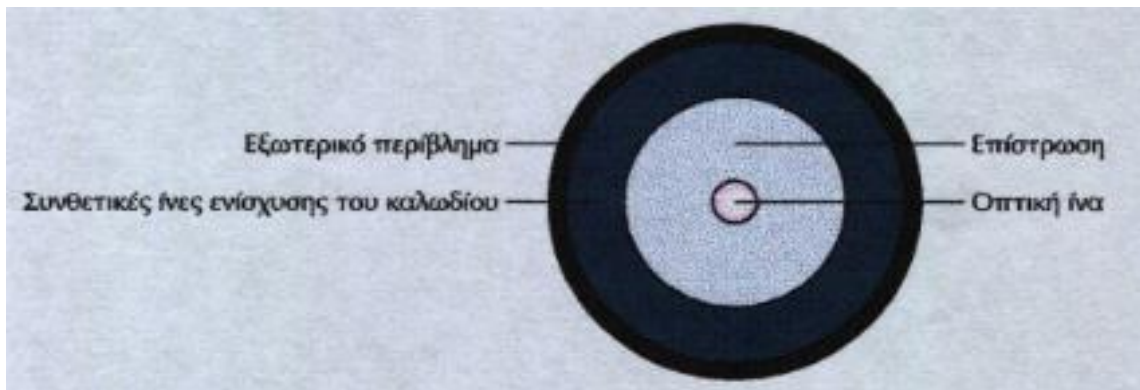


Όπως είναι γνωστό, τα καλώδια κατασκευάζονται από χαλκό ή κράματά του.

Όμως ο χαλκός παράγεται σε λίγες μόνο χώρες του κόσμου. Έτσι οι υπόλοιπες χώρες είναι εξαρτημένες από αυτές που τον παράγουν. Οι ερευνητές ωθήθηκαν στο να προτείνουν πιο συμφέρουσες εναλλακτικές λύσεις παρακινούμενοι και από την προσπάθεια απεξάρτησης από τις χώρες παραγωγής χαλκού και από την προσπάθεια αποτροπής υποκλοπών στις τηλεπικοινωνίες καθώς και μεταφοράς μεγαλύτερου “όγκο” πληροφοριών.

Έτσι οδηγηθήκαμε στην κατασκευή των οπτικών ινών. Οι οπτικές ίνες είναι πολύ λεπτές κυλινδρικές ίνες γυαλιού ή πλαστικού με διάμετρο κάτω των 8μm (δηλαδή πιο λεπτές από μια τρίχα). Είναι διαφανείς και εύκαμπτες. Κατασκευάζονται από εξαιρετικά καθαρό γυαλί, με τρόπο ώστε να αντανακλούν το φως προς τον άξονά τους να το κρατούν στο εσωτερικό τους. Έτσι, οι δέσμες φωτός μεταδίδονται εύκολα και γρήγορα. Με τις ακτίνες λέιζερ, ένα σήμα μπορεί να μεταδοθεί δια μέσου

οπτικών ινών σε απόσταση μεγαλύτερη από 50 χλμ. Χωρίς ενδιάμεση ενίσχυση. Αυτό σημαίνει ότι οι οπτικές ίνες είναι πιο αποτελεσματικές από τα χάλκινα καλώδια. Με ένα μόνο ζεύγος οπτικών ινών μπορούν να πραγματοποιηθούν ταυτόχρονα εκατοντάδες τηλεφωνικές συνδιαλέξεις



**Σχήμα 1. Η κατασκευή καλωδίου οπτικής ίνας**

#### **4.3.1 Τι επιτυγχάνουμε με τις οπτικές ίνες**

Με την βοήθεια των οπτικών ινών μπορούμε να “αναγκάσουμε” μια φωτεινή δέσμη να ακολουθήσει όποια διαδρομή επιθυμούμε. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι, όπως με ένα εύκαμπτο λάστιχο ποτίσματος μπορούμε να οδηγήσουμε το νερό από την βρύση σε ένα σημείο του κήπου μας, έτσι και με τις οπτικές ίνες μπορούμε να “οδηγήσουμε” το φως από μια ακίνητη πηγή σε οποιοδήποτε σημείο θέλουμε. Γι’ αυτό λέμε ότι μια οπτική ίνα είναι ένας φωταγωγός ή φωτοοδότης.

### **4.3.2 Πώς λειτουργούν**

Κλείνουμε ένα λαμπτήρα σε ένα αδιαφανές κουτί και τον ανάβουμε. Αυτός δε φωτίζει το περιβάλλον. Τώρα με μια λεπτή βελόνα ανοίγουμε μια οπή στο κουτί. Από αυτό ξεπηδά μια λεπτή ακτίνα φωτός, που διαδίδεται ευθύγραμμα. Στη συνέχεια παίρνουμε μια οπτική ίνα και την “σφηνώνουμε” στην οπή.

Το φως που φτάνει στην άκρη της ίνας προσπίπτει στην κυλινδρική της επιφάνεια, από μέσα, με γωνία μεγαλύτερη από την οριακή γωνία και παθαίνει ολική ανάκληση. Έτσι το φως μετά από συνεχείς ολικές ανακλήσεις βγαίνει από το άλλο άκρο της οπτικής ίνας, ακόμα και αν αυτή είναι καμπυλωμένη.

### **4.3.3 Πώς είναι κατασκευασμένη μια οπτική ίνα**

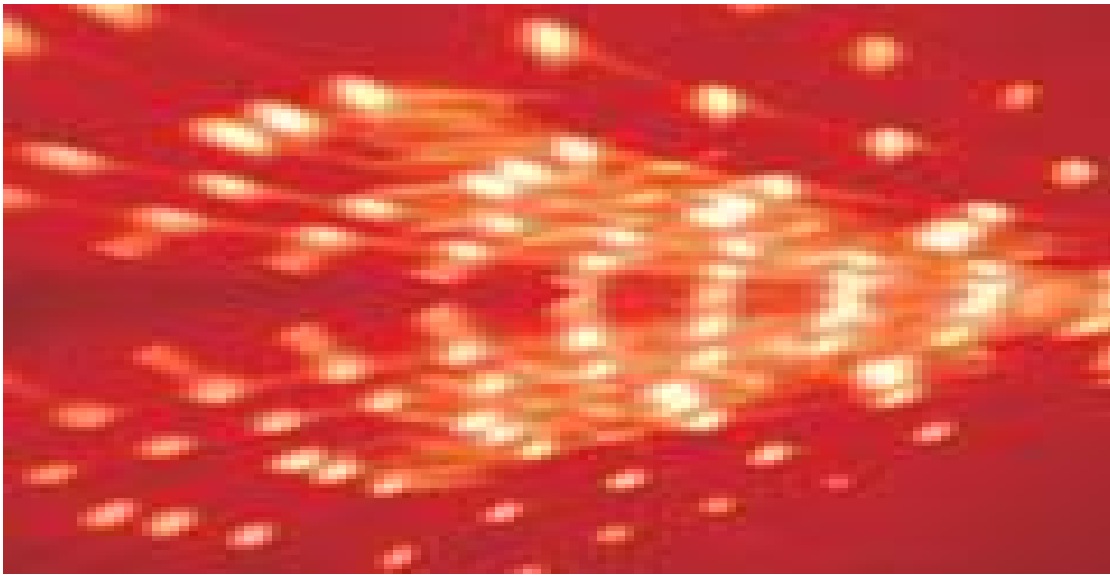
Στην πράξη χρησιμοποιούμε δέσμη οπτικών ινών. Αν οι ίνες αποτελούνταν μόνο από ένα υλικό, τότε το φως που “ταξιδεύει” στο εσωτερικό τους θα περνούσε, όταν θα έρχονταν σε επαφή, από την μια ίνα στην άλλη. Γι αυτό κάθε ίνα επικαλύπτεται με ένα λεπτό στρώμα υλικού μικρότερου δείκτη διάθλασης ή με πολλά λεπτά στρώματα, έτσι ώστε κάθε επόμενο στρώμα να έχει μικρότερο δείκτη διάθλασης από τον προηγούμενο.

Τέλος στο σύστημα της γυάλινης ίνας τοποθετείται ένα περίβλημα που την προστατεύει και την κάνει πιο ανθεκτική σε μηχανικές καταπονήσεις.



**Όπως γίνεται φανερό από τα παραπάνω, κάθε οπτική ίνα αποτελείται από τα εξής τρία μέρη:**

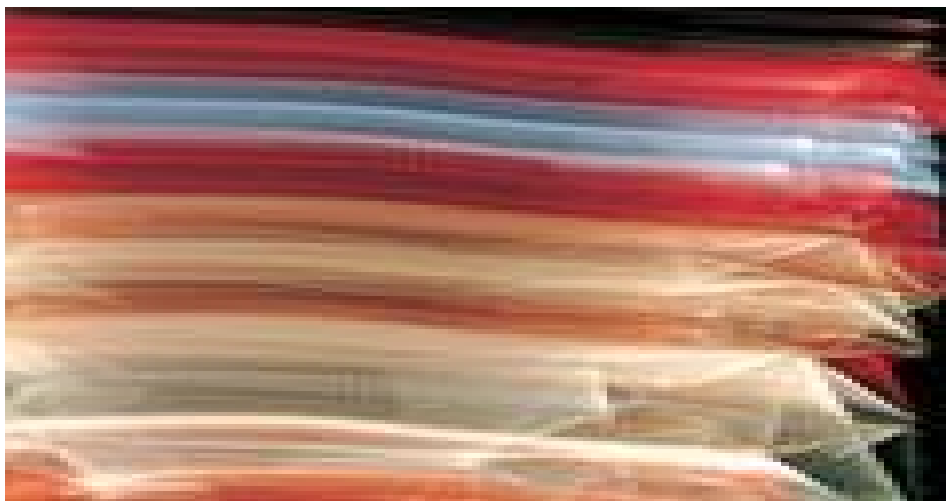
1. Την κεντρική γυάλινη κυλινδρική ίνα, που ονομάζεται πυρήνας και είναι το τμήμα στο οποίο διαδίδεται το φως.



2. Την επικάλυψη (απλή ή πολλαπλή), που είναι ένας ομόκεντρος με τον πυρήνα κύλινδρος. Έχει μικρότερο δείκτη διάθλασης από τον πυρήνα, για να παθαίνει το φως συνεχείς ολικές ανακλάσεις. Η επικάλυψη αυτή ονομάζεται μανδύας.



*3. Το περίβλημα, που είναι ένα αδιαφανές πλαστικό*



#### **4.3.4 Πόσο μακριά μπορεί να φτάσει το φως μέσα σε μια οπτική ίνα**

Το φως κατά το “ταξίδι” του σε μια οπτική ίνα εξασθενεί. Αυτό συμβαίνει συνήθως για τους παρακάτω λόγους:

Λόγω απορρόφησης, που οφείλεται στις ξένες προσμείξεις που υπάρχουν στο γυαλί. Λόγω: σκέδασης το φως διεισδύει στο μανδύα και διασκορπίζεται.

Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται εντονότερα, αν στην οπτική ίνα υπάρχουν συνδέσεις.

Λόγω κακής κατασκευής υπάρχουν στην διάμετρο του πυρήνα, για παράδειγμα, μικροδιακυμάνσεις.

Λόγω μεγάλης καμπής της οπτικής ίνας.

Αν ο πυρήνας ήταν κατασκευασμένος από κοινό γυαλί, όπως αυτό των τζαμιών των σπιτιών μας, τότε το φως θα “ταξίδευε” μέσα στην ίνα το πολύ ένα μέτρο. Για το λόγο αυτό το γυαλί που χρησιμοποιείται για την κατασκευή του πυρήνα είναι μεγάλης καθαρότητας. Έτσι το φως μεταφέρεται σε απόσταση πολλών χιλιομέτρων με πολύ μικρές απώλειες.

Η καθαρότητα του γυαλιού είναι τέτοια, ώστε, αν θέλαμε να αντικαταστήσουμε το κοινό τζάμι ενός παραθύρου με τζάμι κατασκευασμένο από υλικό ίδιο με αυτό των οπτικών ινών, τότε αυτό, για να έχει την ίδια απορρόφηση φωτός, θα έπρεπε να έχει πάχος 1km περίπου!

#### **4.3.5 Πού τις χρησιμοποιούμε;**

Οι οπτικές ίνες βρίσκουν πάρα πολλές εφαρμογές. Οπτικές ίνες μεγάλης διαμέτρου και μικρής καθαρότητας (συνήθως πλαστικές) χρησιμοποιούνται στην κατασκευή φωτεινών επιγραφών, στην διακόσμηση και στο φωτισμό των πισίνων. Έτσι αποτρέπεται ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας. Δέσμη οπτικών ινών (με μια μόνο λάμπα) φωτίζει πολλές προθήκες καταστημάτων ή πολλούς πίνακες ζωγραφικής στις γκαλερί, ώστε να εξοικονομούμε ηλεκτρική ενέργεια. Με την βοήθεια των οπτικών ινών μπορούμε να παρατηρήσουμε αντικείμενα απρόσιτα σε άμεση παρατήρηση. Έτσι κατασκευάστηκε το ενδοσκόπιο, όργανο που χρησιμοποιείται στην Ιατρική, για να κάνει ορατές ορισμένες εσωτερικές περιοχές του σώματός μας.

Παρόμοια συστήματα χρησιμοποιούνται από τους μηχανικούς για να εντοπίσουν βλάβες στο εσωτερικό των μηχανών. Η πιο σημαντική εφαρμογή των οπτικών ινών αφορά τις τηλεπικοινωνίες. Ίσως όλοι μας έχουμε ακούσει για την χρήση των οπτικών ινών στις ψηφιακές (digital) τηλεπικοινωνίες. Η χρήση τους έφερε την επανάσταση στο χώρο αυτό για τους λόγους που αναφέρουμε παρακάτω:

Με την βοήθεια μιας ίνας μπορούμε να μεταφέρουμε ταυτόχρονα και χωρίς παρεμβολές χιλιάδες τηλεφωνήματα, δεκάδες εκπομπές τηλεοπτικών καναλιών και μεγάλο αριθμό δεδομένων υπολογιστών. Οι διαστάσεις των καλωδίων των οπτικών ινών και το βάρος τους είναι πολύ μικρότερα από τα αντίστοιχα του χαλκού. Λόγου χάρη, ένα καλώδιο οπτικών ινών μπορεί να αντικαταστήσει χάλκινο καλώδιο δεκαπλάσιας,

περίπου, διαμέτρου και τριανταπλάσιου, περίπου, βάρους. Κατά τη μεταφορά των πληροφοριών δεν έχουμε παράσιτα. Είναι πολύ δύσκολη η υποκλοπή (τοποθέτηση “κοριών” ) ή η συνακρόαση. Δεν χρειάζονται γείωση.

Μπορούν να παραχθούν από κάθε χώρα με συνέπεια την απεξάρτησή της από χώρες που παράγουν χαλκό. Έτσι επιτυγχάνεται και τεχνολογική διάχυση.

Στην Ελλάδα υπάρχουν εργοστάσια παραγωγής οπτικών ινών, δηλαδή επεξεργασίας του διοξειδίου του πυριτίου, με πρώτη ύλη την άμμο. Στην Ελλάδα ο ΟΤΕ έχει αντικαταστήσει μέχρι σήμερα ένα μεγάλο μέρος του παλιού δικτύου του με δίκτυο οπτικών ινών. Να αναφέρουμε επίσης ότι οι οπτικές ίνες χρησιμοποιούνται σε σύγχρονα επιστημονικά όργανα ανίχνευσης παραμορφώσεων, πίεσης, θερμοκρασίας (ηφαιστειών και πυρηνικών αντιδραστήρων), καθώς και άλλων μεγεθών. Μελλοντικά οι αεροναυπηγοί προσανατολίζονται στην κατασκευή αεροσκαφών τα οποία, αντί για μεταλλικό περίβλημα, θα έχουν περίβλημα από οπτικές ίνες και πολυμερή. Έτσι μέσω των οπτικών ινών ο πιλότος θα ενημερώνεται συνεχώς για την κατάσταση του αεροσκάφους του, για την πίεση που δέχεται, τη θερμοκρασία σε κάθε σημείο του, για κάποια πιθανή παραμόρφωση κτλ.

Θα κατασκευαστούν δηλαδή αεροσκάφη με “δέρμα” που αισθάνεται.



## **4.4 τύποι καλωδίων**

### **4.4.1 Καλώδια συνεστραμμένων ζευγών (twisted wires)**

- Είναι τα γνωστά χάλκινα σύρματα των τηλεφωνικών γραμμών
- Αποτελείται από τέσσερις ή περισσότερους χάλκινους αγωγούς συνεστραμμένους σε ζεύγη (ένα για τη γείωση και ένα για τη μεταφορά του σήματος).
- Συνήθως με το ένα ζεύγος γίνεται η μεταφορά και με το άλλο η λήψη
- Ταχύτητες μετάδοσης 300bits/sec-10Mbits/sec

### **4.4.2 Ομοαξονικά καλώδια (coaxial cables)**

- Οι δύο αγωγοί είναι τοποθετημένοι ο ένας μέσα στον άλλον και χωρίζονται μεταξύ τους με ένα μονωτικό υλικό

- Μεγαλύτερες ταχύτητες μετάδοσης (56 kbits/sec-200Mbits/sec)

#### 4.4.3 Καλώδια οπτικών ινών (Fiber-optic cables)

- Εύκαμπτες ίνες (νήματα-καλώδια) από πλαστική ύλη ή γυαλί, μέσω των οποίων διέρχονται ακτίνες φωτός η laser
- Αποτελεί το ταχύτερο (500Kbits/sec-200Mbits/sec) ασφαλέστερο αλλά και πιο δαπανηρό μέσο μετάδοσης

#### 4.4.4 Ομοαξονικά καλώδια

- Από μέσα προς τα έξω τα καλώδια αυτά συνήθως αποτελούνται από ένα ενιαίο εσωτερικό αγωγό, ένα άσπρο μονωτικό υλικό (διηλεκτρικό), ένα λεπτό πλέγμα (τρίχα-εξωτερικός αγωγός) και ένα εξωτερικό μονωτικό περίβλημα.
- Υπάρχουν διαφορετικά είδη:
  1. Διαφορά στο μέτρο της διαμέτρου
  2. Διαφορά στο κόστος
  3. Διαφορετικές απώλειες που μπορούν να εμφανιστούν σε συγκεκριμένο μήκος και σε συνάρτηση με την συχνότητα του σήματος.
- Χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση καλωδίων TV (CATV) με εύρος ζώνης 1 GHz=1000 MHz

#### 4.4.5 Χαρακτηριστικά καλωδίων

- Τα ζευγάρια αγωγών σε ένα καλώδιο συμπεριφέρονται σαν καθρέπτες έτσι ώστε το ηλεκτρομαγνητικό κύμα αντανακλάται συνεχώς από τον έναν αγωγό στον άλλον μέχρι να φτάσει στον προορισμό του.
- Τα ηλεκτρόνια μέσα στο καλώδιο συμπεριφέρονται σαν κυματοδηγοί.
- Η αλληλεπίδραση ηλεκτρονίων και κύματος προκαλεί τριβή και απώλεια ενέργειας και συμβάλει στην εξασθένηση του σήματος
- Όσο πιο μακρύ είναι το καλώδιο τόσο πιο μεγάλη είναι η εξασθένηση του σήματος
- Όσο πιο μεγάλη είναι η διάμετρος του καλωδίου τόσο πιο μικρή είναι η εξασθένηση αλλά μεγαλύτερο το κόστος.



www.shutterstock.com · 695281



#### 4.5 Κεραίες wifi

Η κεραία δεν είναι τίποτα άλλο παρά ένα μεταλλικό συνήθως αντικείμενο σε μια διάταξη τέτοια που επιτρέπει αποστολή ή/και λήψη ραδιοκυμάτων βάση του φαινομένου της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.

Η κεραία έχει μεγάλη ποικιλομορφία σε μεγέθη και σχήματα (μπορεί να είναι απλά ένας κύλινδρος, ένα χωνί, μια επίπεδη πλακέτα, μια σειρά-συστοιχία από κεραίες, ή ακόμα και ένα κομμάτι από καλώδιο).



Οι κεραίες είναι τριών πολώσεων. Η πόλωση έχει σχέση με το πως μεταφέρεται το ραδιοκύμα. Έτσι έχουμε κυκλική, οριζόντια και κάθετη πόλωση

**Δύο είναι τα βασικά είδη εξωτερικών κεραιών ανάλογα με το πρότυπο εκπομπής τους: Κατευθυντική Κεραία (directional) όπου το χαρακτηριστικό πρότυπο εκπομπής της είναι έντονα ενισχυμένο προς μια κατεύθυνση και η Πολυκατευθυντική Κεραία (omnidirectional, omni) (ή αλλιώς ονομαζόμενη ευρείας διασποράς) οι οποίες εκπέμπουν προς όλες της κατευθύνσεις. Ακόμα, υπάρχουν οι Sector Antennas (κεραίες τομέα με γωνία οριζόντιας κάλυψης από 40 έως 180 μοίρες) και οι Flat Panel κεραίες (επίπεδες) οι οποίες είναι πιο ενδιάμεσες λύσεις. Κατευθυντικές είναι οι παραβολικές πλέγματος**

(Grid Parabolic) και τα δορυφορικά κάτοπτρα. Το Πρότυπο Εκπομπής τους είναι τέτοιο, ώστε να δημιουργεί μια σχετικά στενή δέσμη, που όμως μπορεί να φτάσει σε μεγαλύτερη απόσταση. Το πλεονέκτημά τους είναι ότι, εκτός από τη μεγάλη απόσταση, λόγω της στενής δέσμης δεν είναι εύκολο να έχουν παρεμβολές και παράσιτα, έτσι ώστε η σύνδεση να είναι καθαρή. Ιδανικές περιπτώσεις για την χρήση τους είναι η σύνδεση σημείου με σημείο (Point-to-Point) ειδικά αν είναι μεγάλες οι αποστάσεις, αλλά και η σύνδεση ενός σημείου με ένα Access Point, το οποίο χρησιμοποιεί omniDirectional κεραία.

**Πολυκατευθυντική Κεραία (omnidirectional, omni) (ή αλλιώς ονομαζόμενη ευρείας διασποράς):** Πρόκειται για κεραίες που, χοντρικά, έχουν την ίδια ενίσχυση (gain) προς κάθε κατεύθυνση. Στην πράξη, το πρότυπο εκπομπής τους είναι τέτοιο, ώστε να δημιουργούν γύρω τους ένα πεδίο

που μοιάζει με "ιπτάμενο δίσκο", με αποτέλεσμα να έχουν μικρότερη ενίσχυση στον κατακόρυφο άξονα και μεγαλύτερη στον οριζόντιο. Το πόσο επίπεδος θα είναι αυτός ο "ιπτάμενο δίσκος" και τη έκταση θα έχει, καθορίζεται από τα επιμέρους χαρακτηριστικά της κεραίας, και την ενίσχυση της (dB). Ιδανική περίπτωση χρήσης τους είναι η σύνδεση ενός σημείου με πολλά (Point-to-Multipoint) με την χρήση ενός Access Point. Σε αρκετές περιπτώσεις είναι καλύτερο να χρησιμοποιήσουμε αντί για μία ομπι μία ή περισσότερες Sector ή Flat Panel κεραίες. Τέτοιες περιπτώσεις είναι όταν χρησιμοποιούμε πολλαπλά APs σε έναν πύργο (στερεή μεταλλική βάση), όταν οι σταθμοί (clients) βρίσκονται όλοι προς μια πλευρά, όταν έχουμε ένα μεγάλο εμπόδιο που εμποδίζει το οπτικό μας πεδίο προς την μια πλευρά (π.χ. ένα ύψωμα), όταν θέλουμε να καλύψουμε μεγαλύτερες αποστάσεις. Επίσης όταν θέλουμε να έχουμε την δυνατότητα να απομονώνουμε τμήματα της εκπομπής μας απενεργοποιώντας την αντίστοιχη sector, γιατί δεν υπάρχουν πλέον σταθμοί (clients) ή έχει δημιουργηθεί άλλος κόμβος AP ο οποίος καλύπτει καλύτερα την συγκεκριμένη περιοχή. Πέρα ότι μπορούμε να αντικαταστήσουμε μια sector με μια άλλη sector διαφορετική γωνία κάλυψης, υπάρχουν και sector οι οποίες είναι ρυθμιζόμενες ανάλογα με τις ανάγκες μας. Συνήθως οι πολυκατευθυντικές κεραίες έχουν κάθετη πόλωση.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο**

### **«Γενικά περί Modem»**

#### **5.1 Τι είναι το Modem;**



*Το Modem (Modulator - Demodulator ή στα Ελληνικά διαμορφωτής /αποδιαμορφωτής) είναι μια περιφερειακή συσκευή η οποία με την βοήθεια ειδικού software και χρησιμοποιώντας μια γραμμή τηλεφώνου επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ απομακρυσμένων υπολογιστών.*

*Το modem μετατρέπει το ψηφιακό σήμα του υπολογιστή σε αναλογικό, για να μπορέσει να κυκλοφορήσει μέσα από τα χάλκινα καλώδια των τηλεφωνικών γραμμών και στη συνέχεια να μετατραπεί σε ψηφιακό, για να μπορέσει να το αναγνωρίσει ο υπολογιστής που βρίσκεται στην άλλη άκρη της γραμμής.*

Είναι πολύ σημαντική συσκευή, γιατί αναλαμβάνει να μας συνδέσει με τον έξω κόσμο δίνοντάς μας τη δυνατότητα να συνδεθούμε με το Internet.

Χαρακτηριστικό των modem είναι η ταχύτητα μεταφοράς των πληροφοριών από τον ένα υπολογιστή στον άλλο. Η ταχύτητα μεταφοράς πληροφοριών έχει μονάδα μέτρησης τα bits/sec.

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορα είδη modem τα οποία χωρίζονται στα εσωτερικά (internal modem) και στα εξωτερικά (external modem).



Το εσωτερικό (internal) modem είναι κάρτα που τοποθετείται σε κάποια υποδοχή επέκτασης της μητρικής κάρτας, ενώ το εξωτερικό (external) modem είναι μια αυτόνομη εξωτερική συσκευή και συνδέεται στην σειριακή θύρα του υπολογιστή. Το κόστος τους είναι χαμηλό (μεταξύ 20 και 50 ευρώ\*) και συνήθως προσφέρεται δωρεάν από τον πάροχο σύνδεσης με το Internet (ISP), για συνδέσεις ISDN και DSL. Ο τύπος του modem που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι συμβατός με την αρχιτεκτονική του συστήματος και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις για ταχύτητα μεταφοράς και του είδους των

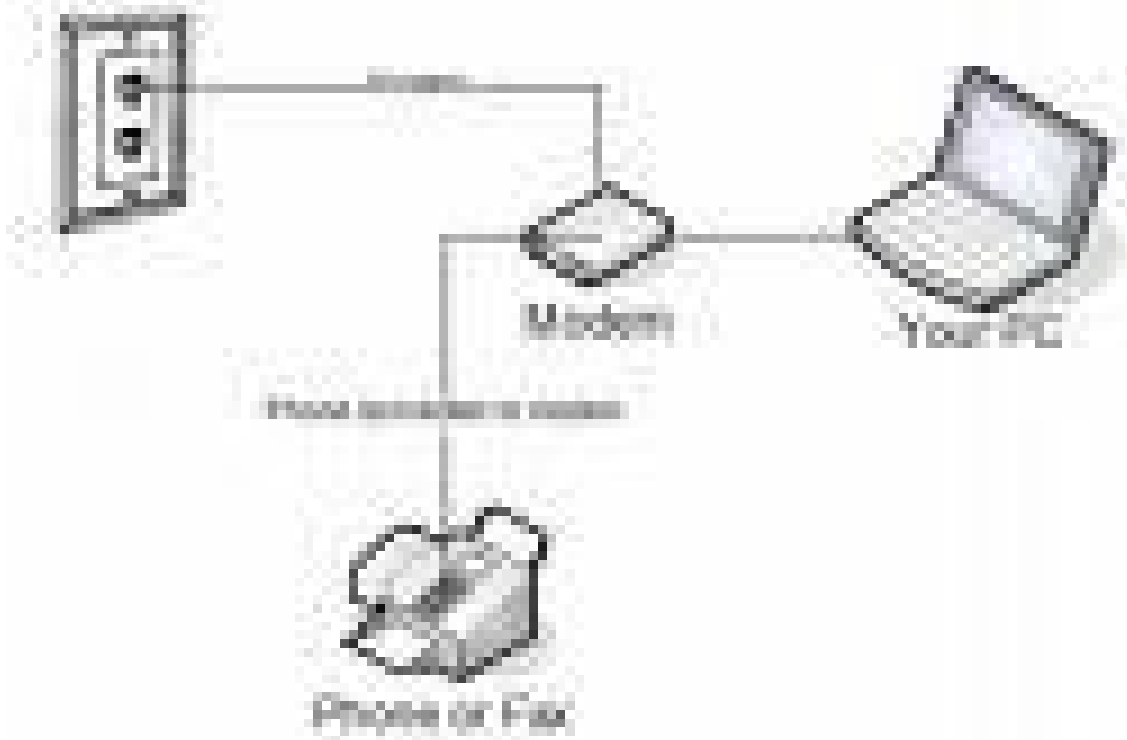
πληροφοριών που μετακινούνται. Οι συνηθισμένες ταχύτητες των σημερινών modem κυμαίνονται στα 50-60Kbps και περιορίζονται από την ποιότητα των γραμμών του ΟΤΕ. Φυσικά υπάρχουν και οι ακριβότερες γραμμές οι ISDN που φτάνουν σε ταχύτητες των 64KB ή και 128KB και υποστηρίζουν και λειτουργία fax. Όλα αυτά θα εξηγηθούν αναλυτικότερα στις παρακάτω παραγράφους.



## **5.2 Εισαγωγή στα Modem**

Οι Η/Υ μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους με ειδικά καλώδια και software. Σ'αυτή την περίπτωση υπάγονται τα τοπικά δίκτυα. Στα τοπικά δίκτυα οι Η/Υ που είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους δεν μπορούν να έχουν απεριόριστες αποστάσεις. Μια εταιρεία για παράδειγμα που διαθέτει γραφεία σε κάποια πολυώροφη πολυκατοικία ή ακόμα και σε διπλανές, μπορεί να δημιουργήσει και να χρησιμοποιεί ένα τοπικό δίκτυο. Αν όμως η ίδια εταιρεία έχει και διάφορα παραρτήματα σε διαφορετικές συνοικίες της πόλης ή ακόμα σε διαφορετικές πόλεις και χώρες τότε ο μοναδικός τρόπος για να συνδέσει μεταξύ τους

Η/Υ είναι τα καλώδια των τηλεπικοινωνιακών δικτύων, και συγκεκριμένα για τους Έλληνες τα καλώδια του ΟΤΕ.



Τα τοπικά δίκτυα χρησιμοποιούν ένα ειδικό ομοαξονικό καλώδιο μέσα από το οποίο η ταχύτητα μεταφοράς των δεδομένων είναι μέχρι 10 Mbit το δευτερόλεπτο. Το καλώδιο αυτό χρησιμοποιείται και από την καλωδιακή τηλεόραση. Αντίθετα με αυτό το καλώδιο υπάρχει σήμερα και το καλώδιο οπτικών ινών το οποίο τελευταία χρησιμοποιεί και ο ΟΤΕ. Το καλώδιο αυτό αποτελείται από ίνες γυαλιού. Η μεταφορά των δεδομένων σήμερα μέσα από αυτό, είναι της τάξης των 100Mbit ανά δευτερόλεπτο, η θεωρητική του ταχύτητα είναι φοβερά μεγάλη.

Για να γίνει χειροπιαστά κατανοητό αναφέρουμε ότι ένας παλμός φωτός μπορεί να διανύσει 40.000 περίπου χιλιάδες χιλιόμετρα (τον γύρο της γης) σε 1/8 του δευτερολέπτου.

Ο τρόπος λειτουργίας του είναι ότι μεταφέρει δεδομένα εκπέμποντας παλλόμενες δέσμες φωτός αντί ηλεκτρικών συχνοτήτων.

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα του καλωδίου οπτικών ινών, πέρα από την μεγάλη ταχύτητα είναι ότι δεν επηρεάζεται από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές, οι οποίες προκαλούν σφάλματα κατά τη μετάδοση.

Τα *modem* είναι συσκευές οι οποίες συνδέουν μεταξύ τους Η/Υ. Επειδή το *Internet* είναι ένα παγκόσμιο δίκτυο που συνδέει χιλιάδες Η/Υ μεταξύ τους, το *modem* είναι η απαραίτητη συσκευή για αυτή τη σύνδεση. Το *modem* παρεμβάλλεται συνήθως μεταξύ του Η/Υ και της τηλεφωνικής μας συσκευής. Χρησιμοποιώ τη λέξη συνήθως επειδή οι περισσότεροι χρήστες χρησιμοποιούν την βασική τηλεφωνική γραμμή τους. Αυτό βέβαια σημαίνει ότι όταν χρησιμοποιούμε το *modem* θα είναι κατειλημμένη η τηλεφωνική μας γραμμή σαν να μιλούσαμε στο τηλέφωνο με κάποιον άλλον. Το ίδιο βέβαια συμβαίνει και με το *Fax*.

Μερικές εταιρείες διαθέτουν κάποια τηλεφωνική γραμμή αποκλειστικά για το *Fax* ή για το *modem*. πριν από την μεγάλη εξάπλωση του *Internet*, όταν επιθυμούσαμε να συνδεθούμε με τον Η/Υ κάποιου φίλου μας, μιας εταιρείας, κάποιου συνεργάτη μας κλπ, προμηθευόμασταν από ένα *modem* ο καθένας και έτσι επιτυγχάναμε τον σκοπό μας.

Με την σύνδεση αυτή έχουμε τη δυνατότητα να αποστέλλουμε και να λαμβάνουμε αρχεία από τον απομακρυσμένο Η/Υ με τον οποίο είμαστε συνδεδεμένοι, μπορούμε επίσης να χειριζόμαστε τα αρχεία του απομακρυσμένου Η/Υ και



γενικότερα να εργαζόμαστε σε αυτόν σαν να τον έχουμε στο γραφείο μας. Ο τρόπος της παραπάνω σύνδεσης έλυνε και λύνει αρκετά προβλήματα αλλά υπάρχει το μεγάλο μειονέκτημα της χρέωσης.

Όταν είμαστε συνδεδεμένοι με κάποιο Η/Υ μέσω modem, ο οποίος βρίσκεται σε άλλη πόλη ή ακόμα χειρότερα σε άλλη χώρα η δαπάνη της τηλεφωνικής χρέωσης είναι πολύ μεγάλη λόγω υπεραστικής χρέωσης.

Αυτός είναι και ο λόγος που παρόλο τα modem είναι φθηνές συσκευές, δεν χρησιμοποιήθηκαν ποτέ άσκοπα από τους χρήστες. Σήμερα, με την θυελλώδη είσοδο του Internet έχουν αυξηθεί κατακόρυφα οι πωλήσεις των modems επειδή η χρέωση σε αυτό είναι αστική και όχι υπεραστική άσχετα αν εμείς βρισκόμαστε σε Η/Υ της Αμερικής της Ευρώπης ή της Ελλάδας. Επομένως, για να συνδέσουμε τον Η/Υ μας με κάποιον άλλο είτε μέσω του Internet είτε έξω από αυτό, πρέπει οι Η/Υ που θα συνδεθούν να είναι εφοδιασμένοι και οι δυο με ένα modem. Ο λόγος που καθιστά απαραίτητη τη χρήση του modem για την σύνδεση δυο Η/Υ είναι τα σήματα της μετάδοσης. Οι Η/Υ λειτουργούν ψηφιακά, δηλαδή μεταδίδουν τα δεδομένα σε ψηφιακή μορφή ενώ τα καλώδια στην τηλεπικοινωνία μεταδίδουν τη φωνή μας σαν αναλογικό σήμα. Επομένως πρέπει να παρεμβάλουμε μια συσκευή ανάμεσα στους Η/Υ η οποία θα μετατρέπει το ψηφιακό σε αναλογικό σήμα για να μπορέσει να διοχετευθεί μέσα από τα καλώδια του ΟΤΕ. Οι συσκευές που κάνουν αυτές τις μετατροπές είναι τα Modem.

**Modem:** λοιπόν είναι μια συσκευή που έχει τη δυνατότητα να δέχεται αναλογικά σήματα και να τα μετατρέπει σε ψηφιακά αλλά και το αντίθετο. Το όνομά του βγαίνει από τις λέξεις Modulation (διαμόρφωση ψηφιακού σε αναλογικό σήμα) και Demodulation (αποδιαμόρφωση του σήματος από αναλογικό σε ψηφιακό). Τα αρχικά προθέματα Mo από το Modulation και το Dem από το Demodulation έδωσαν το όνομα στο Modem. Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η ψηφιακή τεχνολογία που χρησιμοποιεί το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο είναι διαφορετική από αυτή των Η/Υ, επομένως, για να μη γίνεται σύγχυση με τα λεγόμενα αναλογικά και ψηφιακά τηλέφωνα που παρέχει ο ΟΤΕ, εμείς πρέπει να έχουμε στο νου μας ότι είτε από τα μεν είτε από τα δε, το σήμα της φωνής μεταδίδεται μέσα από τα καλώδιά του σαν αναλογικό.

### **5.3 Είδη modem**

Τα modem που κυκλοφορούν σήμερα στην αγορά, όσον αφορά την κατασκευή τους και τον τρόπο σύνδεσής τους είναι δυο ειδών, τα Εσωτερικά και τα Εξωτερικά.

Τα εσωτερικά είναι όπως μια οποιαδήποτε ηλεκτρονική κάρτα η οποία τοποθετείται σε κάποιο slot του Η/Υ, ενώ τα εξωτερικά τοποθετούνται έξω από την κεντρική μονάδα και συνδέονται με αυτόν με κάποιο καλώδιο. Η σύνδεση των modem με τον Η/Υ γίνεται μέσω της σειριακής θύρας, αν και υπάρχουν και σπάνιες περιπτώσεις όπου συνδέονται σε παράλληλες θύρες του εκτυπωτή επειδή αυτές είναι ταχύτερες. Τα εξωτερικά modem δεν απασχολούν slots του Η/Υ, διαθέτουν ενδείξεις με λαμπάκια led τα οποία μας εμφανίζουν συνεχώς το είδος της λειτουργίας τους. Άλλο πλεονέκτημα είναι το γεγονός ότι αν

"κολλήσει" ή κάτι και δεν πάει καλά μπορούμε να σβήσουμε το modem χωρίς να είμαστε υποχρεωμένοι να θέσουμε εκτός λειτουργίας τον Η/Υ μας.

Τα εξωτερικά λοιπόν modem συνδέονται σε κάποια από τις σειριακές θύρες του Η/Υ ή σε μια RS232 ενώ τα εσωτερικά διαθέτουν δική τους ενσωματωμένη σειριακή θύρα. Αυτό αποτελεί ένα πλεονέκτημα των εσωτερικών Modem επειδή δεν απασχολούν καμιά σειριακή θύρα του Η/Υ επομένως μπορούμε να συνδέσουμε εκεί κάποια άλλη συσκευή. Μεταξύ των άλλων συσκευών που χρησιμοποιούν σειριακή θύρα είναι το ποντίκι.

Τα εσωτερικά modem είναι φθηνότερα από τα εξωτερικά επειδή δεν διαθέτουν το κουτί, το τροφοδοτικό και τα καλώδια. Τα εσωτερικά είναι πολύ δύσκολα στην τοποθέτηση και στην ρύθμιση από αρχάριους γιατί συνήθως συγκρούονται με άλλες υπάρχουσες συσκευές του Η/Υ.

Ένας άλλος διαχωρισμός που γίνεται στα modem είναι το αν διαθέτουν συγχρόνως Fax, Voice ή αυτόματο τηλεφωνητή. Σήμερα όλα σχεδόν τα modem που είναι 28.800 bps είναι συγχρόνως Fax και Voice. Αυτό σημαίνει ότι έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιούνται και σαν συσκευές Fax με ειδικά software όπως είναι το Exchange της Microsoft. Με την αγορά κάθε modem οι εταιρείες μας εφοδιάζουν με μερικές δισκέτες οι οποίες περιέχουν κάποια εφαρμογή για Fax. Μερικοί παροχείς του Internet όπως για παράδειγμα η FORTHnet παρέχουν στους συνδρομητές τους ειδική υπηρεσία Fax μέσα από την οποία μπορούμε να στείλουμε Fax με απλές διαδικασίες χωρίς να χρειαστεί να προβούμε σε

καμιά απολύτως ρύθμιση. Η ταχύτητα με την οποία μεταδίδει το modem σαν Fax είναι ασφαλώς πολύ μικρότερη από την ονομαστική του ταχύτητα.

#### 5.4 Σύνδεση-Ταχύτητες



Η σύνδεση του modem με τον Η/Υ γίνεται στη σειριακή θύρα. Συνήθως οι Η/Υ διαθέτουν δυο σειριακές θύρες όπου στη μια τοποθετείται το ποντίκι και στην άλλη το modem ή κάποια άλλη συσκευή. Σχεδόν σε όλους τους Η/Υ το ποντίκι καταλαμβάνει τη σειριακή θύρα COM1. Οι σειριακές θύρες συμβολίζονται με τον όρο COM ενώ οι παράλληλες με LPT. Παράλληλη θύρα χρησιμοποιούν οι εκτυπωτές και είναι πολύ ταχύτερες από τις σειριακές. Ο λόγος βέβαια που οι εκτυπωτές χρησιμοποιούν την παράλληλη είναι ότι ο Η/Υ έχει τη δυνατότητα της ταχείας μετάδοσης προς τον εκτυπωτή γιατί αποτελεί δικό του περιφερειακό εξάρτημα, ενώ τα δεδομένα από το modem που έρχονται από αρκετά απομακρυσμένες

περιοχές δεν έχουν την δυνατότητα να ταξιδεύουν με μεγάλες ταχύτητες. Ο κάθε Η/Υ διαθέτει τουλάχιστον μια παράλληλη θύρα. Οι θύρες του υπολογιστή διαφέρουν μεταξύ τους.

Οι σειριακές θύρες που είναι πίσω από τον υπολογιστή καταλήγουν σε καρφάκια, ενώ οι παράλληλες αντί για καρφιά έχουν τις αντίστοιχες μικρές τρύπες. Όταν λοιπόν διαθέτουμε εξωτερικό modem θα πρέπει να προμηθευτούμε και το ανάλογο σειριακό καλώδιο για να το συνδέσουμε στην σειριακή του Η/Υ μας. Η θύρα που συνδέουμε το modem είναι συνήθως η COM2 εκτός και αν έχουμε τοποθετήσει σ' αυτή το ποντίκι.

Δεν μπορούμε βεβαίως να συνδέσουμε ή να δηλώσουμε δυο συσκευές στην ίδια θύρα. Ένας άλλος διαχωρισμός που γίνεται μεταξύ modem είναι η ταχύτητα μετάδοσης. Στην δεκαετία του 1980 τα modems που κυκλοφορούσαν ήταν 1200 και 2400. Σήμερα έχουν καταργηθεί τελείως γιατί έχουν αντικατασταθεί από τα 14400 που και αυτά τείνουν να καταργηθούν δίνοντας τη θέση τους στα 28800 και τελευταία στα 33600. Υπάρχουν βέβαια και τα 57600 αλλά για τους Έλληνες μάλλον μόνο στα χαρτιά. Τα modem που αγοράζει σήμερα η πλειοψηφία των χρηστών είναι τα 28800. Η μονάδα μέτρησης της ταχύτητας ονομάζεται bps και βγαίνει από τα αρχικά Bits Per Second που σημαίνει πόσα bit μεταδίδονται σε κάθε δευτερόλεπτο. Οι αριθμοί αυτοί που χαρακτηρίζουν τα modem υποδηλώνουν την ταχύτητα ή της μετάδοσης των δεδομένων.

Η μονάδα μέτρησης ταχύτητας ή ρυθμού μεταφοράς δεδομένων κανονικά είναι το Baud (που δηλώνει ταχύτητα

μεταφοράς δεδομένων). Για αυτόν το λόγο χρησιμοποιείται σαν μονάδα μέτρησης το *bps*.

Ένα *modem 28800 bps* σημαίνει ότι έχει δυνατότητα μετάδοσης 28800 χιλιάδων *bit* στο δευτερόλεπτο (*Bits Per Second*).

### **5.5 Πρωτόκολλα επικοινωνίας για *modem***



Γνωρίζουμε όλοι ότι οι Η/Υ έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν δεδομένα με πολύ μεγαλύτερες ταχύτητες έναντι των *modem*, επειδή χρησιμοποιούν ψηφιακά σήματα.

Όταν αποστέλλουμε ένα μήνυμα μέσα από το δίκτυο τηλεπικοινωνιών πρέπει να υπάρχει μια συμβατότητα στην σύνδεση και ταχύτητα ώστε να υπάρχει ασφάλεια και σιγουριά ότι τα δεδομένα μεταδόθηκαν κανονικά. Τον ρόλο αυτής της επικοινωνίας τον αναλαμβάνουν τα πρωτόκολλα επικοινωνίας. Κατά καιρούς και ανάλογα με τις ταχύτητες των *modem* εμφανίζονται διάφορα πρωτόκολλα.

Όταν έχουμε κακές γραμμές στις επικοινωνίες, τα πρωτόκολλα επεμβαίνουν και χαμηλώνουν την ταχύτητα ώστε να μπορέσουν να προχωρήσουν τα δεδομένα.

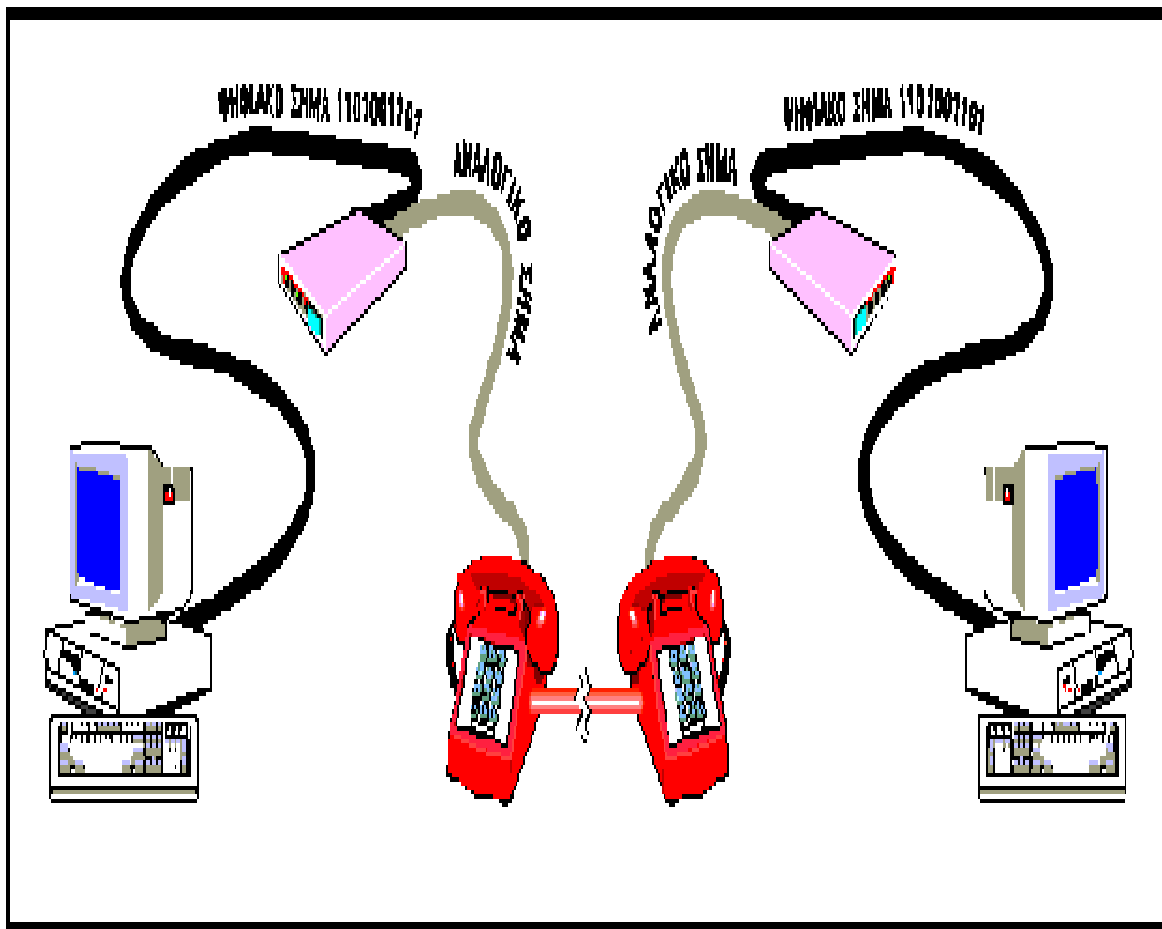
Τα modem χρησιμοποιούν αρκετά πρωτόκολλα επικοινωνίας όπως Kermit, Xmodem, Zmodem κλπ.

Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στο Internet είναι το γνωστό TCP/IP. Τα πρωτόκολλα είναι απαραίτητα για τη μεταφορά των δεδομένων μεταξύ modem.

Για να επικοινωνήσουν δυο modem πρέπει πρώτα να συνεννοηθούν ποιο πρωτόκολλο θα χρησιμοποιήσουν σαν να πρόκειται να επιλέξουν μια κοινή γλώσσα, διαφορετικά δεν μπορούν να συνεννοηθούν. Η επικοινωνία μεταξύ δυο modem είναι αμφίδρομη, αυτό σημαίνει ότι όταν το ένα από τα δυο λαμβάνει λανθασμένα δεδομένα ειδοποιεί να αποσταλούν ξανά από την αρχή. Αυτό βέβαια είναι πολύ σημαντικό γιατί έτσι υπάρχει η βεβαιότητα ότι ελήφθη ακριβώς αυτό που έχει αποσταλεί. Τα πρωτόκολλα, εκτός από τον ασφαλή τρόπο μετάδοσης, παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην αύξηση της ταχύτητας μετάδοσης των δεδομένων επειδή έχουν τη δυνατότητα να συμπιέζουν τα δεδομένα πριν από την αποστολή και να τα αποσυμπιέζουν όταν φθάσουν στον προορισμό τους. Είναι αυτά που τοποθετούν τα δεδομένα στη σειρά με την οποία θα μεταδοθούν και χρησιμοποιούν μια ειδική τεχνική για να αποφεύγονται τα λάθη. Σύμφωνα με την τεχνική αυτή τοποθετούνται τα start και stop bit στην αρχή και τέλος κάθε ψηφιολέξης καθώς και το bit ισοτιμίας το οποία είναι για την ανίχνευση λαθών.

Σ' αυτό το τελευταίο αναφερόμαστε αποκλειστικά και μόνο επειδή θα το συναντήσουμε στη ρύθμιση του modem. Ο λόγος συμπίεσης που ισχύει σήμερα είναι 4:1. Αυτό σημαίνει ότι όταν στέλνουμε 1000 byte ταξιδεύουν σαν δεδομένα των 250 επομένως τετραπλασιάζεται η ταχύτητα μετάδοσης. Άρα ένα modem 28800 λειτουργεί σαν να είναι  $28.800 \times 4 = 115.000$  bps. Αυτή είναι και η πραγματική ταχύτητα που ισχύει μεταξύ του Η/Υ μας και του modem, για αυτό πρέπει να έχουμε ρυθμισμένο το modem στην ταχύτητα αυτή. Για ένα modem ονομαστικής ταχύτητας 33600 η πραγματική είναι 134.400. Για να μπορέσει μια σειριακή θύρα να μεταδώσει τέτοιες μεγάλες ταχύτητες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με ένα ειδικό chip UART (Universal asynchronous receiver-transmitter) που είναι το 16650 και χρησιμοποιείται εκτός των άλλων και για τις μετατροπές δεδομένων από παράλληλες σε σειριακές και από σειριακές σε παράλληλες. Σήμερα το microchip αυτό το διαθέτουν προκαθορισμένα όλοι οι μοντέρνοι Η/Υ. Υπενθυμίζουμε ότι τα εσωτερικά modem, επειδή δεν συνδέονται σε σειριακές θύρες, διαθέτουν ενσωματωμένη σειριακή θύρα και UART. Προσπαθώντας να κάνουμε κατανοητή τη διαδικασία της μεταφοράς των δεδομένων μέσω MODEM, παραθέτουμε το επόμενο σχήμα.





Όπως παρατηρούμε στο σχήμα, τα δεδομένα ξεκινούν από τον έναν υπολογιστή σε ψηφιακό σήμα, στη συνέχεια μεταβιβάζονται στο MODEM το οποίο τα τροποποιεί σε αναλογικό σήμα και έτσι ταξιδεύουν μέχρι το MODEM του παραλήπτη. Εκεί μετατρέπονται και πάλι σε ψηφιακό σήμα και τέλος μεταβιβάζονται στον Η/Υ του παραλήπτη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο

### «ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ROUTER»

#### 6.1 Τι είναι ο Router ;

Το *Internet* είναι ένα σύνολο δικτύων υπολογιστών που επικοινωνούν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο *TCP/IP*. Πλέον η σύνδεση μεταξύ των δικτύων του *Internet* γίνεται με ειδικούς υπολογιστές που ονομάζονται δρομολογητές (*routers*) ή πύλες (*gateways*). Ένας *router* μπορεί να συνδέσει δύο ή περισσότερα δίκτυα τα οποία μπορεί να είναι και διαφορετικού τύπου.

Η δουλειά των *routers* είναι να δρομολογούν τα πακέτα δεδομένων μέσα από τα διάφορα δίκτυα που αποτελούν το *Internet* έως ότου τα παραδώσουν στον προορισμό τους.



Ο Router είναι συσκευή λοιπόν στην οποία συνδέονται περισσότεροι του ενός ηλεκτρονικοί υπολογιστές ενός τοπικού δικτύου. Ο δρομολογητής αναλαμβάνει τη μεταβίβαση των δεδομένων από και προς τον κατάλληλο υπολογιστή του δικτύου, με βάση συγκεκριμένα κριτήρια που θέτει ο διαχειριστής του, όπως διεύθυνση IP, κανόνες NAT κ.ά.



Ένας δρομολογητής (router) αναλαμβάνει τη διασύνδεση μεταξύ δύο δικτύων, συνήθως ενός τοπικού ασύρματου (WLAN ) και ενός τοπικού ενσύρματου (LAN ), οπότε έχουμε λόγο για έναν Wireless Router, είτε ενός τοπικού ενσύρματου (LAN ) και ενός ευρέος δικτύου (WAN ), όπως είναι το Internet για συνδέσεις μέσω xDSL, οπότε έχουμε xDSL Router.

Ένας router δρομολογεί κατάλληλα τα δεδομένα από ένα δίκτυο σε συγκεκριμένο τερματικό άλλου δικτύου. Συνήθως έχει δύο IP

διευθύνσεις, και έχει τη δυνατότητα να συνδεθεί με παραπάνω από έναν υπολογιστές. Στο παράδειγμα του xDSL Router, η πρώτη IP διεύθυνση ανήκει στο Range του εσωτερικού δικτύου και χρησιμεύει στη σύνδεση υπολογιστών μέσω τοπικού δικτύου στον router. Η δεύτερη IP διεύθυνση αντιστοιχεί στη διεύθυνση που έχει αποκτηθεί είτε δυναμικά είτε στατικά από τον πάροχο Internet (ISP) και είναι η "εξωτερική" διεύθυνση του δρομολογητή, στην οποία πρέπει να απευθυνθεί οποιοσδήποτε θέλει να επικοινωνήσει με κάποιον υπολογιστή του Τοπικού Δικτύου.

Ο router, με κατάλληλες διαδικασίες, αναλαμβάνει να δρομολογήσει τα εισερχόμενα πακέτα, στον κατάλληλο υπολογιστή. Οι περισσότεροι routers της αγοράς, έχουν την δυνατότητα NAT και μπορούν να κάνουν Port Forwarding, δηλαδή αντιστοίχιση συγκεκριμένης πόρτας σε συγκεκριμένη διεύθυνση IP του Τοπικού Δικτύου.

Κάθε υπολογιστής που θέλει να στείλει δεδομένα σε κάποιον άλλον υπολογιστή (του Internet το TCP του υπολογιστή) χωρίζει τα δεδομένα σε πακέτα και το IP εισάγει σε κάθε πακέτο την IP διεύθυνση του αποστολέα και του παραλήπτη και ελέγχει αν ο παραλήπτης βρίσκεται στο ίδιο δίκτυο με τον αποστολέα οπότε στέλνει το πακέτο κατευθείαν στον παραλήπτη. Αν όμως ο υπολογιστής παραλήπτης βρίσκεται σε διαφορετικό δίκτυο, το πακέτο προωθείται στον router του δικτύου. Ο router με την σειρά του ελέγχει αν ο υπολογιστής παραλήπτης βρίσκεται σε κάποιο από τα υπόλοιπα δίκτυα με τα οποία είναι συνδεδεμένος και εάν ναι το πακέτο στέλνεται κατευθείαν στον αποστολέα. Διαφορετικά το πακέτο προωθείται στον επόμενο router κ.ο.κ. μέχρις ότου το πακέτο προωθηθεί τελικά στον router που βρίσκεται συνδεδεμένος στο ίδιο δίκτυο με τον παραλήπτη. Με την διαδικασία αυτή ένα πακέτο μπορεί να περάσει από

πολλούς routers μέχρις ότου φθάσει στον προορισμό του. Οι routers διατηρούν πίνακες που προσδιορίζουν την κατεύθυνση που πρέπει να πάρει ένα πακέτο για να φθάσει στον προορισμό του. Έτσι βάσει των πινάκων αυτών αποφασίζουν ποιος θα είναι ο επόμενος router στον οποίο θα πρέπει να προωθήσουν το πακέτο. Με τον τρόπο αυτό το πακέτο μετακινείται όλο και πιο κοντά προς τον προορισμό του έως ότου τελικά φθάσει στον παραλήπτη.

Ο router είναι ο ενεργός δικτυακός εξοπλισμός που χρησιμεύει στην διασύνδεση 2 ή περισσότερων διαφορετικών δικτύων. Για παράδειγμα, στην περίπτωση του EDUnet ο router συνδέει το εσωτερικό δίκτυο του σχολείου (Ethernet), με το εξωτερικό δίκτυο (γραμμή ΟΤΕ με νομαρχιακό κόμβο EDUnet). Μόλις ο router αντιληφθεί ότι κάποιο PC του σχολείου επιθυμεί να συνδεθεί με το INTERNET (π.χ. λόγω χρήσης του Internet Explorer ή του Outlook), "ανοίγει" την γραμμή του ΟΤΕ και αποκαθιστά σύνδεση με τον νομαρχιακό κόμβο του EDUnet (0962488888). Όταν η "κίνηση" στη γραμμή εκλείψει, ο router την "κλείνει" μετά από λίγα λεπτά.

## 6.2 Πώς λειτουργούν οι routers;

Η έννοια του router είναι συνυφασμένη με κάτι μακρινό και απόκοσμο για τον απλό χρήστη αφού σπανίως αυτός χρειάζεται κάτι τέτοιο. Καλό είναι όμως να ξέρουμε τι κάνει. Οι routers (δρομολογητές) αποτελούν τους τροχονόμους του Internet. Διασφαλίζουν ότι όλα τα δεδομένα που στέλνονται πηγαίνουν εκεί που πρέπει μέσω της πιο αποτελεσματικής διαδρομής. Όταν καθόμαστε μπροστά από τον υπολογιστή μας που είναι συνδεδεμένος στο Internet και στέλνουμε ή λαμβάνουμε δεδομένα, οι πληροφορίες αυτές γενικώς περνάνε αρχικά από έναν τουλάχιστο router και συνήθως από πολλούς ώσπου να φτάσουν στον τελικό τους προορισμό. Οι routers ανοίγουν τα IP πακέτα δεδομένων και διαβάζουν την διεύθυνση αποστολής, υπολογίζουν την καλύτερη διαδρομή και στέλνουν το πακέτο προς τον τελικό του προορισμό. Αν ο προορισμός βρίσκεται στο ίδιο δίκτυο με τον υπολογιστή του αποστολέα, όπως συμβαίνει στην περίπτωση του εσωτερικού δικτύου μιας επιχείρησης, ο router θα στείλει το πακέτο απ' ευθείας στον προορισμό του. Στην αντίθετη περίπτωση που το πακέτο προορίζεται για κάποιο σημείο εκτός του τοπικού δικτύου ο router θα στείλει το πακέτο σε έναν άλλο router που βρίσκεται εγγύτερα στον τελικό προορισμό. Ο δεύτερος router θα στείλει με τη σειρά του το πακέτο σε έναν ακόμη κοντινότερο στον τελικό προορισμό router και αυτή η διαδικασία θα συνεχιστεί έως ότου το πακέτο φτάσει στον τελικό του προορισμό. Όταν οι routers καθορίζουν τον επόμενο router στον οποίο θα στείλουν τα πακέτα δεδομένων λαμβάνουν υπ' όψιν τους παράγοντες όπως πιθανή μεγάλη κίνηση δεδομένων και τον αριθμό των hops (των routers ή των gateways που βρίσκονται στη διαδρομή). Το IP πακέτο περιλαμβάνει ένα τμήμα το οποίο περιέχει τον μέγιστο αριθμό των hops από τα οποία μπορεί να περάσει και έτσι ένας router

δεν θα επιλέξει κάποια διαδρομή αν ο αριθμός των hops που περιέχει ξεπερνά τον προκαθορισμένο. Οι routers διαθέτουν δύο ή περισσότερες φυσικές θύρες και συγκεκριμένα θύρες λήψης (input) και αποστολής (output). Στην πραγματικότητα κάθε θύρα είναι διπλής κατεύθυνσης, δηλαδή μπορεί να λαμβάνει ή να στέλνει δεδομένα. Όταν μία θύρα εισόδου λαμβάνει ένα πακέτο ενεργοποιείται μία ρουτίνα, ονόματι routing process (διαδικασία δρομολόγησης). Η εν λόγω διαδικασία αναζητά και βρίσκει στο IP πακέτο τη διεύθυνση στην οποία στέλνεται. Εν συνεχεία συγκρίνει τη διεύθυνση σε μία εσωτερική βάση δεδομένων, ονόματι routing table (πίνακας δρομολόγησης). Ο εν λόγω πίνακας διαθέτει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τις θύρες και ποια πακέτα με διάφορες IP διευθύνσεις μπορούν να σταλούν. Ανάλογα με αυτά που αναγράφονται στον πίνακα ο router στέλνει το πακέτο σε μία καθορισμένη θύρα εξόδου. Η συγκεκριμένη θύρα στέλνει τα δεδομένα στον επόμενο router ή στον τελικό προορισμό. Ορισμένες φορές τα πακέτα στέλνονται στη θύρα εισόδου του router ταχύτερα από ότι η θύρα μπορεί να τα επεξεργαστεί. Στην περίπτωση αυτή τα πακέτα στέλνονται σε μία ειδική περιοχή φύλαξης η οποία λέγεται input queue (ουρά εισόδου) και αποτελεί ένα τμήμα της RAM του router. Η ουρά αυτή σχετίζεται με κάποια από τις θύρες εισόδου του router, αν και ένας router μπορεί να διαθέτει περισσότερες από μία ουρές εισόδου. Κάθε θύρα εισόδου επεξεργάζεται τα πακέτα από την ουρά με τη σειρά που έχουν ληφθεί, έτσι ώστε τα πρώτα πακέτα που έχουν φτάσει είναι αυτά που επεξεργάζονται και στέλνονται πρώτα επίσης. Αν ο αριθμός των πακέτων που λαμβάνονται ξεπερνά τη χωρητικότητα της ουράς (συνήθως ονομάζεται μήκος της ουράς) ορισμένα πακέτα μπορούν να χαθούν. Στην περίπτωση που συμβεί αυτό, το πρωτόκολλο TCP στους υπολογιστές λήψης και αποστολής αναλαμβάνει να ξαναστείλει τα πακέτα.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο**

### **«Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ»**

**7.1 Το μέλλον του κόσμου είναι ασύρματο και θα χτιστεί με την ευρυζωνικότητα.**



*Κατά κοινή παραδοχή ο πλέον πρόσφατος νεολογισμός στη γλώσσα των τηλεπικοινωνιών ακούει στο όρο ευρυζωνικότητα*

*Ο όρος πρωτοεμφανίστηκε σε ερευνητικά εργαστήρια τηλεπικοινωνιών και χαρακτηρίζει τηλεπικοινωνιακές γραμμές*



υψηλής ταχύτητας ή αλλιώς γραμμές <<ευρείας ζώνης>> υπό την έννοια της χωρητικότητας.

Σε αντίθεση λοιπόν με όσα συνέβαιναν με τις συνδέσεις dialup και ISDN η ευρυζωνική σύνδεση ενός υπολογιστή με το Διαδίκτυο παραμένει διαρκώς ενεργή ανεξάρτητα με το αν ο χρήστης τη χρησιμοποιεί ή όχι χωρίς κανένα πρόσθετο κόστος κατά την διάρκεια της. Με τις παλιότερες συνδέσεις ο χρήστης πέρα του ότι κάθε φορά που ήθελα να συνδεθεί έπρεπε να ακολουθήσει μια διαδικασία που κρατούσε μέχρι και ένα 1 λεπτό υπάγοντας σε χρονοχρέωση μέχρι τη στιγμή που θα σταματήσει τη σύνθεση του τερματίζοντας την χρέωση

Με την ευρυζωνική σύνδεση ο υπολογιστής του χρήστη βρίσκεται συνεχώς συνδεδεμένος στο Διαδίκτυο και ο χρόνος σύνδεσης δεν επηρεάζει το κόστος. Έτσι η άμεση χρήση του Διαδικτύου για την ανάκτηση έστω και της πιο μικρής πληροφορίας γίνεται απλή.

Το μεγαλύτερο προσόν της ευρυζωνικής σύνδεσης ωστόσο είναι η ταχύτητα. Μέχρι πρότινος ακούγαμε για ευρωπαϊκές ταχύτητες που έμοιαζαν εξωπραγματικές. Σήμερα έχουν κάνει την εμφάνισή τους και στον ελληνικό χώρο σημαντικές ταχύτητες καθώς και η απελευθέρωση του ανταγωνισμού επέτρεψε τις επενδύσεις των εναλλακτικών παροχών σε ιδιόκτητα δίκτυα που εκ των πραγμάτων έχουν μεγαλύτερη χωρητικότητα.

Η ταχύτητα της ευρυζωνικής σύνδεσης συνήθως ορίζεται από δύο αριθμούς ο πρώτος αναφέρεται στην ταχύτητα λήψης πληροφορίας δηλαδή στον ρυθμό καθόδου- download-που μεταφράζεται στον χρόνο ο οποίος απαιτείται για τη λήψη δεδομένων από το Διαδίκτυο και ο δεύτερος στη ταχύτητα αποστολής αυτών δηλαδή στον ρυθμό ανόδου – upload-που με τη σειρά του μεταφράζεται στο χρόνο ο οποίος απαιτείται για να σταλούν δεδομένα

Το ζητούμενο είναι αν ωστόσο η ευρυζωνικότητα θεωρείται σήμερα εκ των ων ουκ άνευ το μεγάλο βήμα που μένει να γίνει

στον ελληνικό χώρο στην ασύρματη ευρυζωνικότητα. Το ασύρματο γρήγορο internet διευκολύνει σημαντικά και παρέχει ευελιξία και διάχυση της γνώσης.

Αυτήν τη στιγμή κάποιες περιοχές της Αθήνας καλύπτονται από δωρεάν ασύρματη ευρυζωνικότητα. Μεμονωμένες προσπάθειες γίνονται και στην επαρχία όπου όμως η δημόσια πρωτοβουλία υστερεί.

Έτσι εταιρίες κινητής τηλεφωνίας τρίτης γενιάς παρέχουν υπηρεσίες ασύρματης ευρυζωνικότητας.

Μετά την ανάπτυξη των δικτύων WIFI η επόμενη λέξη της εξέλιξης φέρει το όνομα <<Worldwide Interoperability Microwave Access>> ή απλούστερα WiMAX όπως αυτή του wifi προσφέρει ασύρματο και γρήγορο internet. Ενώ η διαφορά του την καθιστά στο μέλλον είναι ότι θα καλύπτει σημαντικά μεγαλύτερες αποστάσεις. Με αυτή τη μέθοδο μπορεί ο κάθε πολίτης να με τον υπολογιστή του να συνδέεται στο Διαδίκτυο από κάθε γωνία του πλανήτη χωρίς καλώδια.

Πρόσβαση στο διαδίκτυο με υψηλές ταχύτητες για τον μισό πληθυσμό της Γης επιθυμεί εντός της επόμενης πενταετίας ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών. Οι κυβερνήσεις του κόσμου οφείλουν να τοποθετήσουν την πρόσβαση στο διαδίκτυο στην κορυφή των προτεραιοτήτων τους, τόνισε ο Χαμαντού Τούρε, επικεφαλής της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών του ΟΗΕ. «Οι ηγέτες του κόσμου είναι ομόφωνοι: το μέλλον θα κτισθεί με την ευρυζωνικότητα», πρόσθεσε ο ίδιος

Ακόμη και στις ανεπτυγμένες χώρες, η πρόσβαση στην ευρυζωνικότητα δεν έχει επιτύχει να φθάσει το 50%. Η Ένωση Τηλεπικοινωνιών του ΟΗΕ, εκτιμά πως το σχετικό ποσοστό ανέρχεται στο 30% στις ανεπτυγμένες και στο 10% στις αναπτυσσόμενες χώρες, ενώ στις φτωχότερες από αυτές τα στοιχεία περιορίζονται μόλις στο 1%.

Σύμφωνα με την πρόσφατη έρευνα του ΟΗΕ, σημειώνονται τεράστιες ανισότητες στις σταθερές ευρυζωνικές συνδέσεις σε παγκόσμιο επίπεδο. Για παράδειγμα, στην

Ομοσπονδιακή Δημοκρατία της Κεντρικής Αφρικής είναι από τα πιο ακριβά αγαθά, αφού κοστίζει 40 φορές το μέσο μηνιαίο εισόδημα της χώρας. Την ίδια στιγμή, το Μακάο στην Κίνα είναι η φθηνότερη περιοχή αφού το κόστος αγγίζει μόλις το 0,3% του μέσου μηνιαίου εισοδήματος.

Παράλληλα, η Νιγηρία συγκαταλέγεται μεταξύ των πιο ακριβών χωρών αναφορικά με την πρόσβαση στη σταθερή, ασύρματη τηλεφωνία καθώς και στην διαδικτυακή πρόσβαση.

## **7.2 Ποιο είναι το μέλλον του Ίντερνετ**

Το Ίντερνετ ήταν τα τελευταία 15 χρόνια ένας τρομερός διασυνδετής ανθρώπων, εταιριών και άλλων δικτύων. Όμως, πολύ δυνατές δυνάμεις απειλούν να το διασπάσουν.

Η περισσότερη φασαρία γίνεται για θέματα, όπως: πειρατεία, έλλειψη εμπιστοσύνης, δυσκολίες του Google με την Κίνα, συνδυασμός του με τα κινητά τηλέφωνα, "πράσινη" τεχνολογία της πληροφορίας. 15 χρόνια μετά, λοιπόν, από τη μεγαλειώδη εμφάνισή του, το Ίντερνετ εισέρχεται στη δεύτερη φάση του. Ίσως, ως τώρα παλεύαμε για να πετύχουμε ταχύτητες διακίνησης πληροφοριών και δεν ασχολούμασταν με άλλες πλευρές του διαδικτύου. Τώρα, που το θεωρούμε δεδομένο όμως, έχουμε αρκετό ελεύθερο χρόνο και για άλλα πράγματα. Γι' αυτό, ίσως, τώρα κινδυνεύει να κομματιαστεί από τρεις διαφορετικές, αλλά όχι εντελώς ασύνδετες, δυνάμεις. Πρώτα απ' όλα, οι κυβερνήσεις δείχνουν μια τρομερή διάθεση να υπενθυμίσουν "ποιο είναι το αφεντικό". Να κάνουν μια επίδειξη κυριαρχίας, δηλαδή. Πχ. τελευταία διάφορες χώρες έχουν απαιτήσει να νομοθετηθεί η πρόσβαση των αρχών στα email που στέλνονται από κινητές συσκευές, γιατί έτσι είναι

δυσκολότερο να εντοπιστεί ο αποστολέας. Μάλιστα η Ινδία αποφάσισε να διακόψει τέτοιου τύπου δίκτυα (π.χ. το BlackBerry), αλλά τελευταία στιγμή αποφάσισε να δώσει δύο μήνες προθεσμία, ώστε να υπάρξει συμμόρφωση με τις νομικές απαιτήσεις. Και μετά ετοιμάζεται να τα βάλει με το Google και το Skype. Δεύτερον, μεγάλες εταιρίες Πληροφορικής χτίζουν τους δικούς τους ψηφιακούς κολοσσούς, όπου μπορούν να ελέγχουν τους χρήστες και να τους περιορίζουν, αν θέλουν. Δίκτυα στα οποία μπαίνεις, βρίσκεις και "του πουλιού το γάλα", όμως δεν είναι δημόσιος κυβερνοχώρος αλλά ιδιωτικός. Τρίτον, τα τωρινά αφεντικά των πιο ισχυρών δικτύων θα ήθελαν να διαχειρίζονται διαφορετικού τύπου χρήστες διαφορετικά. Δηλαδή, να δημιουργήσουν έτσι διαδρόμους διαφόρων ταχυτήτων για διαφορετικούς χρήστες στο Ίντερνετ. Είναι δύσκολο τώρα να εκτιμηθεί αν το Ίντερνετ έχει ήδη κομματιαστεί σε πολλά Ίντερνετ, αλλά αναμένεται αυτό το κομμάτισμα να γίνει με γεωγραφικά ή εμπορικά κριτήρια.

Όπως δεν ήταν προεξοφλημένο ότι το Ίντερνετ θα γινόταν ένας παγκόσμιος ιστός, όπου οι ίδιοι νόμοι θα ίσχυαν για όλους, ανεξαρτήτως ιδιότητας ή γεωγραφικής τοποθέτησης, έτσι δεν είναι σίγουρο ότι θα παραμείνει όπως είναι. Τα οικονομικά μόνον όμως δεν εξηγούν γιατί το αυτόνομο Ίντερνετ και όχι ένα μεγάλο δίκτυο με υπηρεσίες επικράτησε, όπως δηλ. επικράτησε η Microsoft με τα Windows. Ένας λόγος είναι ίσως η αστραπιαία ανάπτυξή του. Αρχικά, ήταν απλώς ένα άγνωστο ακαδημαϊκό δίκτυο ηλεκτρονικών υπολογιστών, χρηματοδοτούμενο από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ. Το Ίντερνετ κατάφερε να αυξάνεται συνεχώς και αθόρυβα για χρόνια, μέχρι που έγινε ευρέως γνωστό. Με άλλα λόγια, εάν οι εταιρίες τηλεπικοινωνίας

είχαν προβλέψει τη διάδοσή του, θα είχαν πιθανότατα προσπαθήσει νωρίτερα ν' αλλάξουν τους κανόνες του. Αλλά ότι και να συνέβη, το ελεύθερο Ίντερνετ ήταν μια μεγάλη ευεργεσία για την ανθρωπότητα.

Έχει επιτρέψει εταιρίες και άλλους οργανισμούς να γίνουν πιο αποδοτικοί και αποτελεσματικοί, έχει δημιουργήσει και μία αδελφότητα ανθρώπων που σερφάρουν το Ίντερνετ και συνεργάζονται με σκοπό την παραγωγή λογισμικού πάνω σε μια εθελοντική βάση, δηλ. το κάνουν "για την πάρτη τους", που λέμε, αλλά αυτό τραβάει τα πράγματα μπροστά, δημιουργεί εξέλιξη. Γενικά, η γνωριμία και συνεργασία με όμοιους μας έχει γίνει ευκολότερη και λειτουργικότερη από ποτέ. Έτσι το Ίντερνετ είναι ένα "ανοιχτό γήπεδο", για να παίξει κανείς μπάλα, παρά κάτι απόλυτα ελεγχόμενο από τις μεγάλες εταιρίες. Οποιαδήποτε έξυπνη καινούργια εταιρία μπορεί να δημιουργήσει ένα ψηφιακό προϊόν (Facebook, Amazon) μέσα στις τεχνικές απαιτήσεις του παρόντος Ίντερνετ και να κάνει το "μπαμ". Αν το Ίντερνετ ήταν ελεγχόμενο, τέτοιες προσπάθειες θα πνίγονταν. Η επιτυχία είναι ακριβώς αυτή που δημιουργεί τώρα τις δυνάμεις που θέλουν να κομματιάσουν το Ίντερνετ. Οι πρώτες ρωγμές φαίνονται στα γεωγραφικά σύνορα. Το Ίντερνετ είναι πολύ σημαντικό για να το αγνοήσουν οι κυβερνήσεις και γενικότερα το σύστημα. Συνέχεια βρίσκουν νέους τρόπους για να περνάνε νόμους μέσα στον ψηφιακό κόσμο. Ο πιο εμφανής είναι το "κινέζικο τείχος". Οι κινέζικες Αρχές χρησιμοποιούν γνωστές τεχνικές, για να μπλοκάρουν πρόσβαση σελίδων και υπηρεσιών. Γι' αυτό το Google αρχικά είχε αποφασίσει να κόψει όλες τις αναζητήσεις στην Κίνα αλλά η Κίνα δεν είναι η μόνη χώρα που χτίζει "τοιχούς" στο φιλελεύθερο διαδίκτυο. Και η κυβέρνηση της

Αυστραλίας σχεδιάζει να χτίσει το δικό της "τοίχο", για να μπλοκάρει υλικό που δείχνει κακοποίηση παιδιών ή υλικό με εγκληματικό περιεχόμενο. Ο οργανισμός Open Net Initiative δίνει λίστα από αρκετές χώρες που μπλοκάρουν υλικό στο Ίντερνετ για λόγους πολιτικούς κοινωνικούς ή ασφάλειας. Οι κυβερνήσεις δεν ενδιαφέρονται για έξυπνες τεχνολογίες στο Ίντερνετ και συνέχεια τα βάζουν με τις γνωστές διακεκριμένες εταιρίες του Ίντερνετ, γιατί αυτές μόνο μπορούν να βρουν. Τον Απρίλιο η Google δημοσίευσε τον αριθμό των αιτημάτων από διάφορους κυβερνητικούς οργανισμούς, για να αφαιρέσει από τις αναζητήσεις τους συγκεκριμένο υλικό ή να δώσει πληροφορίες για κάποιους χρήστες. Όχι κάθε αίτημα ή μπλοκάρισμα δεν έχει και κακό σκοπό. Είναι ένα άλλο θέμα, βέβαια, αν οι κυβερνήσεις αρχίσουν να πειράζουν το υπάρχον σύστημα ονοματολογίας και, φυσικά, ανεύρεσης ιστοσελίδων, το DNS (Domain Name System). Αυτό, με την παρούσα διαδικτυακή τεχνολογία, επιτρέπει την ανεύρεση και εμφάνιση μιας ιστοσελίδας με τον τρόπο που το κάνουμε μέχρι τώρα. Αν μια χώρα αρχίσει το δικό της DNS σύστημα, θα μπορεί να ελέγχει πολλές παραμέτρους. Χρησιμοποιούν ένα μέρος από τη διεύθυνση Ίντερνετ, τη διεύθυνση IP, και έτσι μπορούν να ελέγχουν την προέλευση του κάθε χρήστη στο Ίντερνετ και να μπλοκάρουν την πρόσβαση με π.χ. γεωγραφικά κριτήρια. Οι τάσεις οδηγούν σε όλο και περισσότερα κλειστά συστήματα. "κοινωνικό" δίκτυο στο Ίντερνετ. Αυτό χαρακτηρίζεται ως ένας διαδικτυακός τόπος με ημιανοιχτή αρχιτεκτονική, με τρομερό ρυθμό ανάπτυξης. Ας πάρουμε το Facebook, το φαινόμενο της εποχής μας πάνω από 500 εκατομμύρια χρήστες έχουν ονόματα ειδικά για το Facebook και επικοινωνούν με μηνύματα εσωτερικά στο δίκτυο

Ακόμα και το Google μπορεί να θεωρηθεί μία "πλατφόρμα" αυτόνομη. Εκτός από τις αναζητήσεις, τώρα προσφέρει δεκάδες άλλες υπηρεσίες, όπως νέα, πληροφορίες για κάθε λέξη από όλα τα κέντρα της στον κόσμο, που είναι διασυνδεδεμένα και αποτελούν κέντρα πληροφοριών. το πιο "δυνατό χαρτί" που έχει η Google, είναι αναμφισβήτητα η πλατφόρμα διαφημίσεων στο Ίντερνετ, που προβάλλει τη συντριπτική πλειοψηφία των διαφημίσεων σε κειμενάκι. Όντας η βασική πηγή εισοδήματος για την Google, φυσικά δεν μπορούμε να περιμένουμε διαφάνεια στους τρόπους και στις τεχνικές της. Σίγουρα, δεν θα μας αποκαλύψει τα μυστικά που την έκαναν εκατομμυριούχο.



### **7.3 Το μέλλον των ασύρματων δικτύων στην Ελλάδα**

Στη χώρα μας η μετάβαση προς την ασύρματη ευρυζωνική πρόσβαση δεν γίνεται παράλληλα με την ανάπτυξη της υπηρεσίας ADSL που προχωρεί με σημαντικά βήματα, έστω και αν βρίσκεται σήμερα ακόμη στο 9,1%. Παρά το γεγονός ότι η ανάγκη για ανάπτυξη ασύρματων ευρυζωνικών δικτύων και υπηρεσιών στη χώρα μας θεωρείται επιτακτική, κυρίως για μεγάλες περιοχές της ελληνικής περιφέρειας, οι παροχείς τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών φαίνεται ότι ακόμη διατηρούν πολλές επιφυλάξεις, κυρίως για την εμπορική διάθεσή τους αλλά και για το ύψος της επένδυσης που απαιτεί αρκετό χρονικό διάστημα να αποσβεστεί.

Οι γεωγραφικές ιδιομορφίες πάντως απαγορεύουν την ύπαρξη ασύρματου γρήγορου Internet, το οποίο θα βοηθήσει σημαντικά στην εφαρμογή νέων τεχνολογιών στην καθημερινή ζωή ακόμη και των πιο απομακρυσμένων από τα αστικά κέντρα κατοίκων. Το πρόβλημα όμως είναι ότι στη χώρα μας η μετάβαση προς την ασύρματη ευρυζωνική πρόσβαση δεν γίνεται παράλληλα με την ανάπτυξη της υπηρεσίας ADSL που προχωρεί με σημαντικά βήματα - έστω και αν βρίσκεται σήμερα στο 9,1% - αλλά είναι ακόμη στην αρχή.

Το γεγονός ότι στην Ελλάδα - σε αντίθεση με τις λοιπές χώρες της ΕΕ - η ασύρματη ευρυζωνική πρόσβαση βρίσκεται σε εμβρυϊκή μορφή ακόμη είναι εύκολο να τεκμηριωθεί, αν αναλογισθεί κάποιος τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να συνδεθεί στο Internet με αυτόν τον τρόπο.



Ως σήμερα οι προσπάθειες της Ειδικής Γραμματείας Ψηφιακού Σχεδιασμού είχαν ως αποτέλεσμα να υπάρχουν αυτή τη στιγμή τρία λειτουργούντα σημεία, δωρεάν, ασύρματης ευρυζωνικής πρόσβασης, με πολύ καλή κάλυψη ομολογουμένως.

Από πλευράς ιδιωτικού τομέα υπάρχουν προσπάθειες, όμως η ασύρματη ευρυζωνική πρόσβαση όπου παρέχεται επί πληρωμή, αν και αρκετά αξιόπιστη, είναι ακόμη, δυστυχώς, πολύ ακριβή και άρα μάλλον απαγορευτική ακόμη και για έναν συστηματικό χρήστη. Βέβαια υπάρχει και η εναλλακτική λύση των αντίστοιχων υπηρεσιών που παρέχουν τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Έτσι, και οι εταιρίες κινητής τηλεφωνίας αποκτούν υπηρεσίες ασύρματης ευρυζωνικής πρόσβασης με χρήση των δικτύων κινητής τηλεφωνίας που διαθέτουν,

εκμεταλλευόμενες τις δυνατότητες σε ταχύτητα και χωρητικότητα που μπορεί να δώσει η τρίτη γενιά κινητής τηλεφωνίας, η γνωστή σε όλους 3G.

Σε ότι αφορά κατ' αρχάς τεχνολογία Wi-Fi, θα πρέπει να αναφερθεί ότι δεν θέλει ειδική αδειοδότηση.

Συνεπώς οποιοσδήποτε μικρός ή μεγάλος επιχειρηματίας, οργανισμός, δήμος ή ακόμη και ιδιώτης, μπορεί να «στήσει» το δικό του Wi-Fi Lan (τοπικό ασύρματο δίκτυο) χρησιμοποιώντας τα γνωστά wi-fi hot-spots (ειδικές κεραίες).

Σε επίπεδο ιδιωτών λειτουργεί το Ασύρματο Μητροπολιτικό Δίκτυο Αθηνών.

Το συγκεκριμένο δίκτυο είναι μια μη κερδοσκοπική ασύρματη κοινότητα, η οποία έχει τη νομική μορφή του σωματίου με σκοπό την ανάπτυξη, τη χρήση και προώθηση ασύρματου ευρυζωνικού δικτύου στην ευρύτερη περιοχή των Αθηνών. Στο συγκεκριμένο δίκτυο, το οποίο διαθέτει κόμβους που καλύπτουν την Αθήνα και τα προάστιά της αλλά και λίγο πιο απομακρυσμένες περιοχές, μπορεί να διασυνδεθεί οποιοσδήποτε ιδιώτης θελήσει, δωρεάν, κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, όπως για παράδειγμα να διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό.

Το δίκτυο σε τρία χρόνια λειτουργίας καταμετρά περίπου 500 ενεργούς κόμβους. Τα μέλη του είναι ένα μωσαϊκό από ανθρώπους κάθε ηλικίας με υψηλό μορφωτικό επίπεδο, κυρίως φοιτητές, επαγγελματίες από τον χώρο των υπολογιστών, των δικτύων, ραδιοερασιτέχνες και εν γένει φίλους της τεχνολογίας. Κινητήριος δύναμή του είναι η εθελοντική προσφορά των μελών συνδυασμένη με το πνεύμα κοινότητας.

Όπως ακόμη προαναφέρθηκε, στο κέντρο τις Αθήνας λειτουργεί το Δημόσιο Ασύρματο Δίκτυο πρόσβασης στο Διαδίκτυο (*athenswifi*). Το δίκτυο *athenswifi* προσφέρει πιλοτικά δωρεάν ασύρματη ευρυζωνική πρόσβαση στο Διαδίκτυο για όλους, στο πλαίσιο της εξοικείωσης με τις ασύρματες τεχνολογίες και το Internet.

Ξεκίνησε επίσημα τη λειτουργία του τον Ιούνιο του 2006, καλύπτοντας την ευρύτερη περιοχή της πλατείας Συντάγματος, ενώ από τις αρχές Σεπτεμβρίου 2007 καλύπτεται πλέον και η περιοχή του Θησείου (πεζόδρομος Απ. Παύλου, Ασωμάτων, σταθμός ΗΣΑΠ Θησείου) και η πλατεία Κοτζιά.

Το έργο χρηματοδοτήθηκε από την Ειδική Γραμματεία Ψηφιακού Σχεδιασμού μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος Κοινωνία της Πληροφορίας και υλοποιήθηκε από το Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Συστημάτων Επικοινωνιών και Υπολογιστών (ΕΠΙΣΕΥ) του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (Εργαστήριο Υπολογιστικών Συστημάτων-CSLAB).

Μάλιστα, σύμφωνα με το επιχειρησιακό πρόγραμμα της Ειδικής Γραμματείας Ψηφιακού Σχεδιασμού, το συγκεκριμένο έργο αναμένεται να επεκταθεί και σε άλλες πλατείες και γειτονιές της Αθήνας.

Σε επίπεδο επιχειρήσεων, υπηρεσίες ασύρματου ευρυζωνικού Internet με τη μορφή του Wi-Fi Lan παρέχουν με χρέωση η Forthnet και η Otenet.

Η Forth net αυτή τη στιγμή διαθέτει πάνω από 100 hot-spots (σημεία σύνδεσης) όπου υπάρχουν καταστήματά της στους νομούς Αττικής, Βοιωτίας, Θεσσαλονίκης, Καβάλας, Κέρκυρας, Κοζάνης, Κορινθίας, Λάρισας, Λασιθίου, Μαγνησίας, Ξάνθης, Πέλλας, Πιερίας, Ρεθύμνου, Σερρών και Τρικάλων.

Ακόμη, μέσω της συνεργασίας της με τα καταστήματα Starbucks και τα McDonald's παρέχει πρόσβαση και στους χώρους των καταστημάτων αυτών σε Αθήνα, βόρεια, νότια και δυτικά προάστια, στον Πειραιά, σε Μύκονο, Θεσσαλονίκη, Βόλο, Λάρισα, Κρήτη, Αχαΐα, Κορινθία και Ρόδο.

Δυνατότητα πρόσβασης σε ασύρματο ευρυζωνικό Internet δίνει η εταιρεία σε έξι πλοία των Μινωικών Γραμμών καθώς και σε πάνω από 40 σημεία ακόμη στην Ελλάδα, κυρίως ξενοδοχεία και καταστήματα.

Αναφορικά με το μέλλον του ασύρματου ευρυζωνικού Internet στην Ελλάδα τα πράγματα είναι λίγο συγκεχυμένα.

*Το μέλλον, όπως δείχνουν οι διεθνείς τάσεις, ανήκει στα ασύρματα ευρυζωνικά δίκτυα Wi Max .*

*Πρόκειται για μια νέα τεχνολογία, ένα βήμα μετά το Wi-Fi, που παρέχει ασύρματη ευρυζωνική πρόσβαση υψηλών ταχυτήτων σε μεγάλες αποστάσεις.*

*Είναι δηλαδή σαφώς ταχύτερο από το WiFi και μπορεί να καλύψει μεγαλύτερες αποστάσεις μετάδοσης. Με τη χρήση της τεχνολογίας αυτής ένας φορητός υπολογιστής (laptop) θα μπορεί να συνδυάζει τις ιδιότητες κινητού τηλεφώνου και ραδιοφωνικού πομπού: θα «πιάνει» παντού και θα εξασφαλίζει επικοινωνία με και από κάθε γωνιά του πλανήτη. Η τεχνολογία WiMAX για τη μετάδοση δεδομένων χρησιμοποιεί συχνότητες από 2-11GHz (802.16a) και από 10-66GHz (802.16). Στην Ελλάδα οι οκτώ άδειες που δόθηκαν ως πέρσι αφορούν τη συχνότητα των 3,5 GHz.*

*Θεωρητικά οι αποστάσεις που καλύπτει η τεχνολογία αυτή φθάνουν από 30 ως 50 χιλιόμετρα, ενώ οι ρυθμοί μετάδοσης δεδομένων αγγίζουν τα 70Mbps. Να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τα στοιχεία της EETT, άδεια για ανάπτυξη δικτύων Wi Max διαθέτουν οι εταιρείες OTE, Cosmote, Tellas, Vodafone, Quest Wireless, Europrom, Μεσογειακές Ευρυζωνικές Υπηρεσίες και Cosmoline.*



#### **7.4 Το διαδίκτυο κινδυνεύει;**

Το διαδίκτυο, όπως το ξέρουμε σήμερα, κινδυνεύει. Κάποιες από τις σημαντικότερες εταιρίες τηλεπικοινωνιών του πλανήτη, έχουν ήδη ξεκινήσει συζητήσεις, με σκοπό τη μετατροπή του σε ένα δίκτυο δύο πυλώνων. Τι σημαίνει αυτό; Ότι οι γίγαντες του χώρου, που ήδη μονοπωλούν τα ΜΜΕ και τη διασκέδαση, θα αποκτήσουν πρόσβαση και στην επερχόμενη «νέα, γρήγορη γενιά» Ίντερνετ, που εξελίσσουν οι εταιρίες του χώρου, ενώ οι υπόλοιποι «παρακατιανοί», θα μείνουν με τη παλιά τεχνολογία. Επομένως, προκύπτει μια σοβαρή απειλή για την ανεξαρτησία, την ελευθερία, το εμπόριο, και την απρόσκοπτη μετάδοση των πληροφοριών, η οποία δεν θα πρέπει να υποτιμηθεί. Φανταστείτε έναν κόσμο όπου η υπηρεσία του διαδικτύου που διαθέτετε, σας προσφέρει πολλές επιλογές όσον αφορά στο επίπεδο πρόσβασης σε αυτό. Με αντάλλαγμα μια μικρή συνδρομή, θα μπορείτε να έχετε πρόσβαση σε υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, και σε εκατοντάδες δημοφιλείς ιστότοπους, που θα ελέγχονται όμως από τους μεγάλους των ΜΜΕ, μέσω της νέας και πιο γρήγορης γενιάς Ίντερνετ. Με λίγα

παραπάνω χρήματα, θα έχετε πρόσβαση σε χιλιάδες ιστότοπους. Τέλος, με το πλήρες πακέτο, θα έχετε δυνατότητα πρόσβασης σε ολόκληρο το διαδίκτυο, συμπεριλαμβανομένων και των σελίδων που συνεχίζουν, αγκομαχώντας, να προβάλλονται στο παλιό αργό διαδίκτυο. Τα εκατομμύρια των ιστότοπων που θα αρνηθούν ή που δεν θα μπορούν να πληρώσουν το υψηλό αντίτιμο για να μπουν στο υπερταχύ νέο Ίντερνετ, θα αρχίσουν να χάνουν τους επισκέπτες τους, και αργά ή γρήγορα θα μαραζώσουν. Ποιος θα μείνει μαζί τους, όταν θα υπάρχει μια εναλλακτική και σαφώς πιο φρέσκια τεχνολογία; Για παράδειγμα, ποιος σήμερα συνεχίζει να χρησιμοποιεί τη μέθοδο dial-up; Σχεδόν κανένας. Εδώ και πολύ καιρό, οι μεγάλες εταιρίες του διαδικτύου επιθυμούν διακαώς να τους επιτραπεί να πουλάνε τη γρήγορη πρόσβαση σε αυτόν που θα προσφέρει τα περισσότερα. Τα κέρδη τους προβλέπονται αστρονομικά. Το μόνο εμπόδιο που υπάρχει αυτή τη στιγμή απέναντι σε αυτά τα σχέδια είναι η διαδικτυακή ουδετερότητα. Μέχρι σήμερα, σχεδόν κάθε πληροφορία που μεταδίδεται, αντιμετωπίζεται με ισότητα. Όταν ένα πακέτο πληροφοριών εισέλθει στον κυβερνοχώρο, κατευθύνεται στον προορισμό του ελεύθερα και χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η ταυτότητα του πελάτη ή η σημαντικότητα της πληροφορίας του. Κάποιοι όμως, πολύ ισχυροί, επιδιώκουν να τα αλλάξουν όλα αυτά. Το σκεπτικό τους είναι, το διαδίκτυο να αρχίσει να λειτουργεί περίπου όπως η καλωδιακή τηλεόραση. Σύμφωνα με τον τύπο, «Οι δυο γίγαντες έστρωσαν το δρόμο για ένα μελλοντικό διαδίκτυο δυο πυλώνων, στο οποίο οι επιχειρήσεις θα πληρώνουν παραπάνω, προκειμένου να διεκπεραιώνονται οι υπηρεσίες τους...»

Αν πάμε κατά εκεί, οι μεγάλες εταιρίες που ελέγχουν τα ΜΜΕ, με τα απεριόριστα κονδύλια τους, θα κάνουν τα πάντα για να βρεθούν από επάνω. Το μέλλον του διαδικτύου κινδυνεύει. Ήδη υπάρχουν συζητήσεις για ένα νέο ευρυζωνικό διαδίκτυο που

μας έρχεται. Όπως γράφει η *Daily Mail*, η *Verizon* παραδέχεται πως η συμφωνία με την *Google* αποσκοπεί στη δημιουργία ενός νέου ξεχωριστού ευρυζωνικού Ίντερνετ, που δεν θα έχει σχέση με το κανονικό, και που θα συμπεριλαμβάνει υπηρεσίες *healthcare*, *3D video*, και *gaming*. Οπότε, τι μέλλει γενέσθαι αν όντως στηθεί ένα τέτοιο ευρυζωνικό διαδίκτυο; Το πιο πιθανό είναι πως οι πάντες θα θέλουν να συμμετάσχουν σε αυτό. Και αυτός είναι ο σκοπός. Οι μεγάλοι κυρίαρχοι των παραδοσιακών *MME*, έχουν καταλάβει προ πολλού, ότι δεν έχουν κανέναν έλεγχο επί του διαδικτύου. Το νέο αυτό μέσο έχει δώσει φωνή στον απλό άνθρωπο, και πρόκειται μάλλον για τη μεγαλύτερη καινοτομία στην ελεύθερη διάχυση των πληροφοριών, από την εποχή του *Γουτεμβέργιου*. Οι γίγαντες λοιπόν, έχασαν το μονοπώλιο τους. Ο κόσμος δεν είναι πλέον αναγκασμένος να προστρέχει σε αυτούς για να μάθει τα νέα ή για να διασκεδάσει. Η άνοδος των εναλλακτικών μέσων είναι μια από τις πιο συγκλονιστικές ιστορίες των τελευταίων δεκαετιών.

Η πληροφορία κυκλοφορεί σήμερα πολύ πιο ελεύθερα από οποιαδήποτε άλλη περίοδο της ιστορίας μας. Τα μεγάλα όμως συμφέροντα θέλουν να κλείσουν τα εναλλακτικά αυτά μέσα. Και θέλουν να το κάνουν το συντομότερο δυνατό, καθώς όλοι αντιλαμβάνονται πως πλησιάζουμε σε μια κρίσιμη φάση για το διαδίκτυο. Όπως όλα δείχνουν, δεν θα αργήσει η εποχή που όλες ουσιαστικά οι πληροφορίες θα περνούν μέσα από αυτό. *Τηλεφωνία*, *τηλεόραση*, *ενημέρωση*, όλα θα γίνουν ένα. Η μάχη για το ποιος θα αποκτήσει τον έλεγχο του επερχόμενου μέσου, είναι σκληρή. Τρισεκατομμύρια δολαρίων παίζονται, ανάλογα με το προς τα πού θα στραφεί το διαδίκτυο στο απώτερο μέλλον. Τι θα επιλέξουμε λοιπόν;

Ένα δίκτυο ιδιωτικών επί πληρωμή λεωφόρων, όπου οι μεγάλοι θα ελέγχουν και πάλι το τι βλέπουμε και το τι σκεφτόμαστε;

*Ή ένα ελεύθερο, ουδέτερο Ίντερνετ, όπου οι πληροφορίες θα μεταδίδονται επί ίσοις όροις, και όπου ο καθένας μας θα μπορεί να συνεισφέρει;*



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Βιβλία**

- √ Βασίλης Αναστασόπουλος και Αθανάσιος Σκόρδας  
«Εισαγωγή στην Πληροφορική» Εκδόσεις ελληνικά  
γράμματα
- √ Δρ. Ευάγγελος Τοπάλης «Αρχιτεκτονική και λειτουργία  
Η/Υ» Εκδόσεις ΑΤΕΙ ΠΑΤΡΩΝ
- √ Σ. Κουμπιάς « Βιομηχανικά Δίκτυα Υπολογιστών» εκδόσεις  
Πανεπιστήμιο Πάτρας - Πανεπιστημιακές Εκδόσεις
- √ Νικόλας Δημήτριος «Αρχιτεκτονική των υπολογιστών»  
Εκδόσεις Παπασωτηρίου
- √ Hayes Jim « Εγχειρίδιο Οπτικών ινών» Εκδόσεις Ίων
- √ Αλεξανδρής Αλέξανδρος «Οπτικές ίνες» Εκδόσεις Όμιλος  
Ίων
- √ Green Paul «Δίκτυα οπτικών ινών» Εκδόσεις  
Παπασωτηρίου
- √ Ιάκωβος Στ. Βενιέρης «Δίκτυα ευρείας ζώνης » Εκδόσεις  
Τζίολα

## Ιστοσελίδες

Ø <http://www.dslreports.com>

Ø <http://www.adslgr.com>

Ø <http://www.hellascams.gr>

Ø <http://www.internet.net>

Ø <http://www.slidehare.net>

Ø <http://www.e-papadakis.gr>

Ø <http://2opseis.heolaia.de>

Ø <http://www.web-all.info>

Ø <http://www.kairatos.com>

Ø <http://www.infosoc.gr>

Ø <http://www.nevma.gr>

Ø <http://www.cti.gr>

Ø <http://www.uowm.gr>

