

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ

ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΤΟΠΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΣΤΟΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟ ΓΡΑΦΕΙΟΥ



ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
Ι. ΖΑΧΑΡΑΚΗΣ

ΛΑΜΠΡΑΚΟΥ ΣΟΦΙΑ
ΠΑΝΑΓΟΥΛΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ

ΜΑΙΟΣ 2006



ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	6933
----------------------	------

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις θερμότερες ευχαριστίες μας στον καθηγητή της σχολής Σ.Δ.Ο. του τμήματος Λογιστικής κ. Ι. Ζαχαράκη που μας έδωσε το έναυσμα να ασχοληθούμε με το συγκεκριμένο θέμα.

Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε και τους γονείς μας. Η ανεκτίμητη βοήθεια και αγάπη τους, θεωρούμε ότι είναι βασικοί παράγοντες που μας στήριξαν στην επίτευξη των στόχων μας. Τους ευχαριστούμε πολύ για την εμπιστοσύνη που μας δείχνουν όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάζεται η ασύρματη επιχείρηση, στόχος της οποίας είναι να λειτουργεί παντού, χωρίς καλώδια.

Το αίτημα των στελεχών αλλά και των ίδιων των επιχειρήσεων είναι αρκετά σαφές: διασύνδεση παντού, χωρίς κανενός είδους φυσικούς φραγμούς, με τη μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητα και στο μικρότερο δυνατό κόστος. Στο θέμα της διασύνδεσης, τα καλώδια από μόνα τους δημιουργούν πολλούς περιορισμούς και αυτό μας οδηγεί στο να στραφούμε σε ασύρματες λύσεις.

Μεγάλη έμφαση δίνεται στα ασύρματα τοπικά δίκτυα, τα οποία χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση χρηστών μέσα σε ένα κτίριο ή σε ομάδα γειτονικών κτιρίων χωρίς τη χρήση καλωδίων. Η χρήση τους περιορίζεται σε τοπικό επίπεδο και αυτό τα διαχωρίζει από ασύρματες λύσεις ευρείας κάλυψης που επεκτείνονται σε μεγάλες αποστάσεις χρησιμοποιώντας κυψελοειδή ή δορυφορική τεχνολογία.

Συνοψίζοντας, παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν τα ασύρματα τοπικά δίκτυα στον αυτοματισμό γραφείου, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τους, οι χώροι στους οποίους εφαρμόζονται όπως επίσης το πόσο χρήσιμα και λειτουργικά είναι για τη ζωή όλων μας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

- Γενικά για τα δίκτυα
- Εισαγωγή στα ασύρματα δίκτυα
- Ορισμός και πλεονεκτήματα των δικτύων
- Ασύρματα τοπικά δίκτυα: Επικοινωνία χωρίς καλώδια
- Εγκατάσταση ενός μικρού τοπικού δικτύου υπολογιστών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

- Απαιτούμενος εξοπλισμός
- Ενδεικτικό κόστος και χρήσιμες συμβουλές
- Χαρακτηριστικά τοπικών δικτύων
- Περί πρωτοκόλλων δικτύωσης
- Δομικά υλικά τοπικού δικτύου
- Κριτήρια επιλογής τοπικών δικτύων
- Τοπικά δίκτυα υψηλής ταχύτητας
- Επιχειρηματικές ευκαιρίες στην ασύρματη πρόσβαση
- Τοπολογίες τοπικών δικτύων
- Κριτήρια επιλογής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

- Η ασύρματη επανάσταση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

- Πλεονεκτήματα της τεχνολογίας
- Ναι, αλλά η ζήτηση;
- Συσκευές τεχνολογίας Bluetooth
- Απόσβεση της επένδυσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

- Παγκόσμια αγορά και προοπτικές
- Γιατί θα επιτύχουν τα ασύρματα δίκτυα
- Επίλογος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Γενικά για τα δίκτυα

Είναι εμφανές ότι η αρχή της τρίτης χιλιετίας μπορεί να χαρακτηριστεί ως δικτυακή εποχή. Η εξάπλωση των δικτύων υπολογιστών συντελείται με τέτοιο ρυθμό, που πλέον έχει γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής ζωής του σύγχρονου ανθρώπου. Οι υπολογιστές μετατρέπονται από μεμονωμένες μονάδες σε μέρη ενός ευρύτερου συνόλου. Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα αποτελεί η εξάπλωση του Internet, του μεγαλύτερου δικτύου του κόσμου.

Αιτία αυτής της εξάπλωσης είναι η διαρκής ανάγκη για γρηγορότερη και πιο αποτελεσματική διακίνηση της πληροφορίας. Έχει υπολογιστεί ότι η ποσότητα της πληροφορίας που διακινείται παγκόσμια διπλασιάζεται κάθε 6 με 7 χρόνια. Η χρήση των υπολογιστών και η νέα τεχνολογία δικτύων είναι απαραίτητη για την ταχύτατη επεξεργασία, οργάνωση και αποστολή αυτού του όγκου πληροφορίας. Επιπλέον, η εδραίωση των δικτύων, έχει επιφέρει δραστικές αλλαγές και στις υπηρεσίες που προσφέρονται, με αποτέλεσμα να έχουν εμφανιστεί πληθώρα από δικτυακές εφαρμογές και καινούργιες υπηρεσίες.

Ένα δίκτυο υπολογιστών αποτελείται από δύο ή περισσότερους υπολογιστές συνδεδεμένους μεταξύ τους έτσι ώστε να ανταλλάσσουν πληροφορίες. Η σύνδεση μπορεί να είναι ενσύρματη ή ασύρματη.

Ένα ασύρματο δίκτυο δεν χρησιμοποιεί καλώδια για τις συνδέσεις των υπολογιστών. Αντί του καλωδίου χρησιμοποιείται μετάδοση μέσω ειδικά διαμορφωμένων οπτικών, υπέρυθρων ή ακόμα και ραδιοκυματικών σημάτων.

Εισαγωγή στα ασύρματα δίκτυα

Γενικά περί ασύρματων δικτύων

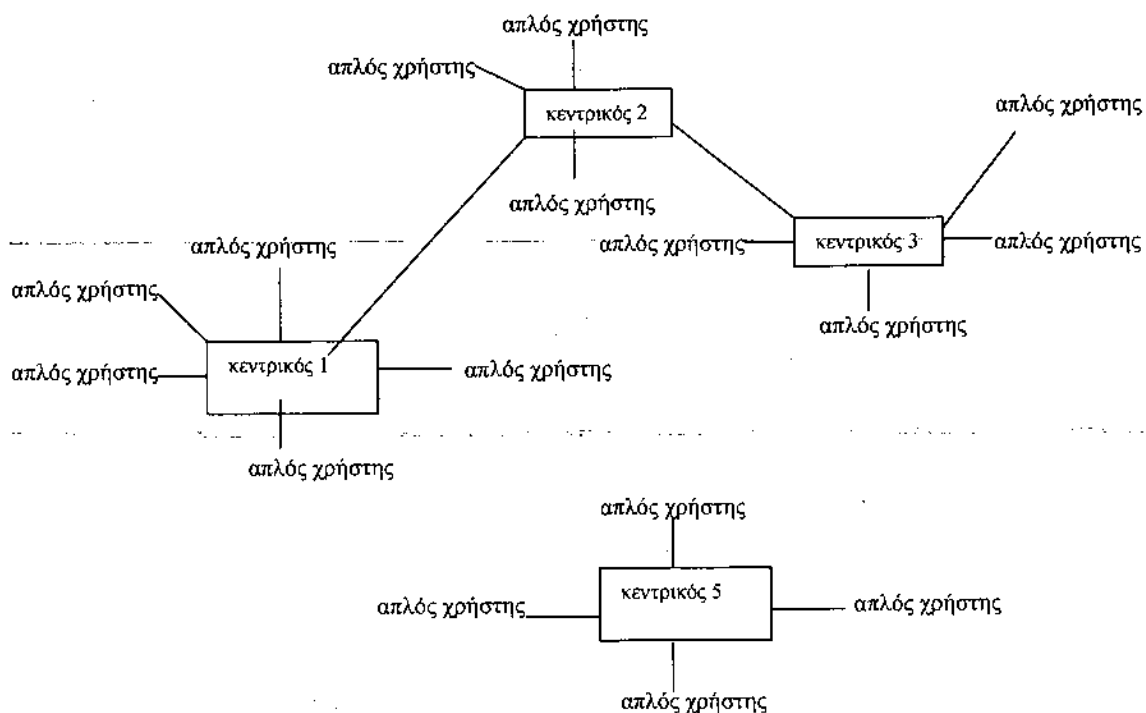
Είναι γεγονός πως η Ελλάδα υστερεί σημαντικά σε τεχνολογικό επίπεδο σε σχέση με αρκετές ευρωπαϊκές χώρες. Σε αυτό δεν αποτελούν εξαίρεση οι υψηλής ταχύτητας ψηφιακές συνδέσεις, οι οποίες αποτελούν στη χώρα μας προνόμιο λίγων. Τη στιγμή που σε άλλα κράτη έχουν συνδέσεις ADSL με μικρό κόστος εμείς έχουμε μείνει στην εποχή του modem και της dial – up σύνδεσης για καθαρά εμπορικούς

λόγους του ΟΤΕ και των ISP ενώ το κόστος της πολλά υποσχόμενης ISDN θεωρείται υψηλό για τον μέσο Έλληνα χρήστη. Για τον λόγο αυτό δημιουργήθηκαν σε διάφορες πόλεις της Ελλάδας ασύρματα δίκτυα τα οποία χαρακτηρίζονται από υψηλή ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων η οποία είναι στην πράξη (1-6 Mbps). Το ασύρματο δίκτυο αυτή τη στιγμή δεν προσφέρει πρόσβαση στο διαδίκτυο χωρίς αυτό να σημαίνει πως στο μέλλον δεν θα συμβεί κάτι τέτοιο. Δεν έχει δημιουργηθεί από κάποια εταιρία αλλά από τα ίδια του τα μέλη που συμμετέχουν σε αυτό. Δηλαδή με τη συμμετοχή σου και το απλό στήσιμο του εξοπλισμού σου συμβάλλεις στην επέκταση του δικτύου. Άρα δεν τίθεται θέμα πληρωμής για συνδρομή.

Πως δουλεύει αυτό το δίκτυο

Όπως σε όλα τα μεγάλα δίκτυα υπολογιστών υπάρχει ένας κεντρικός υπολογιστής στον οποίο συνδέονται οι υπόλοιποι. Ο κεντρικός με τη σειρά του επικοινωνεί με ένα ή πολλούς κεντρικούς και με την επανάληψη αυτού του μοτίβου δημιουργείται ένα δίκτυο. Ένα ασύρματο δίκτυο που καλύπτει μια πόλη σαν τη Θεσσαλονίκη βασίζεται σε αυτή τη φιλοσοφία. Ορισμένοι είναι πρόθυμοι να ξοδέψουν παραπάνω χρήματα για την κατασκευή ασύρματων κόμβων που λειτουργούν όλο το εικοσιτετράωρο για την εξυπηρέτηση των απλών χρηστών (χωρίς αυτά τα παιδιά δεν θα υπήρχε τίποτα).

Ένα απλό διάγραμμα ενός υποτιθέμενου ασύρματου δικτύου



Ο κεντρικός υπολογιστής 1 συνδέει κάποιους απλούς χρήστες δημιουργώντας ένα τοπικό δίκτυο. Ο ίδιος συνδέεται με ένα άλλο κεντρικό τον 2. Ο κεντρικός 2 φέρνει σε επαφή τον 1 και τον 3 καθώς και τους γύρω του απλούς χρήστες. Ο 3 συνδέει με τη σειρά του άμεσα τους 2,4 και 5. Με τον τρόπο αυτό ο απλός χρήστης που επικοινωνεί με τον κεντρικό 1 μπορεί να ανταλλάξει πληροφορίες με τον απομακρυσμένο απλό χρήστη που επικοινωνεί με τον κεντρικό 4. Στο ασύρματο δίκτυο οι κεντρικοί υπολογιστές ονομάζονται σημεία πρόσβασης (Access Point σύντομα Α.Ρ.) και με αυτή τη φιλοσοφία μπορεί να καλύψει μια ολόκληρη πόλη. Ο αριθμός μελών των ασύρματων δικτύων αυξάνεται συνεχώς στην Ελλάδα και σε αυτό τον τομέα πρωτοπορούμε στην κυριολεξία παγκοσμίως χωρίς τη βοήθεια του κράτους ή κάποιου άλλου φορέα παρά μόνο με το προσωπικό ενδιαφέρον των μελών. Μια ματιά εδώ θα σας πείσει.

Το ασύρματο δίκτυο είναι ο φθηνότερος τρόπος για ευρυζωνικές υπηρεσίες. Αυτά που κάνουν οι χρήστες στο internet από το ασύρματο δίκτυο μπορούν να τα κάνουν καλύτερα. Δεν υπάρχει κάτι που να δουλεύει στο internet και να μην δουλεύει στο ασύρματο δίκτυο. Μερικές εφαρμογές είναι ανταλλαγή αρχείων, δικτυακά παιχνίδια (δράσης, στρατηγικής κ.τ.λ.), τηλεδιάσκεψη με όσους έχουν πρόσβαση, και πολλά άλλα. Για όσους επιμένουν να ενδιαφέρονται αποκλειστικά για το internet καλό είναι να ξέρουν πως υπάρχει η δυνατότητα να μοιράζουν μια DSL στα πρόσωπα που επιθυμούν (φίλους, συγγενείς κ.τ.λ.). Επίσης θα μπορούσατε να έχετε σύνδεση με την παραπάνω DSL από τον φορητό σας ή το palm pc σας, προσαρμόζοντας σε αυτά (αν δεν υπάρχει ήδη) μια ασύρματη καρτούλα, σε οποιοδήποτε σημείο της πόλης όπου υπάρχει το σήμα κάποιου σημείου πρόσβασης. Πάντως το ασύρματο internet πιστεύω πως δεν θα αργήσει να φανεί.

Ορισμός και πλεονεκτήματα των δικτύων

Δίκτυο καλείται μια ομάδα υπολογιστών οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους, ενσύρματα ή ασύρματα (εδώ θα ασχοληθούμε μόνο με τα ενσύρματα δίκτυα), με σκοπό την ανταλλαγή δεδομένων ή την κοινή χρήση συσκευών. Όταν η εν λόγω ομάδα απαρτίζεται από μικρό αριθμό υπολογιστών που βρίσκονται σε διάμετρο μερικών μέτρων (λ.χ. σε μια μικρή επιχείρηση, σε ένα γραφείο κ.λ.π.) τότε κάνουμε λόγο για ένα δίκτυο τοπικής εμβέλειας LAN (Local Area Network). Όταν αντίστοιχα

το δίκτυο επεκτείνεται και συνδέει γεωγραφικά απομακρυσμένα σημεία, κάνουμε λόγο για WAN (Wide Area Network), δηλαδή για δίκτυο εκτεταμένης εμβέλειας.

Οι δυνατότητες που προσφέρει η δικτύωση καθώς και τα οφέλη που απορρέουν από την ενσωμάτωση της ενδοεταιρικής λειτουργία είναι σε γενικές γραμμές τα εξής :

α) Διαμοιρασμός των ψηφιακών πόρων του συστήματος, δηλαδή προγραμμάτων, φακέλων, αρχείων κ.α. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι συγκροτείται ένας εικονικός κοινόχρηστος χώρος, όπου όλοι οι χρήστες , ανάλογα τα προνόμια – δικαιώματα που τους έχουν δοθεί από το διαχειριστή του δικτύου, έχουν πρόσβαση από τον υπολογιστή τους και μπορούν να χρησιμοποιούν τα ίδια αρχεία, τους ίδιους φακέλους και τις ίδιες εφαρμογές ανεξάρτητα από το ποιος έχει δημιουργήσει το αρχείο ή σε ποιον υπολογιστή έχει εγκατασταθεί η εφαρμογή. Η δυνατότητα αυτή εξοικονομεί πολύτιμο χρόνο, καθώς οι χρήστες δεν χρειάζεται να αντιγράφουν σε δισκέτες φορητές μνήμες τα αρχεία που θέλουν να μεταφέρουν από τον έναν υπολογιστή στον άλλο. Στο ίδιο πλαίσιο, προκειμένου ένα πρόγραμμα να χρησιμοποιείται από όλους, αρκεί η εγκατάστασή του μια φορά και μόνο.

β) Κοινή χρήση περιφερειακών συσκευών. Αυτό σημαίνει ότι τα μέλη του δικτύου μπορούν να χρησιμοποιούν από κοινού τις ίδιες περιφερειακές συσκευές. Έτσι, αν για παράδειγμα έχετε τέσσερις υπολογιστές, δεν χρειάζεται να έχετε και τέσσερις εκτυπωτές και τέσσερις σαρωτές. Αρκεί μια συσκευή από το κάθε είδος, η οποία θα χρησιμοποιείται από όλους. Η δυνατότητα αυτή μεταφράζεται ξεκάθαρα σε εξοικονόμηση κεφαλαίων αλλά και του χώρου.

γ) Διαμοιρασμός μιας σύνδεσης Internet σε όλους τους υπολογιστές του δικτύου. Αυτό σημαίνει ότι η ύπαρξη μιας και μοναδικής σύνδεσης με το Διαδίκτυο αρκεί για να παράσχει πρόσβαση σε όλους τους υπολογιστές του τοπικού δικτύου. Η ταχύτητα σύνδεσης του κάθε υπολογιστή με το internet εξαρτάται από το είδος της σύνδεσης (PSTN, ISDN, ADSL κ.λ.π.) καθώς και από τον αριθμό των PC που βρίσκονται συνδεδεμένα με το Διαδίκτυο την ίδια στιγμή. Μια γρήγορη σύνδεση (ADSL ή ISDN άνω των 128Mbps) αρκεί για να προσφέρει ικανοποιητική ταχύτητα σύνδεσης σε 5 υπολογιστές. Η δυνατότητα αυτή μειώνει σημαντικά το κόστος σύνδεσης παροχής internet.

δ) **Αξιοποίηση υπολογιστών περιορισμένων δυνατοτήτων ή παλαιότερης τεχνολογίας.** Αυτό σημαίνει ότι οι υπολογιστές που ως αυτόνομες μονάδες δεν μπορούσαν να χρησιμεύσουν σε κάτι αξιόλογο (λ.χ. επειδή δεν διέθεταν συσκευή αναγνώρισης CD - ROM ή επειδή ο σκληρός τους δίσκος είχε περιορισμένο αποθηκευτικό χώρο, μπορούν τώρα να ενταχθούν σε ένα μικρό δίκτυο και να παίξουν κάποιο ρόλο μέσα σ' αυτό.

Συμπερασματικά, η υλοποίηση ενός τοπικού δικτύου αποφέρει στην επιχείρηση υπολογίσιμα οικονομικά, οργανωτικά, λειτουργικά και χωροταξικά οφέλη.

Ασύρματα τοπικά δίκτυα : Επικοινωνία χωρίς καλώδια

Τα ασύρματα δίκτυα χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση χρηστών μέσα σε ένα κτίριο ή σε ομάδα γειτονικών κτιρίων χωρίς τη χρήση καλωδίων. Η χρήση τους περιορίζεται σε τοπικό επίπεδο και αυτό τα διαχωρίζει από ασύρματες λύσεις ευρείας κάλυψης που επεκτείνονται σε μεγάλες αποστάσεις χρησιμοποιώντας κυψελοειδή ή δορυφορική τεχνολογία.

Τα ασύρματα τοπικά δίκτυα λειτουργούν με κανόνες ανάλογους με αυτούς που ισχύουν για τα ασύρματα τηλέφωνα που χρησιμοποιούμε στο σπίτι. Η μετάδοση δεδομένων γίνεται ελεύθερα, όπως ακριβώς και η μετάδοση φωνής από την τερματική συσκευή ενός ασύρματου τηλεφώνου στο σταθμό βάσης.

Ένα ασύρματο τοπικό δίκτυο (Wireless Local Area Network-WLAN) είναι ένα επικοινωνιακό σύστημα που χρησιμοποιείται ως επέκταση ή εναλλακτική λύση ενός κοινού ενσύρματου δικτύου (Ethernet) και επιτρέπει στον κινητό χρήστη την ασύρματη μετάδοση και λήψη δεδομένων.

Ο σημερινός τρόπος ζωής απαιτεί άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες και δεδομένα και αυτή η απαίτηση έχει δημιουργήσει μια συνεχώς αυξανόμενη αγορά για διάφορους τύπους προϊόντων , τα οποία παρέχουν στον χρήστη δυνατότητα ασύρματης μεταφοράς δεδομένων. Από τους **υπολογιστές παλάμης** και τα κινητά τηλέφωνα έως τους εκτυπωτές και ένα πλήθος άλλων περιφερειακών συσκευών, η υποστήριξη ασύρματης επικοινωνίας εμφανίζεται καθημερινά σε όλα και περισσότερα προϊόντα.

Ασύρματη Δικτύωση

Τα ασύρματα δίκτυα έχουν φέρει αλλαγή στον τρόπο επικοινωνίας των υπολογιστών, αλλά και των χρηστών τους. Με την αύξηση του αριθμού των συσκευών που αλληλεπιδρούν με τους υπολογιστές τα ασύρματα δίκτυα μπορούν να προσφέρουν λύσεις, οι οποίες θα βελτιώσουν την επικοινωνία και θα αυξήσουν την αποδοτικότητα στον εργασιακό χώρο.

Με τη χρήση των Ασύρματων Δικτύων η επικοινωνία γίνεται πιο άμεση, το δίκτυο παρέχει κάλυψη χωρίς περιορισμούς και η επέκτασή του γίνεται πιο εύκολα και με αμελητέο κόστος.

Πώς να στήσετε ένα μικρό τοπικό δίκτυο υπολογιστών

Προσφέρουν — λειτουργικότητα, — αξιοποιούν — τους — εταιρικούς — πόρους, — εξοικονομούν χρήμα, — χρόνο και χώρο και χαμηλό κόστος. Τα τοπικά δίκτυα (LAN) μπορούν να βρουν εφαρμογή σε κάθε μικρομεσαία επιχείρηση ενώ όσους υπολογιστές διαθέτει σε ένα κοινόχρηστο σχήμα.

Οι χρήσεις των ασύρματων δικτύων είναι πολλές. Η πιο κοινή είναι εκείνη του φορητού γραφείου. Οι χρήστες που βρίσκονται στη μέση ενός ταξιδιού πολύ συχνά θέλουν να χρησιμοποιούν τους φορητούς τους υπολογιστές, για να στέλνουν και να λαμβάνουν μηνύματα, τηλεφωνήματα, fax, να συνδέονται με το δίκτυο της εταιρείας τους, κλπ και θέλουν να μπορούν να το κάνουν αυτό, είτε όταν βρίσκονται στην ξηρά, είτε στη θάλασσα, είτε στον αέρα.

Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα των ασύρματων τοπικών δικτύων είναι η εύκολη εγκατάσταση. Η τοπική δικτύωση των υπολογιστών με τη χρήση κεραιών είναι πολύ φθηνότερη και πρακτικότερη από την εισαγωγή ενός συστήματος καλωδίωσης, το οποίο περιλαμβάνει την εισαγωγή καλωδίων μέσα από τοίχους, ταβάνια, κάτω από πατώματα κ.λ.π.

Παρόλο που τα ασύρματα τοπικά δίκτυα έχουν το πολύ ισχυρό πλεονέκτημα της εύκολης εγκατάστασης, έχουν και πολύ σοβαρά μειονεκτήματα. Καταρχήν, χαρακτηρίζονται από πολύ χαμηλότερες χωρητικότητες μεταφοράς δεδομένων από τα αντίστοιχα τοπικά δίκτυα καλωδίου. Δηλαδή, ενώ σε ένα τυπικό δίκτυο Ethernet η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων μπορεί να φθάσει και μέχρι τα 100 Mbps, σε ένα ασύρματο τοπικό δίκτυο η χωρητικότητα δεν ξεπερνά τα 1-2 Mbps. Ακόμη, η συχνότητα λαθών είναι υψηλότερη και οι παρεμβολές από τις μεταδόσεις γειτονικών σταθμών πολλές.

Οι σημειώσεις αυτές αποτελούν μια εισαγωγή στα ασύρματα δίκτυα επικοινωνιών. Χωρίζονται σε τρεις ενότητες. Στην πρώτη περιγράφονται τα ασύρματα τοπικά δίκτυα και στη δεύτερη τα ασύρματα δίκτυα ευρείας περιοχής. Η τρίτη ενότητα αναφέρεται σε άλλες ασύρματες τεχνολογίες, όπως είναι για παράδειγμα η τεχνολογία GPS και οι δορυφόροι.

Ενδεικτικά, τα Ασύρματα Δίκτυα μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσα στο χώρο της επιχείρησης για :

- Επικοινωνία των υπολογιστών της Επιχείρησης χωρίς τη χρήση και το κόστος της δομημένης καλωδίωσης
- Επέκταση του ήδη υπάρχοντος δικτύου με αμελητέο κόστος και υποδομή
- Χρήση Ασύρματης Τηλεφωνίας μέσα από το ήδη υπάρχον Ασύρματο Δίκτυο της Επιχείρησης
- Επισκόπηση χώρων χρησιμοποιώντας Ασύρματες Κάμερες

Επιπλέον, τα Ασύρματα Δίκτυα προσφέρουν διασύνδεση των καταστημάτων της επιχείρησης επιτρέποντας τα ακόλουθα :

- Επικοινωνία των Υπολογιστών της Επιχείρησης συνολικά και ανεξάρτητα από την τοποθεσία
- Φωνητική επικοινωνία μεταξύ των καταστημάτων χωρίς κόστος
- Μείωση των τηλεπικοινωνιακών εξόδων με το μοίρασμα μίας σύνδεσης με το διαδίκτυο προς όλα τα υποκαταστήματα
- Επισκόπηση χώρων χρησιμοποιώντας Ασύρματες Κάμερες

Εξοπλισμός Ασύρματης Δικτύωσης

Για τη δημιουργία ενός ασυρμάτου δικτύου απαιτούνται τα εξής :

- Σταθερό Σημείο Πρόσβασης, πάνω στο οποίο συνδέονται με ασύρματο τρόπο οι διάφορες ασύρματες συσκευές
- Κάρτες Ασύρματης Πρόσβασης, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στους υπολογιστές να επικοινωνούν ασύρματα με το Σημείο Πρόσβασης

Με τον τρόπο αυτό και χωρίς τη χρήση καλωδίων, επιτυγχάνεται η διασύνδεση όλων των υπολογιστικών συστημάτων του χώρου. Για την επέκταση του δικτύου απαιτείται απλά η εγκατάσταση ενός επιπλέον Σημείου Ασύρματης Πρόσβασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Δίκτυο Υπολογιστών

Η δημιουργία δικτύων υπολογιστών θεωρείται ένα μεγάλο βήμα εμπρός στον τομέα της πιο αποδοτικής χρήσης τους. Ένα διαδικτυο (Internet work) υπολογιστών είναι ουσιαστικά ένα δίκτυο από δίκτυα : οποιοσδήποτε υπολογιστής οποιουδήποτε συνδεδεμένου δικτύου μπορεί να επικοινωνεί με οποιονδήποτε υπολογιστή σε ένα από τα άλλα συνδεδεμένα δίκτυα.

Το πιο συνηθισμένο χαρακτηριστικό των διαδικτύων είναι η μεγάλη γεωγραφική περιοχή που καλύπτουν (πολλές φορές και ολόκληρες ηπείρους). Το internet αποτελεί τη πιο γνωστή και εντυπωσιακή περίπτωση διαδικτύου σήμερα.

Απαιτούμενος Εξοπλισμός

Προκειμένου να «στηθεί» ένα τοπικό δίκτυο , θα πρέπει προηγουμένως να έχει ολοκληρωθεί η σύνδεση σε επίπεδο υλικού εξοπλισμού και κατόπιν η σύνδεση σε επίπεδο λογισμικού. Σχετικά με τον εξοπλισμό, έστω ότι θέλουμε να δημιουργήσουμε ένα δίκτυο με τρεις ή περισσότερους υπολογιστές, ανάμεσα στους οποίους ο ένας θα είναι ο διακομιστής (server) και οι υπόλοιποι θα είναι οι κόμβοι (clients). Για την υλοποίηση του δικτύου θα απαιτηθούν : κάρτες δικτύου, καλώδια για την σύνδεση των συσκευών και ένας διανομέας (hub ή switch).

Οι κάρτες δικτύου τοποθετούνται στην κεντρική μονάδα κάθε υπολογιστή (μία στον καθένα) και επιτρέπουν την επικοινωνία ανάμεσα στους κόμβους. Υπάρχουν διάφορα είδη καρτών, ανάλογα με το πρωτόκολλο επικοινωνίας που υποστηρίζουν, τη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων κ.λ.π. Θα χρειαστούμε ισάριθμες κάρτες με την ποσότητα των υπολογιστών συγκεκριμένα Ethernet κατηγορίας 10BaseT 10/100(εφόσον ο υπολογιστής μας δεν διαθέτει ήδη μια εκ της κατασκευής).

Τα καλώδια ενώνουν τους υπολογιστές με το hub ή το switch. Η μια απόληξη συνδέεται με την κεντρική μονάδα κάθε υπολογιστή, στην έξοδο της κάρτας δικτύου και η άλλη στην υποδοχή του hub. Για δίκτυο τριών υπολογιστών, χρειάζονται τρία καλώδια. Υπάρχουν διάφοροι τύποι καλωδίων. Ο καλύτερος τύπος για το δίκτυο που θέλουμε να δημιουργήσουμε είναι το συνεστραμμένο ζεύγος UTP, το οποίο και αυτό απαντάται σε διάφορους τύπους ανάλογα με την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων που

υποστηρίζει. Εμείς θα χρειαστούμε τρία καλώδια κατηγορίας 3, που είναι κατάλληλη για απλό Ethernet και ταχύτητα 10Mbps.

Το hub (διανομέας) είναι μία συσκευή πάνω στην οποία συνδέονται τα καλώδια των υπολογιστών του δικτύου, προκειμένου το ένα PC να επικοινωνεί με το άλλο. Το hub λαμβάνει τα δεδομένα από τους υπολογιστές και τα διανέμει στο δίκτυο, ακολουθώντας κάποιους κανόνες. Υπάρχουν διάφορα είδη hubs, που διαφέρουν μεταξύ τους στις δυνατότητες που προσφέρουν, στις υποδοχές που φέρουν (5,8,12,κ.λ.π.), στο πρωτόκολλο που υποστηρίζουν κ.λ.π. Εμείς θα χρειαστούμε ένα Ethernet hub με 5 υποδοχές, ούτως ώστε να χρησιμοποιήσουμε τις τρεις και να αφήσουμε δύο ελεύθερες ως εφεδρικές, σε περίπτωση που μελλοντικά θελήσουμε να επεκτείνουμε το δίκτυο. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα Ethernet switch. Το switch (ελεγκτής) είναι ένα είδος εξελιγμένου hub, που εξασφαλίζει μεγαλύτερη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων και ορθολογικότερη λειτουργία του δικτύου.

Συνοψίζοντας, αφού τοποθετήσουμε τις κάρτες δικτύου και «καλωδιάσουμε» υπολογιστές και hub, έχουμε ολοκληρώσει το κομμάτι του εξοπλισμού. Για να ολοκληρωθεί η εγκατάσταση, θα πρέπει να προβούμε και στις απαραίτητες ρυθμίσεις του λογισμικού, μέσα από το λειτουργικό μας σύστημα. Σημειώνεται ότι, αν η ταχύτητα 10Mbps για τη μεταφορά των δεδομένων δεν μας καλύπτει, μπορούμε με τη χρήση διαφορετικού (και ακριβού) εξοπλισμού να φθάσουμε μέχρι και την ταχύτητα του 1Gbps.

Ενδεικτικό κόστος και χρήσιμες συμβουλές

Το μέσο κόστος για τον εξοπλισμό ενός τοπικού δικτύου Ethernet 10Base T με 3 έως 5 υπολογιστές και τη χρήση hub ή switch, διαμορφώνεται μεταξύ 300 και 500 ευρώ, αναλύεται δε ως εξής : 15-40 ευρώ για κάθε κάρτα δικτύου, 20-50 ευρώ για καλώδια και 150-400 ευρώ για ένα hub ή switch με 5-8 υποδοχές. Είναι προφανές ότι το κόστος είναι ανάλογο του πλήθους των κόμβων του δικτύου, της διαμέτρου του αλλά και της επιθυμητής τεχνικής αρτιότητας.

Το πιο δύσκολο σημείο στο στήσιμο του δικτύου, όσον αφορά στον εξοπλισμό, είναι η τοποθέτηση της κάρτας δικτύου στους υπολογιστές. Αναλυτικές πληροφορίες στα Ελληνικά μπορείτε να βρείτε στη σχετική ιστοσελίδα του **Κέντρου Δικτύων** του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Ένα εξίσου σημαντικό ζήτημα είναι αυτό της συμβατότητας. Βεβαιωθείτε ότι ο εξοπλισμός που ετοιμάζετε να προμηθευτείτε είναι συμβατός τόσο ως προς τα επιμέρους τμήματα (λ.χ. συσκευή hub και κάρτες δικτύου) με το λειτουργικό σας σύστημα. Για να εξασφαλιστείτε απόλυτα, επιλέξτε προϊόντα που προέρχονται από τον κατασκευαστή.

Εναλλακτικά μπορείτε, αντί να συγκεντρώσετε τον εξοπλισμό αγοράζοντας μεμονωμένα κομμάτια, να προμηθευτείτε ένα πακέτο (kit) δικτύωσης. Τα πακέτα αυτά περιέχουν τα πάντα, από τον απαιτούμενο εξοπλισμό μέχρι το εγχειρίδιο εγκατάστασης και κοστίζουν φθηνότερα, συγκριτικά με το συνολικό κόστος των μεμονωμένων κομματιών.

Τοποθετήστε τους υπολογιστές και τα περιφερειακά με τέτοιο τρόπο ώστε να μην μπερδεύονται τα καλώδια φροντίστε το καλώδιο του διανομέα (hub) να φθάνει σε κάποια πρίζα.

Σήμερα, την εποχή της δικτύωσης των πάντων, μια μικρομεσαία επιχείρηση η οποία δεν έχει προχωρήσει στην διασύνδεση των γραφείων της, είναι βέβαιο ότι δεν θα μπορέσει να μεγιστοποιήσει την αποδοτικότητα της. Το τοπικό δίκτυο παρέχει αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων εταιρικών πόρων και εξοικονόμηση χώρου, χρόνου και φυσικά χρήματος, παράγοντες που καθιστούν την ανάγκη σχεδιασμού, μελέτης, εγκατάστασης και λειτουργίας τοπικού δικτύου επιτακτική για κάθε επιχείρηση που διαθέτει περισσότερους από έναν ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Δίκτυο Υπολογιστών

Εξυπηρετητές τερματικών (Terminal Servers) : συσκευές που μας επιτρέπουν τη σύνδεση τερματικών μονάδων (ή και modem, printer, κλπ στην περίπτωση που υποστηρίζουν πολλά πρωτόκολλα) για πρόσβαση σε κεντρικά συστήματα του δικτύου μας.

Προσωπικοί υπολογιστές (PC): γενικής χρήσης υπολογιστικά συστήματα για την εξυπηρέτηση αναγκών πρόσβασης (terminal ,X-Server) αλλά και σύγχρονων επικοινωνιακών εφαρμογών (τηλεδιάσκεψη, μεταφορά φωνής, μεταφορά videoκλπ).

Σταθμοί εργασίας (workstations) : ισχυρά υπολογιστικά συστήματα για την εξυπηρέτηση αναγκών που απαιτούν μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ, αξιοπιστία και ασφάλεια.

Έξυπνες τερματικές συσκευές (X Terminals): τερματικές συσκευές για πρόσβαση σε κεντρικά συστήματα με τη βοήθεια γραφικού περιβάλλοντος. Κύριο προσόν τους είναι ο συνδυασμός χαμηλού κόστους και εργονομικού περιβάλλοντος εργασίας.

Απλές τερματικές συσκευές (Dummy Terminals): συσκευές που αποτελούνται από οθόνη και πληκτρολόγιο και μας δίνουν την δυνατότητα πρόσβασης σε υπολογιστικά συστήματα.

Κατανεμητής καλωδίων (Hub) : συσκευή κατανομής καλωδίωσης από ένα κεντρικό σημείο σε πολλά περιφερειακά.

Στην ελληνική βιβλιογραφία ο όρος κατανεμητής καλωδίων χρησιμοποιείται συνήθως για να δηλώσει πίνακα διαχείρισης καλωδίων (patch panel). Για αποφυγή παρανοήσεων, στη συνέχεια του βιβλίου χρησιμοποιείται κυρίως ο αγγλικός όρος hub.

Συγκεντρωτές (Concentrators) : είναι συσκευές συγκέντρωσης συνδέσεων και έχουν περιγραφεί σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Επαναλήπτες (Repeaters) : συσκευές για την υλοποίηση δικτύων σε απόσταση μεγαλύτερη από αυτή που ορίζει το πρότυπο ανά τμήμα δικτύου (διασυνδέουν τμήματα δικτύων στο φυσικό επίπεδο). Συνήθως διαθέτουν δύο ή περισσότερες θύρες. Το εισερχόμενο σήμα σε οποιαδήποτε θύρα του επαναλαμβάνεται και στις υπόλοιπες θύρες ως σήμα εξόδου.

Κάρτες δικτύου (NIC-Network Interface Card): είναι υλικό που ενσωματώνεται στην κεντρική (μητρική) κάρτα του υπολογιστή μας (motherboard) ή εισάγεται στο δίαυλο διασύνδεσης (bus) και έχει ως σκοπό τη σύνδεση του υπολογιστή μας με το υποσύστημα επικοινωνίας (καλωδίωση) του δικτύου μας.

Σύνδεσμοι (Connectors): υλικό για τη διασύνδεση αλλά και την προσαρμογή των επαφών (ακροδεκτών) της κάρτας δικτύου με το σύστημα καλωδίωσης.

Πομποδέκτες (Transceivers): το τμήμα της κάρτας δικτύου που είναι υπεύθυνο για τη μεταφορά και τη λήψη του σήματος από και προς το μέσο μετάδοσης. Σε μερικές περιπτώσεις (Thick Ethernet) ο transceiver δε βρίσκεται πάνω στην κάρτα αλλά στο καλώδιο.

Τερματική αντίσταση (Terminator): υλικό που τοποθετείται στα άκρα ενός διαύλου επικοινωνίας – μέσου μεταφοράς (thin Ethernet, SCSI bus) με σκοπό την αποφυγή πιθανών προβλημάτων λόγω αντανάκλασης του σήματος στα όρια του διαύλου.

ΓΕΦΥΡΕΣ (BRIDGES) : συσκευές για τη διασύνδεση τμημάτων δικτύου ή και τοπικών δικτύων στο επίπεδο σύνδεσης δεδομένων του μοντέλου OSI. Οι γέφυρες διακρίνονται για την ευκολία εγκατάστασης και διαχείρισης. Επίσης, επιτυγχάνουν (σε αντίθεση με τους επαναλήπτες) την ελάττωση της κίνησης σε κάθε τμήμα δικτύου αφού μεταφέρουν μόνο την απαραίτητη πληροφορία για το τμήμα και όχι όλη την κίνηση.

Δρομολογητές (Routers): συσκευές για την διασύνδεση τοπικών δικτύων. Είναι πιο ακριβές συσκευές από τις γέφυρες , αλλά παρέχουν πιο προηγμένες τεχνικές για την οργάνωση και διαχείριση του δικτύου μας. Η διασύνδεση γίνεται στο επίπεδο του δικτύου του μοντέλου OSI.

Πύλες (Gateways): χρησιμοποιούνται για την διασύνδεση τοπικών δικτύων σε επίπεδο υψηλότερο του τρίτου επιπέδου δικτύου του μοντέλου OSI. Αυτό σημαίνει πως οι πύλες μπορούν και διασύνδεουν διαφορετικά τμήματα δικτύων (π.χ. δίκτυο οπτικών ινών με δίκτυο ομοαξονικού καλωδίου). Αντίστοιχες δυνατότητες έχουν και όλοι οι σύγχρονοι δρομολογητές.

Εκτός από το υλικό, σημαντικό ρόλο στην υλοποίηση ενός δικτύου αναλαμβάνει το λειτουργικό σύστημα. Ως λειτουργικό σύστημα μπορούμε να αναγνωρίσουμε ένα

σύνολο προγραμμάτων που μας δίνουν τη δυνατότητα αξιοποίησης και διαχείρισης των λειτουργικών και περιφερειακών μονάδων του υπολογιστή μας.

Χαρακτηριστικά τοπικών δικτύων

Τρία είναι τα βασικά στοιχεία που συνθέτουν ένα τοπικό δίκτυο : η τοπολογία, το πρότυπο επικοινωνίας και η αρχιτεκτονική.

Η τοπολογία απαντά στο «πώς» είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους οι υπολογιστές. Υπάρχουν διάφορες τοπολογίες δικτύων, καθεμία από τις οποίες απαιτεί ξεχωριστές τεχνολογικές υποδομές, για παράδειγμα διαφορετικά είδη καλωδίων.

Μια διαδεδομένη τοπολογία σε μικρά δίκτυα είναι αυτή του «αστεριού», όπου όλοι οι υπολογιστές συνδέονται μεταξύ τους μέσω ενός hub (διανομέα) ή switch (ελεγκτή), διαμορφώνοντας ένα σχήμα που μοιάζει με αστέρι.

Το πρότυπο ορίζει τους κανόνες βάσει των οποίων επιτυγχάνεται η επικοινωνία ανάμεσα στους υπολογιστές και αναφέρεται τόσο στον εξοπλισμό όσο και στο λογισμικό. Υπάρχουν αρκετά πρότυπα, με πιο διαδεδομένο το Ethernet, το οποίο εδώ και χρόνια έχει καταστεί συνώνυμο της δικτύωσης στα LAN. Το Ethernet διακρίνεται σε υποκατηγορίες, βάσει ορισμένων τεχνικών χαρακτηριστικών (πχ του είδους των καλωδίων που χρησιμοποιούνται στο δίκτυο, της ταχύτητας μεταφοράς δεδομένων που μπορεί να υποστηριχθεί κ.λ.π.). Πιο διαδεδομένος είναι ο τύπος 10BaseT, που υποστηρίζει την ταχύτητα 10MB ανά δευτερόλεπτο (10Mbps) και απαιτεί καλωδίωση με καλώδια συνεστραμμένου ζεύγους.

Η αρχιτεκτονική σχετίζεται με το ρόλο και τα δικαιώματα των υπολογιστών που απαρτίζουν το δίκτυο. Η πιο συνηθισμένη αρχιτεκτονική αφορά στο σχήμα «διακομιστής προς κόμβους» (server – clients), όπου διακομιστής (server) είναι ένας κεντρικός υπολογιστής που συγκεντρώνει, αποθηκεύει και διανέμει δεδομένα, εφαρμογές, συνδέσεις κ.λ.π. και κόμβοι (clients) είναι οι υπόλοιποι υπολογιστές, που απολαμβάνουν, ως πελάτες, τις υπηρεσίες και τα δεδομένα που τους προσφέρει ο server. Μια άλλη αρχιτεκτονική είναι αυτή του «κόμβου προς κόμβο» (peer to peer), όπου όλοι οι υπολογιστές συμμετέχουν στο δίκτυο ισότιμα, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι επιτελούν και τις ίδιες λειτουργίες. Κάλιστα, μπορεί ένας δεδομένος κόμβος τη μία στιγμή να λειτουργεί ως server και την άλλη ως client κ.ο.κ.

Περί πρωτοκόλλων δικτύωσης

Τα πρωτόκολλα δικτύωσης, τέλος, καθορίζουν τους κοινά αποδεκτούς κανόνες βάσει των οποίων οι υπολογιστές ενός δικτύου (εν προκειμένω) επικοινωνούν, ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ τους, φροντίζοντας ταυτόχρονα για την διασφάλιση ακεραιότητας των μεταφερόμενων «πακέτων».

Τα πιο γνωστά πρωτόκολλα επικοινωνίας είναι τα TCP/IP και NetBEUI. Το πρωτόκολλο TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης / Πρωτόκολλο Internet) είναι το πλέον διαδεδομένο και για όλα τα λειτουργικά συστήματα. Επιτρέπει την πραγματοποίηση επικοινωνίας υπολογιστών διαφορετικών τύπων, καθορίζοντας τον τρόπο με τον οποίο τα στοιχεία του δικτύου αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και παρέχοντας ταυτόχρονα πρόσβαση στους πόρους του.

Το NetBEUI από την άλλη είναι απλό στην εγκατάσταση και τη λειτουργία του αποδεικνύεται πολύ γρήγορο σε μικρά τοπικά δίκτυα. Συγκριτικό μειονέκτημα είναι το ότι καταναλώνει σημαντικό μέρος των πόρων του δικτύου για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των υπολογιστών, ακόμη και όταν δεν υπάρχει «αίτημα» για μεταφορά δεδομένων χαρακτηριστικό που δυσχεραίνει τη λειτουργία του όταν το δίκτυο αποτελείται από κόμβους (και υπάρχει μεγάλη κυκλοφορία). Τέλος, αξίζει να επισημάνουμε ότι συνεργάζεται με δρομολογητές (Routers).

Δομικά υλικά Τοπικού Δικτύου

Η κατασκευή και η λειτουργία ενός τοπικού δικτύου βασίζεται σε ένα μεγάλο σύνολο στοιχείων υλικού (hardware) αλλά και στοιχείων λογισμικού (software).

Οι πιο συνηθισμένες συσκευές υλικού (ενεργός και παθητικός εξοπλισμός) που εμφανίζονται σε ένα τοπικό δίκτυο είναι :

Εξυπηρετητές αρχείων (File Servers) : είναι γρήγορα υπολογιστικά συστήματα, με μεγάλους αποθηκευτικούς χώρους και βασικό σκοπό το μοίρασμα των αρχείων σε ένα σύνολο υπολογιστικών συστημάτων δικτύων. Πολλές φορές οι εξυπηρετητές αρχείων αναλαμβάνουν και τη διαχείριση των εκτυπώσεων (Print Servers).

Διαχείριση τοπικών δικτύων

Κριτήρια επιλογής τοπικών δικτύων

Ας υποθέσουμε ότι ένας οργανισμός θέλει να εγκαταστήσει ένα τοπικό δίκτυο (ή να επεκτείνει ή και να αναβαθμίσει το ήδη υπάρχον) για την εξυπηρέτηση των αναγκών του. Το πρόβλημα που προκύπτει είναι η επιλογή της καλύτερης από ένα μεγάλο σύνολο εναλλακτικών λύσεων. Ποια είναι λοιπόν τα κριτήρια με τα οποία θα αξιολογήσει κανείς και τελικά θα αποφασίσει για τον τύπο του τοπικού δικτύου που θα επιλέξει; Η απάντηση στο ερώτημα δεν είναι εύκολη, μια και κάθε μορφή δικτύωσης έχει τα πλεονεκτήματά της αλλά και τα μειονεκτήματά της. Η σωστή προσέγγιση αφορά την οργάνωση των απαιτήσεων σε δυο ομάδες. Η πρώτη περιέχει όλες τις απαιτούμενες προδιαγραφές του δικτύου και η δεύτερη ομάδα τις επιθυμητές δυνατότητες του δικτύου. Τα στοιχεία της δεύτερης ομάδας πρέπει να ιεραρχηθούν (ταξινομηθούν) με βάση την αξία τους για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Η σωστή λύση είναι αυτή που τελικά πληρεί όλες τις προδιαγραφές της πρώτης ομάδας και το μέγιστο αριθμό των προδιαγραφών της δεύτερης ομάδας και κατά προτίμηση τις πρώτες ιεραρχικά απαιτήσεις. Μερικά από τα πιο συνηθισμένα κριτήρια επιλογής δικτύου παρουσιάζονται στην συνέχεια. Αριθμός υποστηριζόμενων σταθμών εργασίας. Διαθεσιμότητα εφαρμογών λογισμικού. Τύπος των σταθμών εργασίας που υποστηρίζεται από την κάθε υλοποίηση δικτύου (ιδιαίτερα αν πρόκειται για δικτύωση υπάρχοντος εξοπλισμού ή και επέκταση υπάρχοντος δικτύου). Δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης. Απαιτήσεις σε ταχύτητα επικοινωνίας. Απαιτήσεις μέσου μεταφοράς (σε περίπτωση υπάρχουσας καλωδίωσης). Γεωγραφική έκταση που καλύπτει. Αξιοπιστία του δικτύου και ομαλή λειτουργία του σε περιπτώσεις προβλημάτων καλωδίωσης ή αποσύνδεσης σταθμών / κόμβων. Απρόσκοπτη συλλειτουργία με άλλα δίκτυα που ήδη υπάρχουν ή προγραμματίζονται να εγκατασταθούν στο μέλλον. Αρχιτεκτονική βασιζόμενη σε διεθνή πρότυπα για μέγιστη εξασφάλιση της επένδυσής μας. Διαθεσιμότητα υλικού αλλά και λογισμικού υποστήριξης του δικτύου και των περιφερειακών συσκευών. Υποστήριξη και συντήρηση από τον πωλητή. Διαθεσιμότητα λογισμικού διαχείρισης δικτύου. Κόστος αγοράς, εγκατάστασης, συντήρησης, επέκτασης, αναβάθμισης κ.α. Ασφάλεια δικτύου. Ανάγκη ύπαρξης κινουμένων χρηστών. Ανάγκη ύπαρξης κινουμένων

χρηστών (mobile users). Ανάγκη υποστήριξης ειδικευμένων εφαρμογών (real-time, μεταφορά video κ.α)

Τοπικά δίκτυα Υψηλής Ταχύτητας

Την ταχύτητα ανάπτυξη των τοπικών δικτύων ακολούθησε και η ανάπτυξη λογισμικού που εκμεταλλεύεται το δίκτυο. Υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, διαχείρισης εκτυπώσεων, χρήση κοινού δικτυακού συστήματος αρχείων (NFS- Network File System), κ.α. ήταν από τις πρώτες υπηρεσίες που υποστηρίχθηκαν και προσφέρονταν από το δίκτυο. Στη συνέχεια, εμφανίστηκαν εφαρμογές με μεγαλύτερες απαιτήσεις, όπως μεταφορά εγγράφων, μεταφορά εικόνας υψηλής ευκρίνειας, φωνής, video, τηλεσυνδιάσκεψη κ.α.

Η ανάγκη για αύξηση της ταχύτητας των τοπικών δικτύων είναι επιτακτική και νέα πρότυπα εμφανίζονται στο χώρο. Μερικά από αυτά προσπαθούν να είναι συμβατά με την υπάρχουσα δικτυακή υποδομή, ενώ άλλα θέτουν διαφορετικές απαιτήσεις και κανόνες. Μερικά από τα πιο συνηθισμένα και συχνότερα υλοποιησιμα πρότυπα τοπικών δικτύων υψηλής ταχύτητας θα παρουσιαστούν παρακάτω.

1. ETHERNET SWITCHING

Το πρότυπο IEEE 802.3 είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο στα τοπικά δίκτυα. Ειδικότερα η τυποποίηση 10 BASE T με τη βοήθεια ενός κατανεμητή καλωδίων (Hub) με τοπολογία αστέρα είναι η πιο συχνή και ευρύτερα αποδεκτή λύση υλοποίησης του προτύπου IEEE 802.3 σήμερα.

Στην πράξη, το Hub οτιδήποτε δέχεται στις γραμμές εισόδου των θυρών που το αναπαράγει στις γραμμές εξόδου. Σύγκρουση δημιουργείται όταν δυο σταθμοί αποστέλλουν ταυτόχρονα ένα πλαίσιο, το οποίο το Hub πρέπει να αναπαράγει στις γραμμές εξόδου. Αν καταστήσουμε το Hub πιο «έξυπνο» και απαιτήσουμε να αναπαράγει το πλαίσιο μόνο στη θύρα στην οποία βρίσκεται η συσκευή προορισμού του πλαισίου, τότε μπορούν να αποστέλλονται ταυτόχρονα περισσότερα του ενός πλαίσια που δεν έχουν τον ίδιο παραλήπτη. Την τεχνική αυτή εκμεταλλεύεται και χρησιμοποιεί το δίκτυο Ethernet Switched. Ο κεντρικός κόμβος δεν είναι πλέον το hub αλλά το switch.

Με αυτό τον τρόπο δεν αυξάνουμε την ταχύτητα των 10 Mbps, αλλά μπορούμε να την υποστηρίξουμε σε περισσότερες από μία συνδέσεις ταυτόχρονα. Βέβαια, ένα μοντέλο Server Based δικτύου δεν θα κέρδιζε τα μέγιστα από την τεχνολογία Ethernet Switch, μια και μεγάλος αριθμός πλαισίων απευθύνεται προς τον Server.

2. fast Ethernet

Βασική φιλοσοφία το fast ethernet είναι η αύξηση της ταχύτητας επικοινωνίας μεταξύ των σταθμών στα 100 mbps και ταυτόχρονα η συμβατότητα με τα πρότυπα καλωδίωσης, τοπολογίας, τεχνικών πρόσβασης και απόστασης του IEEE 802.3 10 BASE-T. Η επιτροπή 802.3 της IEEE προσδιόρισε τον Ιούνιο 1995 το standard 802.3u, το οποίο αποτελεί επέκταση και βελτίωση του standard 802.3. Το standard 802.3u καλείται Fast Ethernet.

Τρεις διαφορετικές εκδόσεις έχουν προκύψει ανάλογα με την ποιότητα της καλωδίωσης : 100base-4T για απλό μη θωρακισμένο συνεστραμμένο ζεύγος καλωδίων (UTP) κατηγορίας 3, 100 base-tx για καλώδια UTP κατηγορίας 5 και 100 base-fx για οπτικές ίνες.

Στην έκδοση 100base-4t πρόσβαση στο μέσο γίνεται με CFMA/CD και half-duplex μετάδοση. Οι εκδόσεις 100BASE-TX και 100 BASE-FX υποστηρίζουν και full-duplex μετάδοση (λόγω έλλειψης ανταγωνισμού για το μέσο μετάδοσης), με ταχύτητα 100+100 Mbps για λήψη και αποστολή δεδομένων αντίστοιχα. Το Fast Ethernet χρησιμοποιεί bit encoding για τη διατήρηση της συχνότητας του ρολογιού σε σχετικά χαμηλά επίπεδα.

3. Το πρότυπο IEEE 802.12. Το πρότυπο αυτό αναπτύχθηκε ως βελτίωση, ως προς την ταχύτητα , το 10base-t όπως και το 100 base-tx. Η βασική όμως διαφορά τους είναι πως δεν ακολουθεί την τεχνική πρόσβασης CSMA/CD αλλά ένα πρωτόκολλο polling (πρόσκλησης εκδήλωσης ενδιαφέροντος), με αποτέλεσμα την ευκολότερη δημιουργία μεγάλων δικτύων, υποστήριξη προτεραιοτήτων και υποστήριξη κυκλοφορίας με απαιτήσεις real-time. Το πρότυπο χρησιμοποιεί μη θωρακισμένο συνεστραμμένο ζεύγος καλωδίων (UTP), θωρακισμένο συνεστραμμένο ζεύγος καλωδίων (STP) ή οπτική ίνα.

4. FDDI

Το δίκτυο οπτικών ινών FDDI (Fiber Distributed Data Interfase) αναπτύχθηκε από το American National standards Institute (ANSI) και βασίζεται σε τοπολογία διπλού δακτυλίου με ταχύτητα μετάδοσης 100Mbps. Πολύτροπη οπτική ίνα συνδέει τον ένα σταθμό με τον άλλον για τη δημιουργία του δακτυλίου που μπορεί να εκτείνεται μέχρι και 100Km. Έως και 500 σταθμοί εργασίας μπορούν να φιλοξενηθούν από το δίκτυο και συνεπώς μπορεί να λειτουργήσει ως ραχοκοκαλιά (backbone) πολλών τοπικών δικτύων. Οι σταθμοί εργασίας μπορεί να συνδέονται μόνο με τον ένα δακτύλιο SAS (Single Attachment Station) ή και με τους δύο DAS (Dual Attachment Station). Ο ένας από τους δακτυλίους είναι ο βασικός (Primary Ring) και ο άλλος ο δευτερεύων (Secondary ring). Ο δευτερεύων δακτύλιος χρησιμεύει ως εφεδρικό μονοπάτι ή ως backup σύνδεση, αν ο αρχικός σπάσει. Η κυκλοφορία δεδομένων στους δακτυλίους είναι με αντίθετη φορά. Στην περίπτωση που ο αρχικός και ο δευτερεύων δακτύλιος σπάσουν στο ίδιο σημείο, τότε οι δυο δακτύλιοι ενοποιούνται σε έναν διπλάσιου μήκους ο οποίος αναλαμβάνει όλη την κυκλοφορία. Η κυκλοφορία των δεδομένων γίνεται με τη βοήθεια κουπονιού (token), αλλά αντίθετα με το Token Ring στο δίκτυο μπορούν να κυκλοφορούν περισσότερες από μία εντολές (κουπόνια). Η ύπαρξη κουπονιού (κουπονιών) εγγυάται ένα μέγιστο χρόνο αναμονής για την εξυπηρέτηση οποιουδήποτε κόμβου. Το δίκτυο FDDI διαθέτει μηχανισμό (με τη βοήθεια σταθμού διαχειρίσεις) για την εξυπηρέτηση επικοινωνιακών αναγκών που απαιτούν τη μεταφορά ευαίσθητων δεδομένων, παρέχοντας εγγύηση σταθερού ρυθμού μεταφοράς (π.χ. δεδομένα ήχου ή real-time εφαρμογές). Μια εναλλακτική έκδοση του FDDI χρησιμοποιεί τυπικά χάλκινα καλώδια CDDI (Copper Distributed Data Interface) και φυσικά μπορεί να είναι χρήσιμη για δίκτυα που δεν εκτείνονται σε μεγάλες αποστάσεις (μέσα σε ένα γραφείο ή κτίριο). Φυσικά τα CDDI είναι φθηνότερα όσον αφορά τον εξοπλισμό και ευκολότερα στην υλοποίηση και στην εγκατάσταση της καλωδίωσης.

5. Gigabit Ethernet (1000 Base-T). Το Gigabit Ethernet είναι το πιο πρόσφατο μέλος της οικογένειας IEEE 802.3 και αναφέρεται ως standard IEEE 802.3z. Στόχος του 1000 Base-T είναι αφενός η συμβατότητα με το πρότυπο 802.3 και αφετέρου η αύξηση της ταχύτητας επικοινωνίας στα 1000 Mbps. Χρησιμοποιεί είτε οπτική ίνα (από 500m – για πολύτροπη οπτική ίνα – έως 3Km – για μονότροπη οπτική ίνα), είτε

καλώδιο UTP κατηγορίας 5 (για αποστάσεις μέχρι 100m). Λειτουργεί σε μετάδοση full duplex, αλλά και σε half duplex, όπου στη δεύτερη χρησιμοποιεί CSMA/CD.

Το 1000 Base - T μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ραχοκοκαλιά (backbone) ενδοκιβριακής δικτύωσης ή και για τη σύνδεση ισχυρών εξυπηρετητών με πολλαπλές μονάδες επεξεργασίας και απαιτητικές εφαρμογές (ήχος, εικόνα, κινούμενη εικόνα, κ.λ.π.)

Επιχειρηματικές ευκαιρίες στην ασύρματη πρόσβαση

Τι είναι η νέα τεχνολογία, αν όχι ευκαιρία για ανάπτυξη επιχειρηματικών δραστηριοτήτων; Και ποια τεχνολογία είναι πιο νεωτεριστική από την παροχή ασύρματης πρόσβασης για κάθε χρήστη; Με άλλα λόγια, η υλοποίηση του «τεχνολογικού δόγματος»: «παντού και πάντα συνδεδεμένος», σήμερα που οι φορητές συσκευές (υπολογιστές, palmtops, κινητά τηλέφωνα κ.λ.π.) αποτελούν τα «απαραίτητα εργαλεία» κάθε επαγγελματία. Η μεγιστοποίηση της αξιοποίησης τους μέσω της συνεχούς και απροβλημάτιστης δικτύωσης τους δεν αποτελεί ευχή αλλά ευκαιρία για κάθε επιχείρηση που θέλει να έχει ευχαριστημένους πελάτες και συνεργάτες.

Ας δούμε, λοιπόν, μερικούς επιχειρηματικούς κλάδους που έχουν κάθε λόγο να επενδύσουν στην ασύρματη δικτυακή τεχνολογία. Οι απαραίτητες επενδύσεις δεν είναι τίποτα περισσότερο από ασύρματα δίκτυα (κυρίως WiFi IEEE802.11b) με σύνδεση προς το (παγκόσμιο) internet. Τα αναμενόμενα κέρδη για τις επιχειρήσεις που ανήκουν σε κάθε κλάδο, είναι πολύ μεγαλύτερα.

Ξένιος Δίας άνευ καλωδίων

Η Ελλάδα είναι τουριστική χώρα και έτσι αρχίζουμε με τις ξενοδοχειακές μονάδες. Η ανάπτυξη ασύρματων δικτυακών υποδομών δημιουργεί ένα περιβάλλον αέναης εργασιακής απασχόλησης ή διασκέδασης των πελατών του ξενοδοχείου.

Τα laptops των πελατών είναι διασυνδεδεμένα με το Διαδίκτυο σε όποιο σημείο του ξενοδοχείου κι αν βρίσκονται, και οι επαγγελματίες μπορούν να διεκπεραιώσουν σοβαρές εργασιακές διαδικασίες όχι αποκλεισμένοι στα δωμάτιά τους (που μέχρι σήμερα είχαν την υποδοχή για το καλώδιο του υπολογιστή τους) αλλά και μέσω άλλων συσκευών ασύρματης δικτύωσης, όπως PDAs.

Η ανάπτυξη της υποδομής μπορεί να γίνει σε συντομότερο χρονικό διάστημα, χωρίς να ανοιχτεί ούτε μια τρύπα σε τοίχο, χωρίς το υψηλότερο κόστος εγκατάστασης καλωδίων σε όλο το ξενοδοχείο. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε ξενοδοχειακές μονάδες που βρίσκονται σε λειτουργία, καθώς δε χρειάζεται να κλείσουν για να γίνουν οι εγκαταστάσεις, ούτε να περιμένουν μέχρι την επόμενη γενική ανακαίνιση.

Κάθε χώρος, κοινόχρηστος ή δωμάτιο φιλοξενίας, του ξενοδοχείου μπορεί να αποτελέσει «χώρο επιχείρημα συνάντησης» καταργώντας την ανάγκη κράτησης των περιορισμένων – και καθόλου ευχάριστων – ειδικών χώρων επαγγελματικών συναντήσεων. Τα οφέλη μιας ξενοδοχειακής μονάδας από μια ασύρματη δικτυακή εγκατάσταση είναι προφανή :

- Οι πελάτες είναι ευχαριστημένοι από την ευελιξία της δικτυακής υποδομής και παραμένουν πιστοί στο συγκεκριμένο ξενοδοχείο.
- Η μονάδα αποκτά έναν παράγοντα διαφοροποίησης από τον ανταγωνισμό.
- Οι πελάτες χρησιμοποιούν εντονότερα τη δικτυακή υποδομή, πράγμα που αυξάνει τα έσοδα του ξενοδοχείου ανά πελάτη.
- Δημιουργείται νέα πηγή εσόδων, από την ενοικίαση φορητών συσκευών πρόσβασης σε πελάτες που έχουν φέρει τα δικά τους προσωπικά συστήματα ή δε διαθέτουν τέτοιο εξοπλισμό.
- Αξιοποιούνται καλύτερα οι χώροι δημόσιας χρήσης του ξενοδοχείου και κατανέμεται καλύτερα η χρήση αυτών.

Είναι χαρακτηριστικό ότι οι μεγαλύτερες αλυσίδες ξενοδοχείων στον κόσμο, η μια μετά την άλλη, υιοθετούν τεχνολογίες ασύρματης δικτύωσης για τα ξενοδοχεία τους, εγκαταλείποντας τελείως τις ενσύρματες συνδέσεις περιορίζοντάς τες μόνο σε συγκεκριμένους χώρους. Καθώς το laptop και γενικότερα οι φορητές συσκευές αποτελούν πλέον “standard” εξοπλισμό για κάθε στέλεχος – πελάτη των ξενοδοχείων, δεν υπάρχει λόγος οι ξενοδοχειακές επιχειρήσεις να μην διευκολύνουν τους εαυτούς τους και τους πελάτες τους, στρεφόμενοι σε ασύρματες λύσεις.

Αεροδρόμια

Χιλιάδες επιβάτες περιμένουν εκατοντάδες χιλιάδες ώρες για να έλθει η ώρα της πτήσης τους. Στο ενδιάμεσο διάστημα μετακινούνται μεταξύ των κοινόχρηστων χώρων του αεροδρομίου, αντιμετωπίζοντας αυτές τις ώρες ως «μη παραγωγικές». Τα business lounges αποτελούν μια λύση, αλλά σε όλες τις περιπτώσεις έχουν περιορισμένη χωρητικότητα και βέβαια περιορισμένους πόρους (υπολογιστές και συνδέσεις δικτύων).

Η εγκατάσταση ενός ασυρμάτου δικτύου, που μπορεί να γίνει ταχύτατα και χωρίς οι μεγάλες αποστάσεις ενός σύγχρονου διεθνούς αεροδρομίου να αποτελούν πρόβλημα, μετατρέπει κάθε χώρο αναμονής σε ένα σύγχρονο επιχειρηματικό κέντρο. Μάλιστα, καθώς από κατασκευής τα αεροδρόμια έχουν μεγάλους και ανοικτούς χώρους, με ελάχιστες κεραιές μπορούν να καλυφθούν μεγάλες εκτάσεις.

Οι υπηρεσίες εξυπηρέτησης επαγγελματιών, που μέχρι σήμερα παρέχονται στους διακεκριμένους επιβάτες της πρώτης και επιχειρηματικής θέσης που έχουν πρόσβαση στα business lounges, παρέχονται πλέον σε όλους τους επιβάτες. Laptops, PalmPilots ή palmtops – σύντομα και κινητά τηλέφωνα με λειτουργικό σύστημα της Symbian - μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως τερματικά πρόσβασης στο internet ή το εταιρικό VPN.

Οι ώρες αναμονής μπορούν εύκολα να μετατραπούν σε ώρες παραγωγικής ενασχόλησης ή διασκέδασης. Τα εστιατόρια και καφέ , αντί βιαστικών πελατών, αποκτούν πιστό κοινό που κάθεται στους χώρους τους περισσότερους και κάνει μεγαλύτερη κατανάλωση.

Ειδικές εφαρμογές του αεροδρομίου ενημερώνουν τους επιβάτες για την κατάσταση των πτήσεων εφόσον το ζητήσουν ή για τις ειδικές προσφορές που υπάρχουν στα καταστήματα του αεροδρομίου. Έτσι, το αεροδρόμιο , χώρος ταλαιπωρίας και άχαρης αναμονής, μεταβάλλεται σε χώρο εργασίας και αναψυχής.

Οι επιβάτες :

- αναζητούν ενδιάμεσες πτήσεις μέσω του συγκεκριμένου αεροδρομίου, αυξάνοντας την επιβατική κίνηση
- καταναλώνουν περισσότερα χρήματα, αφού είναι πάντα ενήμεροι για τα προϊόντα και τις προσφορές επιχειρήσεων του αεροδρομίου

- κάνουν καλύτερη χρήση των κοινόχρηστων χώρων, χωρίς να «στοιβάζονται» σε συγκεκριμένους χώρους που μπορούν να βρουν ενσύρματη σύνδεση με το internet
- δημιουργούν πρόσθετα έσοδα, αφού μερικές υψηλού επιπέδου υπηρεσίες διασύνδεσης μπορεί να χρεώνονται στην πιστωτική κάρτα του χρήστη

Σήμερα λειτουργούν ασύρματες εγκαταστάσεις σε αρκετά μεγάλα αεροδρόμια, μεταξύ των οποίων και το Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος» (σε συνεργασία με την ΟΤΕnet), με θετικές εμπειρίες, τόσο από πλευράς επιβατών όσο και από πλευράς αεροδρομίων.

Coffee Shops

Μέχρι σήμερα, χώροι συνάθροισης και διάθεσης ελεύθερου χρόνου. Με υποδομή ασύρματης πρόσβασης, τα πάσης φύσεως καφέ μετατρέπονται σε χώρους επαγγελματικής ενασχόλησης ή και ψυχαγωγίας σε ένα ευχάριστο περιβάλλον.

Τη διαφορά αυτή έχουν ήδη αντιληφθεί οι αλυσίδες Starbucks Coffee και – σε συνεργασία με τον πάροχο Mobile Star – διαθέτουν απρόσκοπτη πρόσβαση στο internet για όποιον θέλει να εργαστεί απολαμβάνοντας ταυτόχρονα ένα γευστικό καφέ ή γλυκό.

Για τους πελάτες αποτελεί αξιοποίηση διαθέσιμου χρόνου, αφού το μόνο που έχουν να κάνουν είναι να ανοίξουν τη δικτυακή μεταφερόμενη συσκευή τους και να προσέξουν να μη χύσουν τον καφέ πάνω της. Για τα καφέ, η υπηρεσία σημαίνει περισσότεροι πελάτες και ένα ακόμα κέντρο εσόδων. Μην ξεχνάτε πως οι υπηρεσίες πρόσβασης έχουν ένα πολύ ξεκάθαρο και πραγματικό κόστος χρήσης, που φυσικά προστίθεται στο λογαριασμό, μαζί με τον εσπρέσο!

Στη χώρα μας, πολύ σύντομα θα δούμε την ύπαρξη ασύρματων δικτύων σε αρκετά καφέ ή χώρους γρήγορης εστίασης, μετά από πρωτοβουλία μεγάλων εταιριών παροχής πρόσβασης internet. Με τον τρόπο αυτό, οι ISPs μπορούν να πωλούν την πρόσβαση στο internet με premium στην τιμή σε σχέση με το απλό dial-up και όλα αυτά με ελάχιστο κόστος εγκατάστασης.

Μάλιστα, στο κόστος αυτό μπορούν να συμμετέχουν οι ίδιοι οι καταστηματάρχες, με αντίτιμο κάποιας μορφής revenue sharing, χωρίς βέβαια να παραγνωρίζουμε και τα αυξημένα έσοδα από την κίνηση στα καταστήματα θα

διαθέτουν τις ασύρματες υποδομές. Και βέβαια, μια και αναφερόμαστε στην Ελλάδα, δεν πρέπει να παραγνωρίσουμε τον παράγοντα «επιδειξιμανίας» που διακρίνει τους Έλληνες.

Έτσι, πολλοί θα είναι αυτοί που με καμάρι θα επιδεικνύουν στην παρέα τους σελίδες που θα κατεβάσουν εκείνη τη στιγμή από το internet ή που θα προτιμούν για λόγους θέασης (ενεργητικής και παθητικής) να εργάζονται (εκτός εισαγωγικών) σε δημόσιους χώρους.

Εκθεσιακοί χώροι

Τα συνέδρια και οι εκθέσεις αποτελούν χώρους σύναξης επαγγελματικών στελεχών και σύναψης σημαντικών επιχειρηματικών συνεργασιών. Η ασύρματη δικτύωση επιτρέπει σε κάθε εκθεσιακό χώρο να διαθέσει “always on, always connected” υπηρεσίες στους επισκέπτες.

Μέσα από αυτές, τα φορητά συστήματα των στελεχών μετατρέπονται σε σταθμούς εργασίας των εταιρικών τους δικτύων και τους διευκολύνουν στην άμεση ολοκλήρωση σημαντικών συνεργασιών. Ειδικές εφαρμογές παρέχουν πληροφορίες για τα τεκταινόμενα κάθε στιγμή στην έκθεση σε όσους βρίσκονται στους χώρους αυτής, μεγιστοποιώντας τις παροχές προς τους εκθέτες.

Η ασύρματη δικτύωση μετατρέπεται σε απαραίτητη παροχή (όπως τα τηλέφωνα και η σύνδεση στο internet) και αυξάνει τη χρέωση των εκθετών για το χώρο που χρησιμοποιούν κατά την εκδήλωση, αυξάνει την παραγωγικότητα τους και βελτιστοποιεί την ικανοποίησή τους.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα ασύρματης δικτύωσης σε εκθεσιακό χώρο αποτελεί η πρωτοβουλία της FORTHnet για λειτουργία του Internet Cafe στην έκθεση Comdex με τη χρήση ασύρματης δικτύωσης. Σε άλλες περιπτώσεις εκθέσεων θα μπορούσαμε να δούμε ασύρματη δικτύωση και σε άλλους χώρους, μειώνοντας την ανάγκη για ενσύρματη διασύνδεση και βέβαια έχοντας τα πλεονεκτήματα που αναφέραμε παραπάνω.

Ενσύρματα

Τα ενσύρματα τοπικά δίκτυα σε αντίθεση με τα ασύρματα τοπικά δίκτυα, δεν έχουν την ίδια ελευθερία διαμόρφωσης των θέσεων εργασίας. Η τοποθέτηση και διάταξη τους στον χώρο είναι σχετικά μόνιμη και πολλές φορές η αλλαγή τους (αν είναι δυνατή) χρειάζεται αρκετό κόπο και προσπάθεια.

1. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΑΡΤΗΡΙΑΣ

Η τοπολογία αρτηρίας είναι από της πιο διαδεδομένες στο χώρο των τοπικών δικτύων. Όλοι οι σταθμοί συνδέονται πάνω στο μοναδικό μέσο μετάδοσης, την αρτηρία. Κάθε σταθμός έχει μια μοναδική ταυτότητα (διεύθυνση). Ένας σταθμός για να επικοινωνήσει με κάποιον άλλον τοποθετεί τη διεύθυνση του παραλήπτη στο μήνυμα και το αποστέλλει στην αρτηρία. Οι υπόλοιποι σταθμοί ακούνε το μήνυμα αλλά μόνο αυτός που έχει τη διεύθυνση του παραλήπτη κάνει χρήση των δεδομένων του εκτός αν η διεύθυνση προσδιορίζει πολλούς παραλήπτες (broadcast και multicast).

Η τεχνική με την οποία οι σταθμοί ανταγωνίζονται για την χρήση της αρτηρίας δεν είναι μονοσήμαντη και θα εξετάσουμε διάφορες εκδοχές της στην συνέχεια. Στα πλεονεκτήματα της τοπολογίας είναι η ευκολία υλοποίησης της και το χαμηλό κόστος της. Επιπλέον, η αποσύνδεση ενός σταθμού δεν επιφέρει κανένα πρόβλημα στο δίκτυο.

Το αδύνατο σημείο της αρτηρίας είναι η απόδοση της, που εξαρτάται από την τεχνική πρόσβασης στο μέσο και το είδος που μεταφέρονται. Το πιο συνηθισμένο μέσο υλοποίησης της αρτηρίας είναι το ομοαξονικό καλώδιο. Η συνηθέστερη υλοποίηση δικτύου με τοπολογία αρτηρίας είναι το Ethernet. Τέλος, μια πολύ γνωστή παραλλαγή της τοπολογίας αρτηρίας είναι η τοπολογία δέντρου.

2. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΑΚΤΥΛΙΟ

Η τοπολογία δακτυλίου είναι μια σύνδεση από σημείο (point to point) η οποία δημιουργεί κλειστό κύκλωμα. Η ροή της πληροφορίας είναι πάντα προς μια κατεύθυνση και ο σταθμός που θέλει να μεταδώσει σε κάποιο κόμβο του δικτύου μεταφέρει το μήνυμα με την διεύθυνση του παραλήπτη στο γειτονικό του κόμβο. Εκείνος, αν είναι ο τελικός αποδέκτης, το παραλαμβάνει και το μεταδίδει στον επόμενο, αλλιώς, απλώς το μεταδίδει στον επόμενο. Τελικά, το μήνυμα φτάνει στον

αρχικό κόμβο ο οποίος και το αποσύρει από τον δακτύλιο μια και ο παραλήπτης το έλαβε. Αν το μήνυμα είχε χαθεί τότε ο αρχικός κόμβος δεν θα το λάμβανε ποτέ πίσω και συνεπώς θα μπορούσε να προχωρήσει στην επανεκπομπή του.

Ο δακτύλιος συνήθως υλοποιείται με θωρακισμένο συνεστραμμένα ζεύγη καλωδίων (STP-SHIELDED TWISTED PAIR WIRE) ή με την βοήθεια συσκευών πρόσβασης πολλαπλών συστημάτων (MAU-MULTISTATION ACCES UNIT) όπου ο δακτύλιος υλοποιείται μέσα στην συσκευή.

Μια άλλη συνηθισμένη μορφή είναι ο διπλός δακτύλιος οπτικών ινών (FDDI-FIBER DISTRIBUTED DATA INTERFACE) με ταχύτητα 100Mbits/sec.

Το θετικό στην περίπτωση του δακτυλίου είναι ότι υπάρχει μέγιστος χρόνος καθυστέρησης για την παράδοση ενός μηνύματος. Από την άλλη πλευρά, το ευαίσθητο σημείο του είναι η αξιοπιστία, αφού η κατάρρευση ενός σταθμού μπορεί να παραλύσει το δίκτυο.

3. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΑΣΤΕΡΑ

Η τοπολογία αστέρα τείνει να υποκαταστήσει τις περισσότερες μορφές τοπικών δικτύων. Όλοι οι σταθμοί εργασίας συνδέονται με τον κεντρικό κόμβο του αστέρα, που συνήθως είναι ένας κατανεμητής καλωδίων. Η μετάδοση από οποιονδήποτε κόμβο σε κάποιον άλλο γίνεται μέσω του κεντρικού κόμβου. Αν υπάρχει πρόβλημα σε οποιονδήποτε περιφερειακό κόμβο, το δίκτυο συνεχίζει ομαλά τη λειτουργία του. Το πρόβλημα δημιουργείται αν καταρρεύσει ο κεντρικός κόμβος, οπότε έχουμε πλήρη διακοπή της επικοινωνίας. Φυσικά η απόδοση του αστέρα εξαρτάται από τις δυνατότητες του κεντρικού κόμβου, που σε αρκετές περιπτώσεις μπορεί να είναι ένας μεταγωγέας (PBX-Private Branch eXtension) με δυνατότητα μεταφοράς και δεδομένων και φωνής με μεταγωγή μηνύματος ή μεταγωγή κυκλώματος.

Τα θετικά της τοπολογίας αστέρα είναι η αυξημένη αξιοπιστία καθώς και το σχετικά μικρό κόστος υλοποίησης της. Επιπλέον, πολλά από τα σύγχρονα κτίρια έχουν πρόβλεψη για καλωδίωση (UTP), γεγονός που μπορεί να το εκμεταλλευθεί το υπό ανάπτυξη δίκτυο αυξάνοντας την εργονομία και την αισθητική του χώρου του δικτύου με παράλληλη ελάττωση του κόστους.

4. ΑΛΛΕΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΕΣ

Εκτός από τις βασικές τοπολογίες που αναφέραμε παραπάνω, υπάρχουν και άλλες που προκύπτουν από αυτές (δέντρου, διασταυρουμένων δακτυλίων κ.α.) Τέλος δύο σπανιότερα συναντώμενες τοπολογίες είναι η πλήρης διασύνδεση καθώς και η ακανόνιστη διασύνδεση (mesh topology).

Κριτήρια Επιλογής

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

Από όσα προαναφέρθηκαν μέχρι αυτό το κεφάλαιο, είναι προφανή τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση των δικτύων. Σε ορισμένες όμως περιπτώσεις η εύρυθμη λειτουργία της επιχείρησης εξαρτάται από την κατάσταση λειτουργίας του δικτύου. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητη η ύπαρξη μεθόδων που ανιχνεύουν την ευρωστία του δικτύου, συλλέγουν στατιστικά στοιχεία και μας ειδοποιούν για πιθανά προβλήματα σε διάφορα σημεία ή και κόμβους δικτύου. Οι τεχνικές αυτές υλοποιούνται από ειδικά προγράμματα που «τρέχουν» κατά κανόνα σε εξυπηρετητές, hub ή και ειδικούς γι' αυτή τη δουλειά κόμβους που ονομάζονται NMS (Network Management System). Ένα από τα πιο γνωστά πρωτόκολλα διαχείρισης δικτύου είναι το SNMP (Simple Network Management protocol). Η λειτουργία του βασίζεται στους πράκτορες (agents) που τρέχουν σε συστήματα, hub και κάρτες (NIC) συσκευών δικτύου (Network printers, UPS ελεγχόμενο από το δίκτυο, κ.α.). Οι πράκτορες μαζεύουν πληροφορίες και δεδομένα για τη συσκευή του δικτύου που ανιχνεύουν (monitor) σε μια οργανωμένη συλλογή δεδομένων με το όνομα MIB (Management Information Base). Το Πρόγραμμα διαχείρισης δικτύου ρωτά τους πράκτορες σε τακτά χρονικά διαστήματα και συλλέγει τα περιεχόμενα των MIB. Στη συνέχεια, μας ειδοποιεί για διάφορα προβλήματα ή και εμφανίζει στατιστικές πληροφορίες του δικτύου (αλλά και των συσκευών) με γραφικό τρόπο. Μέσα από το πρόγραμμα διαχείρισης δικτύου μπορούμε να αλλάξουμε τη διαμόρφωση (configuration) συστημάτων και συσκευών του δικτύου. Σε ορισμένες περιπτώσεις το πρόγραμμα μπορεί να αναλάβει από μόνο του ενέργειες για την επίλυση προβλημάτων (π.χ. τερματισμούς της λειτουργίας κάποιων υπολογιστών μετά από πτώση ρεύματος ή αποσύνδεση από το δίκτυο υπολογιστή που δημιουργεί πρόβλημα στο δίκτυο). Το σύστημα διαχείρισης δικτύου, παρόλο που αυξάνει το κόστος

εγκατάστασης , είναι χρήσιμο αλλά και απαραίτητο όταν η λειτουργία του δικτύου μας είναι ζωτική για την επιχείρηση, αλλά και στην περίπτωση που ο αριθμός των συστημάτων είναι μεγάλος ή και διασκορπισμένος σε μεγάλη γεωγραφική έκταση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η ασύρματη επανάσταση

Παρότι οι λύσεις ενσύρματης δικτύωσης παρείχαν ικανές επιδόσεις, ήταν ανεπαρκείς σε αρκετές περιπτώσεις εφαρμογών. Η ευελιξία που παρέχουν οι ασύρματες τεχνολογίες φάνηκε από νωρίς πως θα άνοιγε ένα τεράστιο πεδίο νέων εφαρμογών. Παράλληλα, η τεχνολογική εξέλιξη, έκανε δυνατή την παραγωγή συσκευών με πολύ μικρό κόστος και σε μεγάλες ποσότητες. Το αποτέλεσμα όλων αυτών είναι ότι την τελευταία δεκαετία βιώνουμε την όλο και πιο έντονη παρουσία των ασύρματων τεχνολογιών.

Γιατί ασύρματη δικτύωση;

Η χρήση ασύρματου μέσου μετάδοσης έχει μια σειρά από πλεονεκτήματα :

i) Κινητικότητα χρήστη

Οι χρήστες μπορούν να μετακινούνται εντός της εμβέλειας του ασύρματου δικτύου, δηλαδή σε χώρο που θα έχουν επαρκές σήμα, διατηρώντας την συνδεσιμότητα τους με αυτό. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μεγαλύτερη παραγωγικότητα – αποτελεσματικότητα στο εργασιακό περιβάλλον και όχι μόνο.

ii) Ευκολία, ευελιξία και απλότητα εγκατάστασης

Δεν χρειάζεται να εγκαταστήσουμε καλωδιώσεις μέσα από τοίχους και ταβάνια. Μπορεί να γίνει η δικτύωση σε μέρη όπου η καλωδίωση θα ήταν αδύνατη, ή μη επιθυμητή, όπως η δικτύωση γραφείων τα οποία βρίσκονται σε απόσταση μεταξύ τους. Η εγκατάσταση στις περισσότερες περιπτώσεις μπορεί να γίνει εύκολα αν ακολουθηθούν κάποιοι βασικοί κανόνες εγκατάστασης.

iii) Κλιμάκωση, δυνατότητα επέκτασης

Τα ασύρματα δίκτυα μπορούν να διαρθρωθούν σε ένα πλήθος από τοπολογίες, ώστε να ταιριάζουν στις απαιτήσεις των εφαρμογών. Οι τοπολογίες αλλάζουν εύκολα και επεκτείνονται από απλά δίκτυα με μικρό αριθμό χρηστών, ως μεγάλες δομές δικτύων με εκατοντάδες χρήστες και δυνατότητα περιαγωγής (roaming).

iv) Κόστος

Παρόλο που το αρχικό κόστος εγκατάστασης είναι υψηλότερο σε σχέση με λύσεις ενσύρματης δικτύωσης, το κόστος για όλη τη διάρκεια ζωής της επένδυσης μπορεί να είναι μικρότερο, ιδιαίτερα σε δυναμικό περιβάλλον που απαιτεί συχνές αλλαγές, αναδιαρθρώσεις και μετακινήσεις. Επιπλέον το κόστος υλοποίησης – εγκατάστασης και συντήρησης – διαχείρισης του δικτύου είναι πολύ μικρό. Το σημαντικότερο κομμάτι του κόστους είναι η αγορά του εξοπλισμού.

Επίσης με την εμφάνιση περισσότερων κατασκευαστών και τον έντονο ανταγωνισμό μεταξύ τους το κόστος έχει πέσει αισθητά, ενώ παράλληλα οι συσκευές έχουν αποκτήσει περισσότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά. Έτσι, ενώ το 1998 ένα σημείο πρόσβασης (Access Point) είχε κόστος 1000-2000\$, τώρα έχει κόστος δέκα φορές μικρότερο. Μάλιστα τα περιθώρια κέρδους έχουν συμπιεστεί σε πολύ μεγάλο βαθμό για τους κατασκευαστές, προς όφελος του καταναλωτή.

v) Ταχύτητες μετάδοσης

Όσο αναπτύσσεται η τεχνολογία γίνεται δυνατή η μετάδοση μεγαλύτερων ρυθμών δεδομένων. Ήδη ο μέγιστος ρυθμός μετάδοσης δεδομένων, από τα 2 Mbps που μπορούσαν να επιτευχθούν αρχικά, έφτασε σήμερα σε ταχύτητες πάνω από 100Mbps ενώ ήδη έχουν εξαγγελθεί ακόμα μεγαλύτερες ταχύτητες.

vi) Αξιοπιστία – ανεξαρτησία

Ένα ασύρματο δίκτυο κατάλληλά διαμορφωμένο μπορεί να έχει μεγάλη αξιοπιστία. Έτσι μπορεί να σχεδιαστεί έτσι ώστε να μπορεί να εργάζεται όταν συμβαίνουν διακοπές ρεύματος και να περιλαμβάνει πολλές εναλλακτικές διαδρομές.

vii) Εμβέλεια

Η εμβέλεια ενός ασύρματου δικτύου σε περιβάλλον γραφείου μπορεί να είναι μερικές δεκάδες μέτρα. Τα ραδιοκύματα σε εσωτερικό χώρο έχουν να διαπεράσουν τοίχους και οροφές οπότε υφίστανται σημαντική απόσβεση. Σε ανοικτό χώρο όπου υπάρχει οπτική επαφή ανάμεσα στις ασύρματες συσκευές, οι αποστάσεις που μπορεί να καλυφθούν είναι μεγαλύτερες.

viii) Συμβατότητα με το υπάρχον δίκτυο

Τα περισσότερα ασύρματα δίκτυα έχουν προτυποποιημένο τρόπο σύνδεσης με τα υπάρχοντα ενσύρματα δίκτυα. Έτσι, η προσθήκη ασύρματης δικτύωσης σε υπάρχουσες δομές δικτύων μπορεί να γίνει με τον ευκολότερο τρόπο. Πολλές φορές δε, αποτελούν επέκταση ενός ενσύρματου δικτύου.

Που δεν χρειάζεται ασύρματη δικτύωση;

Η χρήση ασύρματης τεχνολογίας, σε καμία περίπτωση δεν παραγκωνίζεται τις λύσεις ενσύρματης δικτύωσης. Οι δυο οικογένειες τεχνολογιών είναι συμπληρωματικές και όχι ανταγωνιστικές. Δεν πρέπει να γίνεται χρήση της ασύρματης τεχνολογίας στις ακόλουθες περιπτώσεις :

- Όταν ο χρήστης έχει κατευθείαν εύκολη πρόσβαση στο ενσύρματο δίκτυο, για παράδειγμα η σύνδεση ενός δύο υπολογιστών που βρίσκονται δίπλα δίπλα σε ένα γραφείο με ένα απλό Ethernet καλώδιο.
- Στις περιπτώσεις όπου ο χρήστης – εφαρμογή απαιτεί αρκετά μεγάλο ρυθμό μετάδοσης, όπου δεν μπορεί να καλυφθεί από το ασύρματο δίκτυο. Έτσι για παράδειγμα εάν θέλουμε μια διασύνδεση με ρυθμό 1Gbps, μπορούμε να την υλοποιήσουμε με πολύ χαμηλό κόστος με συσκευές που να υποστηρίζουν Gigabit Ethernet και την κατάλληλη καλωδίωση. Η ασύρματη τεχνολογία δεν προβλέπεται να φτάσει ποτέ αυτές τις ταχύτητες. Επιπλέον ήδη έχουν κυκλοφορήσει λύσεις ενσύρματης δικτύωσης που φτάνουν στα 10Gbps αν και δεν είναι κοινή ακόμα η χρήση τους.
- Σε δίκτυα που απαιτούν μεγάλο βαθμό ασφαλείας, οι ενσύρματες λύσεις είναι σαφώς καλύτερες. Σε ένα καλώδιο το οποίο είναι προστατευμένο κάτω από ψευδοπατώματα, δεν είναι δυνατή η φυσική πρόσβαση στο καλώδιο προκειμένου να γίνει υποκλοπή. Αντίθετα, στην περίπτωση ασύρματης υλοποίησης, επειδή δεν είναι

δυνατό να περιορίσουμε τα ραδιοκύματα, είναι εύκολο να γίνει ανίχνευση της μεταδιδόμενης πληροφορίας. Σε περίπτωση δε, που η πληροφορία δεν είναι κωδικοποιημένη μπορεί να γίνει ανάκτηση της. Για να φτάσουν σε παρόμοιο βαθμό ασφαλείας τα ασύρματα δίκτυα, πρέπει να εφαρμοστούν σε αυτά περίπλοκες τεχνικές αυθεντικοποίησης και κωδικοποίησης και μάλιστα σε επίπεδο εφαρμογής. Άλλωστε αυτός είναι και ένας από τους λόγους που δεν χρησιμοποιούνται σε κρίσιμες στρατιωτικές εφαρμογές οι συμβατικές ασύρματες τεχνολογίες (για παράδειγμα επικοινωνία συσκευών, εφαρμογών, προσωπικού, σε ένα πολεμικό πλοίο ή εντός μιας στρατιωτικής βάσης).

- Σε περιοχές που έχουν μεγάλο ηλεκτρομαγνητικό θόρυβο, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα προβληματικές και μη αξιόπιστες συνδέσεις.

Πρωτόκολλα και WiFi

Ασύρματα πρότυπα δικτύωσης

Έχουν αναπτυχθεί ένας αριθμός από ασύρματες τεχνολογίες. Οι πιο διαδεδομένες είναι :

Bluetooth

HomeRF

Openair

IEEE 802.11

IEEE 802.16

HyperLan I&II

Κάθε μία έχει διαφορετική εφαρμογή, άρα μπορούμε να πούμε ότι είναι συμπληρωματικές μεταξύ τους παρά ανταγωνιστικές.

Το Bluetooth και το HomeRF για παράδειγμα είναι σχεδιασμένα για ζεύξεις μικρών αποστάσεων για σύνδεση μεταξύ συσκευών και των περιφερειακών τους, τα IEEE 802.11 για την υλοποίηση ασύρματων τοπικών δικτύων, ενώ το IEEE 802.16 για την υλοποίηση ευρύτερων ασύρματων μητροπολιτικών δικτύων.

Στο παρόν οδηγό θα επικεντρωθούμε στο 802.11 και στις διάφορες τεχνολογίες υλοποίησης ασύρματων δικτύων.

Τι είναι το WiFi;

Με την ανάπτυξη των προτύπων από την IEEE και την εμφάνιση του μεγάλου αριθμού κατασκευαστών αντίστοιχων συσκευών, φάνηκε από νωρίς η ανάγκη διασφάλισης της συμβατότητας μεταξύ των διάφορων συσκευών και προστασίας του αγοραστή.

Για το σκοπό αυτό ιδρύθηκε το 1999 η WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance). Πρόκειται για ένα μη κερδοσκοπικό οργανισμό που σκοπό έχει τη πιστοποίηση ασύρματων 802.11 συσκευών. Στον οργανισμό αυτό μετέχουν κατασκευαστές ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, παροχείς υπηρεσιών WLAN, κατασκευαστές υπολογιστών, κατασκευαστές λογισμικού. Μερικές από τις εταιρείες που μετέχουν είναι οι 3Com, Aionet, Apple, Breezecom, Cabletron, Compaq, Dell, Fujitsu, IBM, Intersil, Lucent Technologies, No Wires Needed, Nokia, Samsung, Symbol Technologies, Wayport, Zoom.

Η ένωση αυτή δημιούργησε μία ακολουθία από δοκιμές προκειμένου να δοκιμαστεί η συμβατότητα των IEEE 802.b προϊόντων.

Οι συσκευές οι οποίες περνούσαν με επιτυχία τις δοκιμές αυτές, αποκτούσαν το λογότυπο Wi-Fi (Wireless Fidelity). Το λογότυπο αυτό αποτελεί κατά συνέπεια μία πιστοποίηση για τον υποψήφιο αγοραστή μιας συσκευής και μία εγγύηση για την επένδυσή του. Ο καταναλωτής αγοράζοντας μία συσκευή με το λογότυπο αυτό, έχει την εγγύηση ότι η συσκευή θα συνεργαστεί με οποιαδήποτε άλλη συσκευή φέρει επίσης το λογότυπο.

Η πιστοποίηση αφορά λειτουργία 802.11b, 802.11g, 802.11a καθώς και WPA δυνατότητα (αφορά βελτιωμένη ασφάλεια σε ασύρματα δίκτυα). Να σημειωθεί ότι η WiFi πιστοποίηση στο 802.11g απαιτεί την υποστήριξη του ρυθμού 54Mbps, ενώ το επίσημο πρότυπο θέτει σαν υποχρεωτικούς τους ρυθμούς 1,2,5.5,11,6,12, 24Mbps και οι ανώτεροι, 36, 48, 54Mbps ορίζονται σαν προαιρετικοί.

Εξοπλισμός και συσκευές

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της ασύρματης δικτύωσης μέσω του IEEE802.11b, το οποίο αποτελεί επέκταση του αρχικού πρότυπου IEEE 802.11 για υποστήριξη υψηλών ρυθμών μετάδοσης, είναι το μικρό κόστος του εξοπλισμού, καθώς και η ευκολία με την οποία κάποιος μπορεί να υλοποιήσει και να χρησιμοποιήσει μια σχετική εγκατάσταση.

Η διαχείριση της ασύρματης πρόσβασης γίνεται από τα σημεία πρόσβασης (access points). Πρόκειται για απλές συσκευές μικρού κόστους, οι οποίες συνδέονται με το ενσύρματο δίκτυο της εταιρίας, του ISP ή ακόμα και το οικιακό δίκτυο που συνδέεται στο internet μέσω μιας dial-up γραμμής.

Ο ρόλος των access points είναι πολύ απλός : η υλοποίηση της ασύρματης σύνδεσης με τα τερματικά, δηλαδή η ασύρματη αποστολή και λήψη των δεδομένων. Σε επίπεδο τερματικού εξοπλισμού, ο χρήστης πρέπει να έχει κάποια συσκευή που να διαθέτει κατάλληλη κάρτα για επικοινωνία με το access point. Η κάρτα αυτή μπορεί να είναι είτε εξωτερική, δηλαδή να τοποθετείται σε κάποια θύρα επέκτασης, είτε εσωτερική, δηλαδή ενσωματωμένη στη συσκευή.

Με την παραπάνω λογική, ασύρματο τερματικό μπορεί να είναι ο οποιοσδήποτε υπολογιστής, φορητός ή σταθερός, καθώς υπάρχουν κάρτες για ασύρματη δικτύωση και για τους δύο τύπους υπολογιστών. Η πραγματική όμως, επανάσταση έρχεται από μικρότερες συσκευές, οι οποίες έχουν ενσωματωμένα κυκλώματα για ασύρματη δικτύωση.

Έτσι οι κατασκευαστές υπολογιστών χειρός, όπως για παράδειγμα η Palm, έχουν κατασκευάσει palmtops ενσωματωμένη τη δυνατότητα για ασύρματη δικτύωση μέσω του IEEE802.11b. Επίσης, μια σειρά άλλων αντίστοιχων συσκευών μπορεί να υποστηρίξει την ασύρματη δικτύωση με τη χρήση καρτών επέκτασης, όμοια με αυτές που χρησιμοποιούνται στους φορητούς υπολογιστές.

Σταδιακά, και καθώς το WiFi θα διαδίδεται όλο και περισσότερο, θα αρχίσουμε να βλέπουμε συσκευές που προορίζονται αποκλειστικά για χρήση κάτω από αυτό. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το νέο ασύρματο τηλέφωνο της Cisco, το οποίο υποστηρίζει VoLP (Voice over IP, δηλαδή τηλεφωνία βασισμένη στο πρωτόκολλο Internet) πάνω από δίκτυα WiFi.

Είναι μια συσκευή τηλεφώνου στις διαστάσεις μιας συσκευής κινητής τηλεφωνίας, μέσω της οποίας μπορεί να επικοινωνήσει κανονικά, εάν βρίσκεται σε χώρο που καλύπτεται από ασύρματο δίκτυο. Με δεδομένο ότι η χρήση τηλεφωνίας πάνω από δίκτυα IP κερδίζει διαρκώς έδαφος στις επιχειρήσεις, τέτοιες λύσεις παρέχουν κινούμενα στελέχη ακόμα μεγαλύτερη ευελιξία.

Ας δούμε ένα απλό παράδειγμα για το πώς μπορεί να αξιοποιηθεί αυτό το ασύρματο τηλέφωνο, ακόμα και η επικοινωνία εκτός εταιρίας. Ένα στέλεχος εταιρίας που χρησιμοποιεί VoLP και που έχει το συγκεκριμένο τηλέφωνο και βρίσκεται, για παράδειγμα, στο χώρο του αεροδρομίου «Ελευθέριος Βενιζέλος», που παρέχει

ασύρματη πρόσβαση, μπορεί να ενεργοποιήσει το τηλέφωνό του και να το συνδέσει με το εταιρικό του τηλεφωνικό δίκτυο. Έτσι, για όσο διάστημα το στέλεχος βρίσκεται στο αεροδρόμιο, μπορεί να δέχεται και να κάνει κλήσεις στο ένα δίκτυο (μάλιστα κρατάει τον εσωτερικό αριθμό που έχει στο εταιρικό τηλεφωνικό δίκτυο), αλλά και κλήσεις σε δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο, αξιοποιώντας το εταιρικό τηλεφωνικό δίκτυο!

Τι είναι η IEEE 802.11;

Η 802.11 είναι μια οικογένεια προτύπων που περιγράφουν τη λειτουργία ασύρματων τοπικών δικτύων (WLAN, Wireless Local Access Network). Περιγράφονται τα δυο πρώτα επίπεδά του OSI, δηλαδή το φυσικό επίπεδο (PHY, Physical Layer) και το επίπεδο σύνδεσης δεδομένων (MAC, Medium Access Control). Τα πρωτόκολλα αυτά δημοσιεύονται από την IEEE γεγονός που είναι σημαντικό για την διαλειτουργικότητα, δηλαδή την ικανότητα συνεργασίας των συσκευών που το ακολουθούν.

Η IEEE 802.11 περιγράφει μόνο τα δυο κατώτερα επίπεδα του OSI, επιτρέποντας έτσι σε οποιαδήποτε εφαρμογή να εργάζεται πάνω σε συσκευή 802.11 όπως ακριβώς θα εργαζόταν πάνω από Ethernet. Οι συσκευές 802.11 δηλαδή μεταφέρουν διαφανώς την πληροφορία από τα πιο πάνω επίπεδα του OSI.

IEEE 802.11

Το 1997, μετά από επτά χρόνια μελέτης, η IEEE δημοσίευσε το πρότυπο IEEE 802.11, το πρώτο πρότυπο για ασύρματη δικτύωση.

Το πρότυπο αυτό προβλέπει ρυθμούς μετάδοσης 1 και 2 Mbps. Η μετάδοση γίνεται με ασύρματο τρόπο με χρήση διαμόρφωσης FHSS ή DSSS σε ζώνες συχνοτήτων 915MHz, 2.4GHz, 5.2GHz ή υπέρυθρη μετάδοση στα 850nm ως 900nm.

Υποστηρίζει δυνατότητες όπως προτεραιοποίηση της κίνησης, υποστήριξη εφαρμογών πραγματικού χρόνου και διαχείριση ισχύος συσκευής.

Το πρότυπο γνώρισε περιορισμένη επιτυχία λόγω των πολύ χαμηλών ρυθμών μετάδοσης.

IEEE 802.11b

Αναπτύχθηκε το 1999 και αποτελεί μια επέκταση στο αρχικό πρότυπο. Συγκεκριμένα υποστηρίζει μετάδοση επιπλέον σε ρυθμούς 5.5 και 11Mbps με

κωδικοποίηση CCK (Complementary Code Keying). Μια δεύτερη κωδικοποίηση, PBCC (Packet Binary Convolutional Code) ορίστηκε για προαιρετική υλοποίηση υποστηρίζοντας μετάδοση 5.5 και 11Mbps και έχοντας ελαφρά καλύτερη ευαισθησία δέκτη με αντίτιμο την πολυπλοκότητα. Η μετάδοση γίνεται στη ζώνη συχνοτήτων των 2.4GHz.

Είναι το πιο δημοφιλές από όλα τα πρότυπα και το πρότυπο με τη μεγαλύτερη διαλειτουργικότητα, όντας ένα στιβαρό, αποτελεσματικό και δοκιμασμένο πρότυπο. Οι προσθήκες της 802.11b σε σχέση με την 802.11 αφορούν μόνο τον τρόπο μετάδοσης, ενώ ο τρόπος πρόσβασης των συσκευών και οι τρόποι λειτουργίας μένουν οι ίδιοι.

Μια συσκευή που εργάζεται ακολουθώντας το 802.11b, υλοποιεί και τους τρόπους μετάδοσης του 802.11 και έτσι είναι συμβατή με αυτό. Αυτή η ιδιότητα ονομάζεται συμβατότητα προς τα πίσω, δηλαδή ότι οι καινούριες συσκευές θα μπορούν να συνεργαστούν και με παλιότερες προκειμένου να μην αναγκαστεί ο καταναλωτής να αλλάξει εξ ολοκλήρου τον εξοπλισμό του.

IEEE 802.11a

Το 1999 δημιουργήθηκε η επέκταση στο αρχικό πρότυπο που προβλέπει μετάδοση στη ζώνη συχνοτήτων U-NII των 5GHz με ρυθμούς μετάδοσης 1,2,5.5,11,6,12,24 Mbps και προαιρετικά 36,48,54 Mbps χρησιμοποιώντας OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) διαμόρφωση.

Η επέκταση αυτή αποσκοπούσε να καλύψει την ανάγκη για μεγαλύτερους ρυθμούς μετάδοσης. Επιλέχθηκε η λειτουργία σε μια υψηλότερη ζώνη συχνοτήτων, αφενός για να μπορούν να υποστηριχθούν οι μεγαλύτεροι ρυθμοί, αφετέρου ώστε να μην υπάρχει παρεμβολή από τις προηγούμενες συσκευές.

Οι αντίστοιχες συσκευές είναι ασύμβατες με αυτές που εργάζονται με το 802.11b, αφού ο τρόπος μετάδοσης, αλλά και οι ραδιοσυχνότητες που χρησιμοποιούνται είναι διαφορετικές.

IEEE 802.11g

Το 802.11g αποτελεί επέκταση στο 802.11b ώστε να υποστηρίζει μεγαλύτερους ρυθμούς. Έτσι εκτός από τους ρυθμούς μετάδοσης του 802.11b, με CCK διαμόρφωση, υποστηρίζει και ρυθμούς μέχρι 54Mbps χρησιμοποιώντας OFDM διαμόρφωση. Οι αντίστοιχες συσκευές εργάζονται στη ζώνη συχνοτήτων των 2.4GHz, διατηρώντας συμβατότητα προς τα πίσω με το 802.11b.

Συνοπτικός πίνακας ασύρματων 802.11 τεχνολογιών

	802.11b	802.11a	802.11g
Μέγιστος ρυθμός μετάδοσης (Mbps)	11	54	54
Τύπος διαμόρφωσης	CCK	OFDM	CCK&OFDM
Υποστηριζόμενοι ρυθμοί μετάδοσης	1,2,5.5, 11Mbps	6,9,12,18,24,36,48, 54Mbps	OFDM:6,9,12,18,24,36, 48,54Mbps CCK: 1,2,5.5, 11Mbps
Συχνότητες	2.4 – 2.497 GHz	5.15-5.35GHz 5.425-5.675GHz 5.725-5.875GHz	2.4 – 2.497 GHz

Πέρα των βασικών πρωτοκόλλων η οικογένεια προτύπων 802.11 περιλαμβάνει έναν αριθμό συμπληρωματικών προτύπων που προσθέτουν επιπλέον λειτουργικότητα στα ασύρματα δίκτυα:

IEEE 802.11c

Λειτουργία γεφύρωσης (bridging) πλαισίων 802.11

IEEE 802.11d

Επεκτάσεις στο πρότυπο ώστε να λειτουργεί σε επιπλέον ρυθμιστικά πλαίσια (άλλες ζώνες συχνοτήτων)

IEEE 802.11e

Υποστήριξη QoS στο MAC επίπεδο (EDCF, Enhanced DCF και HCF, Hybrid Coordination Function)

IEEE 802.11f

Συνιστώμενη πρακτική για το πρωτόκολλο IAPP, Inter Access Point Protocol, που αφορά την επικοινωνία μεταξύ σημείων πρόσβασης.

IEEE 802.11h

Διαχείριση φάσματος στο 802.11a (DCS, Dynamic Channel Selection και TPC, Transmit Power Control)

IEEE 802.11i

Επεκτάσεις στο MAC επίπεδο για ενισχυμένη ασφάλεια. Περιγραφή πρωτοκόλλων 802.1X, TKIP, και AES.

Ιδιοταγή πρωτόκολλα ασύρματης μετάδοσης

Εκτός από τους ρυθμούς που υποστηρίζουν τα πρωτόκολλα της IEEE, υπάρχουν αρκετές διαμορφώσεις από αρκετούς κατασκευαστές, οι οποίες υπόσχονται μεγαλύτερους ρυθμούς μετάδοσης. Για παράδειγμα η Texas Instruments υποστηρίζει στα προϊόντα της 802.11b ένα τρόπο μετάδοσης που υποστηρίζει 22Mbps, μάλιστα ονομάζει τα προϊόντα αυτά 802.11b+.

Επίσης υπάρχουν άλλες επεκτάσεις στο 802.11g που υποστηρίζουν ρυθμούς 70 ή και 108Mbps. Οι κατασκευαστές έχουν αυτές τις υλοποιήσεις, έτσι ώστε να οδηγήσουν τον καταναλωτή στην αγορά των δικών τους προϊόντων ή έχουν την προσδοκία ότι η δική τους υλοποίηση μπορεί να γίνει επίσημο πρότυπο από την IEEE. Εκείνο που πρέπει να θυμάται κανείς είναι ότι οι τρόποι μετάδοσης αυτοί δουλεύουν μόνο μεταξύ αντίστοιχων προϊόντων και ότι δεν υπάρχει καμία εγγύηση για την διαλειτουργικότητα (όσον αφορά αυτούς τους τρόπους λειτουργίας) από τη στιγμή που αυτοί δεν περιλαμβάνονται στα πρότυπα της IEEE. Ταυτόχρονα, η λειτουργία του πολλές φορές δημιουργεί πρόβλημα στις υπόλοιπες συσκευές που ακολουθούν τα πιστοποιημένα πρότυπα της IEEE. Τέλος, η αυξημένη ταχύτητα που υπόσχονται επιτυγχάνεται σε μικρές αποστάσεις, ενώ όσο αυξάνεται η απόσταση τόσο ελαττώνεται ο ρυθμός μετάδοσης.

Χαρακτηριστικά – εφαρμογές προτύπων

Το αρχικό πρότυπο 802.11 υποστηρίζοντας χαμηλό ρυθμό μετάδοσης, ανεπαρκή για αρκετές εφαρμογές και έχοντας να ανταγωνιστεί τις λύσεις ενσύρματης δικτύωσης (Ethernet 10/100Mbps) γνώρισε περιορισμένη επιτυχία. Ελάχιστες συσκευές υποστηρίζουν αποκλειστικά πλέον, αυτό το παρωχημένο πρότυπο.

Το 802.11b έδωσε μεγαλύτερο ρυθμό μετάδοσης σε σχέση με το 802.11 , επαρκή για τον μεγαλύτερο αριθμό εφαρμογών, ενώ είναι παράλληλα συμβατό με το 802.11, προστατεύοντας έτσι την επένδυση σε 802.11 εξοπλισμό. Η εμβέλεια του είναι ικανοποιητική για τις περισσότερες εφαρμογές.

Το 802.11g αυξάνει περαιτέρω τους ρυθμούς μετάδοσης , μένοντας συμβατό προς τα πίσω με το 802.11b. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης μπορεί σταδιακά να επενδύει σε νεώτερο εξοπλισμό, χωρίς να αναγκάζεται να αντικαταστήσει εξ' ολοκλήρου τον παλιότερο. Η εμβέλεια του είναι μικρότερη από αυτή του 802.11b.

Το 802.11a υποστηρίζει μεγάλους ρυθμούς μετάδοσης, αλλά εργάζεται στην ζώνη των 5GHz. Λόγω της μεγαλύτερης συχνότητας λειτουργίας η απόσβεση του σήματος είναι μεγαλύτερη και ως εκ τούτου η εμβέλεια είναι μικρότερη.

Είναι οι τεχνολογίες συμπληρωματικές ή ανταγωνιστικές μεταξύ τους;

Η πραγματικότητα είναι ότι οι τεχνολογίες αυτές λειτουργούν μάλλον συμπληρωματικά καλύπτοντας η κάθε μία τις εφαρμογές που μπορεί καλύτερα.

802.11b/g – 802.11a

Οι 802.11b/g έχουν το πλεονέκτημα ότι λειτουργούν στην ζώνη των 2.4GHz, η οποία παγκόσμια, είναι ελεύθερη προς χρήση με ελάχιστους ρυθμιστικούς περιορισμούς που θα δούμε πιο αναλυτικά όταν αναφερθούμε στα κανάλια λειτουργίας.

Από την άλλη πλευρά η ζώνη των 5GHz και η 802.11a έχει τη δυνατότητα να επιτρέψει υλοποίηση με περισσότερους χρήστες, μεγαλύτερη διαπερατότητα, καλύτερη σχεδίαση δικτύου, αλλά υπόκειται σε αρκετές χώρες σε σοβαρούς περιορισμούς ή δεν επιτρέπεται καθόλου η χρήση της. Αυτή μπορεί να οφείλεται στο ότι στην ίδια ζώνη υπάρχουν στρατιωτικές εφαρμογές, εκπομπές radar και υπάρχει κίνδυνος παρεμβολών σε υψίστης σημασίας συστήματα. Ήδη σε ευρωπαϊκές χώρες όπως η Αγγλία έχει απελευθερωθεί η ζώνη συχνοτήτων των 5GHz, ενώ σε άλλες χώρες όπως και η Ελλάδα αναμένεται να γίνει το ίδιο, χωρίς όμως να είναι σίγουρο.

Επίσης λόγω της μεγαλύτερης συχνότητας λειτουργίας στο 802.11a η εμβέλεια, δηλαδή η μέγιστη απόσταση στην οποία είναι εφικτή η ασύρματη επικοινωνία, είναι αρκετά μικρότερη.

Τέλος ο εξοπλισμός 802.11a είναι ακριβότερος λόγω της μεγαλύτερης συχνότητας λειτουργίας, αλλά και της μικρότερης διείσδυσης του προτύπου στην αγορά.

802.11g – 802.11a

Η 802.11g προσφέρει συμβατότητα προς τα πίσω με την 802.11b και επίσης μπορεί να θεωρηθεί σαν μια λύση κάλυψης, έχοντας μεγαλύτερη εμβέλεια από την 802.11a μπορεί να θεωρηθεί μια λύση για πυκνό και με μεγάλες ανάγκες ασύρματο δίκτυο.

802.11b – 802.11g

Η 802.11g προσφέρει μια ομαλή μετάβαση προς μεγαλύτερους ρυθμούς, επιτρέποντάς μας να συνεχίσουμε τη λειτουργία στην ζώνη των 2.4GHz. Η συμβατότητα προς τα πίσω με το 802.11b, προστατεύει τις επενδύσεις που έχουν γίνει ήδη, ενώ παράλληλα χρησιμοποιεί μια ανώτερη τεχνική μετάδοσης.

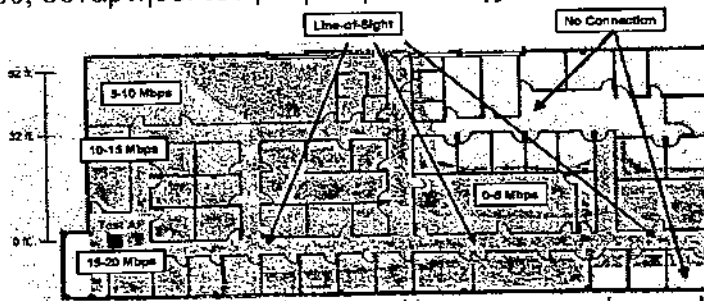
Η διαμόρφωση που χρησιμοποιεί απαιτεί περισσότερη λαμβανόμενη ισχύ, έχει δηλαδή χειρότερη ευαισθησία. Έτσι η εμβέλεια είναι μικρότερη από αυτή του 802.11b, αφού βέβαια δεν υπάρχει η δυνατότητα να αυξήσουμε την ισχύ εκπομπής των συσκευών μας. Για το λόγο αυτό η χρήση που περιορίζεται για κάλυψη εσωτερικών χώρων, μικρής σχετικά επιφάνειας.

Από την άλλη το 802.11g θα επιβαρύνει σημαντικά το ήδη φορτωμένο και κοντά στον κορεσμό φάσμα των 2.4GHz. Επίσης προβλήματα συμβατότητας – διαλειτουργικότητας ανάμεσα σε b-g, g-g συσκευές ενδέχεται να παρουσιαστούν, ενώ η απόδοση ενός ασύρματου δικτύου σε μικτό περιβάλλον με 802.11b και 802.11g συσκευές είναι σημαντικά μειωμένη.

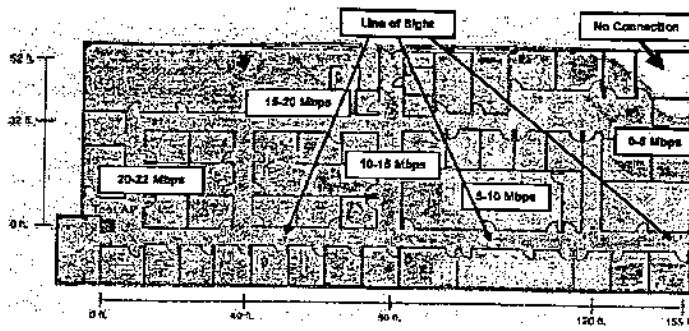
Εμβέλεια

Στα παρακάτω σχήματα φαίνεται ενδεικτικά η εμβέλεια του κάθε πρωτοκόλλου, συναρτήσει του ρυθμού μετάδοσης

802.11a



802.11g



Η διαφορετική συμπεριφορά οφείλεται στη διαφορετική συχνότητα λειτουργίας των δύο προτύπων.

Τι θα γίνει στο μέλλον;

Το κόστος των συσκευών θα μειώνεται όσο περνάει ο χρόνος, καθώς αυξάνεται η παραγωγή τέτοιων προϊόντων και η παραγωγή τους γίνεται σε πιο μεγάλες ποσότητες.

Η ζώνη των 5GHz υπόσχεται περαιτέρω αύξηση των ρυθμών μετάδοσης, ίσως και πάνω από τα 100Mbps.

Τρόποι Λειτουργίας

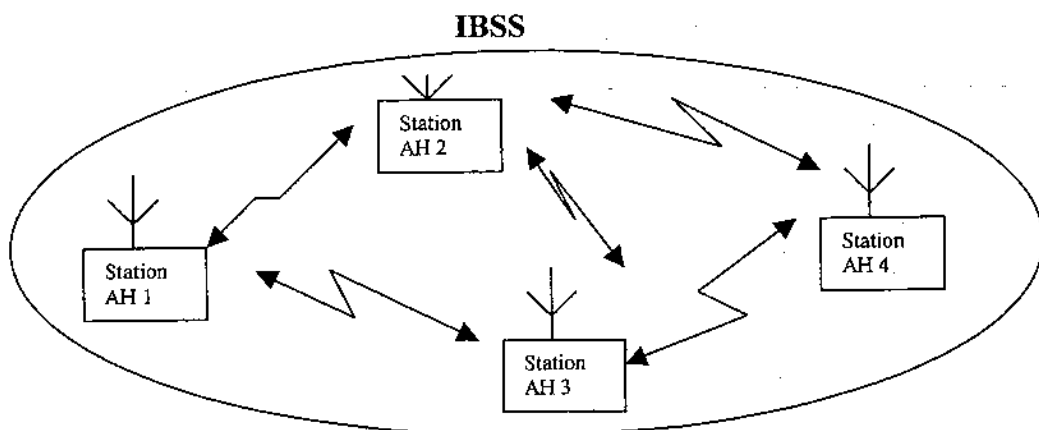
Τοπολογίες – Τρόποι λειτουργίας

Η διάρθρωση ενός ασύρματου δικτύου IEEE 802.11 μπορεί να είναι πολύ απλή ως και αρκετά σύνθετη, έχοντας δυνατότητα για κλιμάκωση.

Ορίζονται από το πρότυπο οι εξής τοπολογίες (και οι επακόλουθοι τρόποι λειτουργίας):

IBSS, Independent Basic Service Set ή Peer-to-Peer ή Ad-Hoc

Είναι η πιο βασική και η πιο απλή τοπολογία ασύρματης δικτύωσης. Οι ασύρματοι σταθμοί επικοινωνούν κατευθείαν μεταξύ τους, ένας προς έναν (peer to peer), χωρίς να υπάρχει κεντρικός σταθμός AP. Οι σταθμοί είναι ισότιμοι μεταξύ τους.



Βασικός περιορισμός είναι ότι θα πρέπει προκειμένου να γίνει επικοινωνία μεταξύ δύο σταθμών θα πρέπει να είναι ο ένας εντός της εμβέλειας του άλλου. Έτσι δεν υπάρχει η δυνατότητα μεταγωγής των δεδομένων μέσω ενός σταθμού προς κάποιον τρίτο, ώστε τα δεδομένα να περάσουν με διαφανή τρόπο από κάποιο σταθμό. Έχει βασικό λόγο ύπαρξης, την γρήγορη και εύκολη διάρθρωση ενός ασύρματου δικτύου στην περίπτωση που δεν υφίσταται ασύρματη υποδομή ή και δεν χρειάζεται ή για κάλυψη μικρών περιοχών.

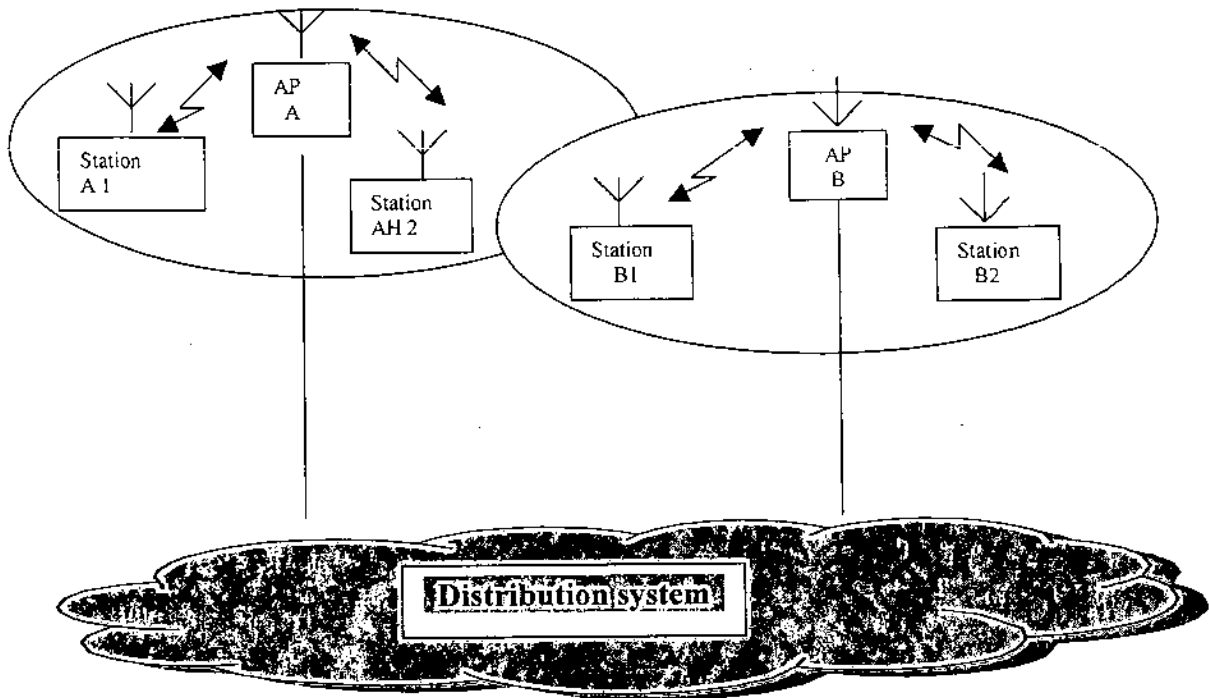
Για παράδειγμα αν θέλουμε να διασυνδέσουμε δύο ή περισσότερους υπολογιστές σε ένα χώρο που δεν υπάρχει κάποια άλλη δομή ασύρματης δικτύωσης, ρυθμίζουμε τις αντίστοιχες ασύρματες κάρτες να εργάζονται σε Ad-Hoc τρόπο επικοινωνίας.

Σε αυτό τον τρόπο λειτουργίας μία συσκευή που θέλει να εκπέμψει, καταρχήν ελέγχει αν η ραδιοσυχνότητα είναι ελεύθερη. Αν είναι καταλυμένη περιμένει για κάποιο χρονικό διάστημα να ελευθερωθεί. Όταν βρει την ευκαιρία δοκιμάζει να εκπέμψει στέλνοντας πακέτα που περιέχουν την πληροφορία προς μετάδοση και επιπρόσθετη πληροφορία, όπως η διεύθυνση του παραλήπτη. Τα εκπεμπόμενα πακέτα τα ακούνε όλοι οι υπόλοιποι ασύρματοι σταθμοί. Αυτός που αναγνωρίζει τη δική του διεύθυνση σαν διεύθυνση παραλήπτη, περιλαμβάνει και επεξεργάζεται τα λαμβανόμενα πακέτα, οι υπόλοιποι απλά τα αγνοούν.

Infrastructure Mode

Είναι μια πιο σύνθετη τοπολογία ασύρματης δικτύωσης. Σε αυτή το ασύρματο δίκτυο έχει μια κυψελοειδή μορφή, αποτελούμενο από έναν αριθμό από κυψέλες. Σε κάθε κυψέλη υπάρχει ένα σημείο πρόσβασης (AP, Access Point) και ένας αριθμός από ασύρματους σταθμούς, οι οποίοι εξυπηρετούνται από το AP και γι' αυτό ονομάζονται και πελάτες. Η κυψέλη ονομάζεται σύμφωνα με την ορολογία του προτύπου BSS (Basic Service Set), αποτελείται από έναν αριθμό ασύρματων σταθμών και ένα σημείο πρόσβασης (AP). Το BSS είναι το βασικό δομικό στοιχείο ενός ασύρματου δικτύου.

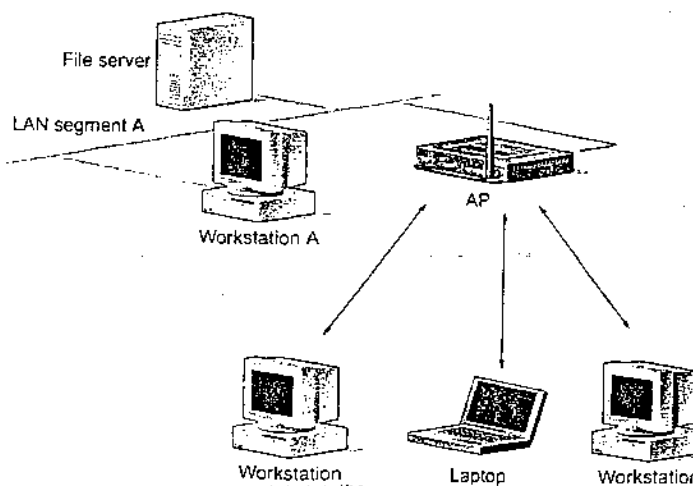
BSS-A



Δύο τύποι ορίζονται ανάλογα με τον αριθμό των AP, άρα και των κυψελών :

1. Infrastructure Basic Service Set

Αποτελείται από μία κυψέλη εξυπηρετούμενη από ένα σημείο πρόσβασης. Όλοι οι ασύρματοι σταθμοί στην κυψέλη επικοινωνούν μόνο με το σημείο πρόσβασης (AP). Έτσι αν ένας σταθμός θελήσει να επικοινωνήσει με έναν άλλον στέλνει τα πακέτα προς το AP και αυτό το επανεκπέμπει προς τον τελικό προορισμό.



Με αυτό τον τρόπο δεν χρειάζεται οι σταθμοί να βρίσκονται ο ένας εντός της εμβέλειας των άλλων. Είναι αρκετό ο κάθε σταθμός να είναι εντός της εμβέλειας του

AP. Έτσι η εμβέλεια, δηλαδή η μέγιστη απόσταση επικοινωνίας, είναι η διπλάσια από αυτήν στην Ad-Hoc τοπολογία και είναι δυνατή η επικοινωνία μεταξύ σταθμών που δεν βρίσκονται ο ένας εντός της εμβέλειας του άλλου.

Επίσης, το AP μπορεί να παρέχει και σύνδεση σε ένα σύστημα διανομής (Distribution System), το οποίο να παρέχει σύνδεση ανάμεσα στο AP και άλλα δίκτυα. Έτσι κάθε σταθμός έχει πρόσβαση σε οποιοδήποτε άλλον καθώς και στο σύστημα διανομής, εάν αυτό υπάρχει. Οι ασύρματοι σταθμοί που θα βρεθούν εντός της εμβέλειας του AP μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους μέσω του AP ή και με το AP. Το AP παρέχει τη λειτουργία της μεταγωγής (relay) των πακέτων μεταξύ των ασύρματων σταθμών και του συστήματος διανομής. Μπορούμε να πούμε επομένως ότι το AP επιτελεί τις λειτουργίες γέφυρας (bridge).

Πόσους ασύρματους σταθμούς πρέπει να έχει ένα AP;

Ισοδύναμα το ερώτημα αφορά το πλήθος των ασύρματων συσκευών σε μια κυψέλη. Όσο περισσότερους πελάτες έχει ένα AP, τόσο ελαττώνεται ο ρυθμός μετάδοσης που μπορεί να έχει ο καθένας. Το συνολικό εύρος που έχει διαθέσιμο ένα AP έχει ανώτατο όριο και αυτό το εύρος πρέπει να το μοιραστούν οι πελάτες. Έτσι αν ένας πελάτης μόνο στέλνει και λαμβάνει δεδομένα με το AP, όλο το εύρος είναι διαθέσιμο σε αυτόν, αν δύο πελάτες θελήσουν να ανταλλάξουν δεδομένα το διαθέσιμο εύρος, αυτόματα μοιράζεται στους δύο.

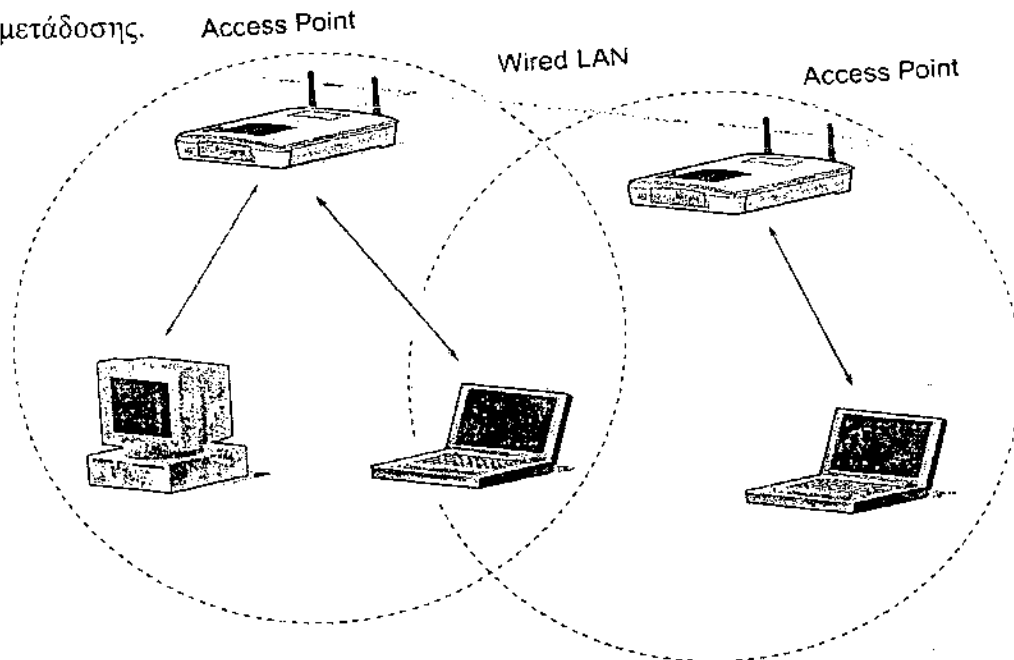
Μάλιστα το εύρος θα μοιραστεί στους χρήστες όχι όμως με ισοδύναμο τρόπο, αλλά ανάλογα με την ποιότητα ζεύξης που έχει ο καθένας με το AP. Έτσι κάποιος πελάτης που βρίσκεται πιο κοντά και μπορεί να επικοινωνεί χρησιμοποιώντας ρυθμό 11Mbps θα πάρει περισσότερο εύρος από κάποιον που είναι σε μεγαλύτερη απόσταση και λειτουργεί με άλλο ρυθμό, π.χ. 2Mbps.

Επίσης, όσον αυξάνεται ο αριθμός των πελατών τόσο αυξάνεται και η πιθανότητα συγκρούσεων και άρα μειώνεται ο συνολικός ρυθμός μετάδοσης του συστήματος.

Από την άλλη πλευρά, αν έχουμε πολύ λίγους πελάτες σε ένα AP δεν το αξιοποιούμε πλήρως. Έτσι θα υπάρχουν μεγάλοι χρονικοί περίοδοι όπου το AP μπορεί να λειτουργεί αποτελεσματικά είναι 15-50 πελάτες.

ESS, Extended Service Set

Αποτελείται από έναν αριθμό κυψελών. Κάθε κυψέλη εξυπηρετείται από ένα σημείο πρόσβασης (AP), και τα AP είναι διασυνδεδεμένα μεταξύ τους με μία δομή δικτύου μετάδοσης.



Ο σκοπός της τοπολογίας αυτής είναι να μεγαλώσει την εμβέλεια ασύρματης κάλυψης. Τέτοιες περιπτώσεις είναι για παράδειγμα, όταν ένα μόνο AP δεν μπορεί να καλύψει μια περιοχή ή ένα χώρο ή μπορεί να το καλύψει αλλά όχι με επαρκή ποιότητα. Σε μια τέτοια περίπτωση εγκαθιστούμε έναν αριθμό από AP σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία, ώστε να καλύψουμε όλους τους χώρους με ικανοποιητική ποιότητα και στην συνέχεια διασυνδέουμε τα AP μεταξύ τους.

Μία τέτοια περίπτωση, είναι η κάλυψη των χώρων ενός κτιρίου. Ανάλογα με την τοπολογία του, θα χρειαστεί να εγκατασταθεί ένα AP ανά όροφο ή ίσως και ανά αίθουσα. Τα AP μπορεί να είναι διασυνδεδεμένα σε ένα απλό ενσύρματο Ethernet δίκτυο. Σε αυτή την κυψελοειδή δομή δικτύου, ένας ασύρματος σταθμός μπορεί να μετακινείται από τη μία κυψέλη στην άλλη, χωρίς να χάνει τη διασύνδεσή του. Αυτή η δυνατότητα ονομάζεται περιαγωγή.

DS, Distribution System

Ορίζεται επίσης σαν σύστημα διανομής. Είναι το δίκτυο το οποίο συνδέει τα AP μεταξύ τους καθώς και με τα υπόλοιπα δίκτυα. Το πρότυπο 802.11 δεν ορίζει τη μορφή του, έτσι μπορεί να είναι ένα ενσύρματο δίκτυο Ethernet 803.2, κάποιο ασύρματο ειδικής μορφής είτε μπορεί και να είναι και ασύρματο 802.11, Ad-Hoc ή κάποια άλλη τεχνολογία.

Προφανώς, ένα ασύρματο δίκτυο μπορεί να περιλαμβάνει ένα οποιοδήποτε συνδυασμό από τις παραπάνω τοπολογίες. Η πολύ μεγάλη ευελιξία στη σχεδίαση είναι ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης τεχνολογίας.

Τύποι συσκευών

Ορίζονται από το πρότυπο 802.11 οι εξής τύποι συσκευών:

Το σημείο πρόσβασης (Access Point) και ο ασύρματος σταθμός (wireless station). Και τα δύο μπορεί να είναι ένα PC ή Laptop ή κάποια συσκευή χειρός, εφοδιασμένα με την κατάλληλη κάρτα ή να είναι ξεχωριστή αυτόνομη συσκευή η οποία να επικοινωνεί με το PC με κάποιο τρόπο (Ethernet ή Usb).

Όταν λέμε ότι αυτή η συσκευή είναι σημείο πρόσβασης (AP) ή ασύρματος σταθμός (πελάτης), σημαίνει ότι έχει υλοποιημένες όλες τις αντίστοιχες λειτουργίες που προβλέπονται από το πρότυπο. Οι λειτουργίες που προβλέπονται για τον ασύρματο σταθμό είναι ένα υποσύνολο των λειτουργιών του AP.

Στην αγορά υπάρχουν συσκευές που μπορούν να λειτουργήσουν σαν AP, ή σαν ασύρματοι σταθμοί ή μας δίνουν τη δυνατότητα να επιλέξουμε έναν από τους δύο τρόπους.

Σημείο πρόσβασης (AP, Access Point)

Αναλαμβάνει τη λειτουργία της ραδιοεπικοινωνίας με τους ασύρματους σταθμούς στην κυψέλη. Λειτουργεί σαν σταθμός βάσης κέντρωσης της κίνησης από τους ασύρματους σταθμούς και κατευθύνοντας την προς το υπόλοιπο δίκτυο και αναλαμβάνει τη μετάδοση πληροφορίας που προορίζεται από ένα ασύρματο σταθμό σε κάποιον άλλο, στην ίδια κυψέλη.

Άλλες λειτουργίες που αναλαμβάνει, είναι η αυθεντικοποίηση ενός καινούριου σταθμού που ζητά πρόσβαση στο ασύρματο δίκτυο και η συσχέτιση μαζί του.

Συνήθως AP είναι εξωτερικές συσκευές, αλλά υπάρχει η δυνατότητα με χρήση λογισμικού να είναι και κάποια pci ή pcmcia κάρτα υπολογιστή. Οι λειτουργίες που εκτελούνται σε ένα AP είναι ένα υπερσύνολο των λειτουργιών που εκτελούνται σε έναν ασύρματο σταθμό.

Ασύρματος σταθμός

Αναλαμβάνει τη λειτουργία της ραδιοεπικοινωνίας με το AP της κυψέλης στην οποία βρίσκεται. Μπορεί να είναι pci, pcmcia, isa κάρτες σε ένα υπολογιστή, ή να πρόκειται για άλλου τύπου συσκευές, όπως τηλεφωνικές συσκευές με 802.11 λειτουργικότητα. Είναι απλούστεροι σε λειτουργικότητα από τους σταθμούς βάσης.

Άλλοι τρόποι λειτουργίας

Εκτός των Ad-Hoc και infrastructure που περιγράφονται από το πρότυπο IEEE 802.11, υπάρχει και ένας αριθμός από τρόπους λειτουργίας εκτός προτύπου. Οι τρόποι αυτοί έχουν υλοποιηθεί από τους κατασκευαστές στα προϊόντα τους, προκειμένου να αυξήσουν δυνατότητες. Με αυτό τον τρόπο προσπαθούν να κάνουν τα προϊόντα τους πιο ελκυστικά στον καταναλωτή.

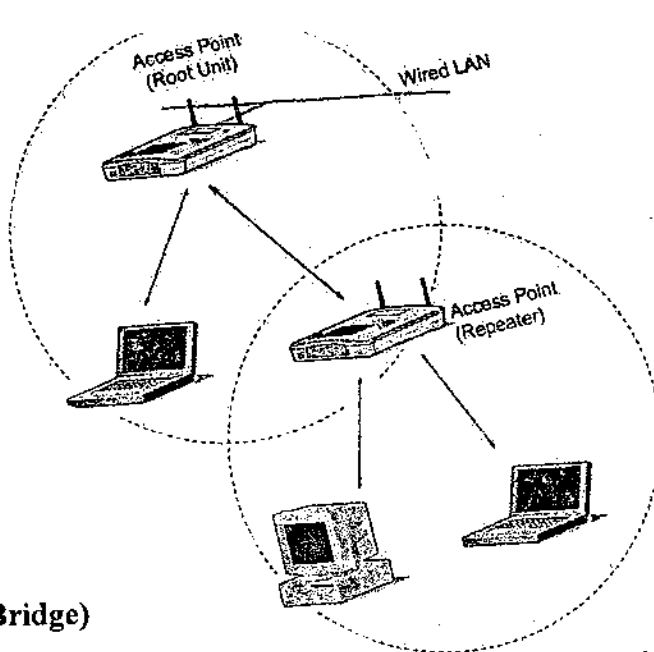
Από την άλλη πλευρά, αυτοί οι τρόποι λειτουργίας συνήθως μόνο μεταξύ συσκευών του ίδιου κατασκευαστή, περιορίζοντας έτσι τον καταναλωτή να αγοράσει εξοπλισμό από ένα κατασκευαστή.

Επαναλήπτης (Repeater)

Οι συσκευές που μπορούν να λειτουργήσουν με αυτό τον τρόπο χρησιμοποιούνται για να αυξήσουν την κάλυψη από ένα AP. Ο αναμεταδότης είναι ένας φτηνός και απλός τρόπος να αυξήσουμε την κάλυψη από ένα σημείο πρόσβασης.

Στο σχήμα εικονίζεται ένας ασύρματος σταθμός ο οποίος είναι εκτός της εμβέλειας του AP. Ο αναμεταδότης λαμβάνει το σήμα από το AP και το επανεκπέμπει ενισχυμένο. Έτσι, ο ασύρματος σταθμός δέχεται επαρκές σήμα ώστε να λειτουργήσει ικανοποιητικά. Αντίστοιχα, το εκπεμπόμενο σήμα από τον σταθμό λαμβάνεται από τον αναμεταδότη και επανεκπέμπεται ενισχυμένο προς το AP.

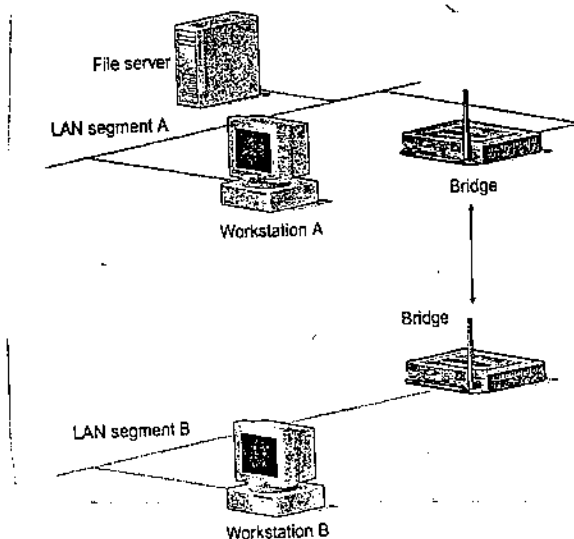
Το μειονέκτημα των συσκευών αυτών είναι ότι δεν υπάρχει συμβατότητα ανάμεσα στις διάφορες υλοποιήσεις από διαφορετικούς κατασκευαστές και ότι το εύρος μειώνεται στο μισό αφού ο αναμεταδότης πρέπει να μοιράσει το χρόνο του για λήψη και επανεκπομπή της ίδιας πληροφορίας.



Γέφυρα (Bridge)

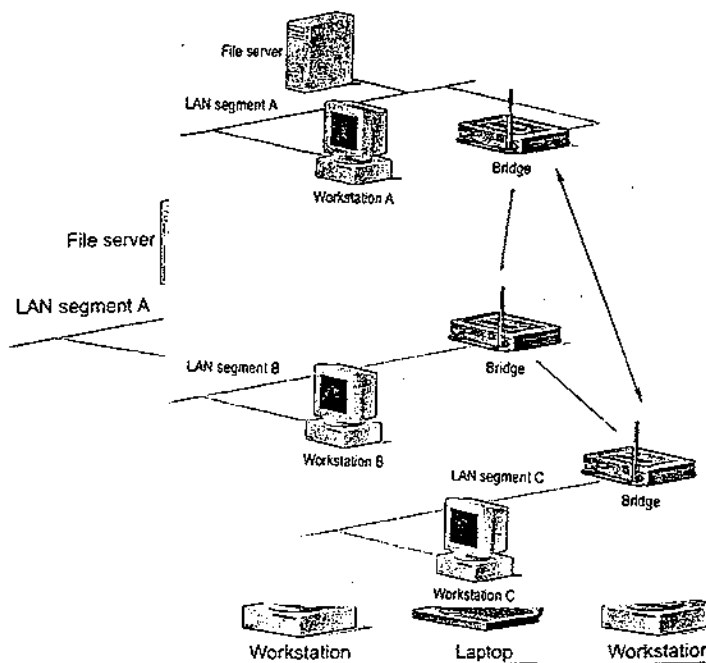
Υπάρχουν στην αγορά προϊόντα τα οποία προσφέρουν την λειτουργία της ασύρματης γεφύρωσης. Τα προϊόντα αυτά προσφέρουν ασύρματη σύνδεση σημείου προς σημείο και επιτρέπουν τη γεφύρωση δυο τοπικών δικτύων LAN, τα οποία δεν μπορούν να διασυνδεθούν με άλλο τρόπο. Έτσι στο παρακάτω σχήμα οι υπολογιστές που βρίσκονται στο πρώτο LAN τμήμα θα μπορούν να επικοινωνήσουν με τους υπολογιστές του δεύτερου, ακριβώς σαν να βρίσκονταν στο ίδιο τοπικό δίκτυο.

Το είδος αυτό ασύρματης δικτύωσης, δεν είναι μέρος του επίσημου προτύπου 802.11 και ως εκ τούτου δεν υπάρχει συμβατότητα μεταξύ συσκευών που το υλοποιούν και είναι διαφορετικού κατασκευαστή. Ο χρήστης είναι αναγκασμένος να προμηθευτεί ολόκληρο τον εξοπλισμό του από έναν κατασκευαστή.



Γέφυρα σημείου προς πολλά σημεία (Bridge point to multipoint)

Παρόμοια με την προηγούμενη λειτουργία, μερικοί κατασκευαστές υλοποιούν τη λειτουργία της ασύρματης γεφύρωσης, ανάμεσα σε περισσότερες από δύο συσκευές. Ισχύει πάλι, ότι δεν υπάρχει συμβατότητα ανάμεσα σε συσκευές διαφορετικών κατασκευαστών.

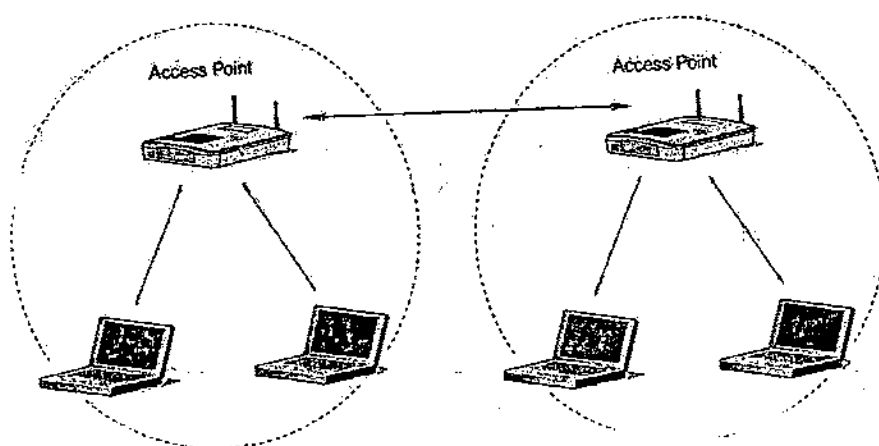


WDS (Wireless Distribution System)

Σύμφωνα με το πρότυπο IEEE802.11 ορίζεται σαν σύστημα διανομής (Distribution System) το σύστημα το οποίο διασύνδεει τα AP των διαφόρων κυψελών, καθώς και με άλλα δίκτυα. Το σύστημα διανομής, είναι δηλαδή, υπεύθυνο για τη μεταφορά της πληροφορίας από μία κυψέλη σε μία άλλη ή προς άλλα δίκτυα. Μια μορφή που μπορεί να έχει το σύστημα διανομής είναι το WDS (Wireless Distribution System).

Το WDS είναι ένας τρόπος λειτουργίας του AP. Τα AP που μπορούν να υλοποιούν τη λειτουργία αυτή επικοινωνούν ασύρματα μεταξύ τους κατευθείαν και ταυτόχρονα, επικοινωνούν με τους ασύρματους σταθμούς πελάτες.

Έτσι το βασικό χαρακτηριστικό είναι ότι μία μόνο συσκευή έχει δυο διαφορετικούς ρόλους.



Πλεονεκτήματα

Μειώνεται ο εξοπλισμός που απαιτείται, αφού δεν χρειάζεται επιπλέον εξοπλισμός για να συνδέσουμε τα AP μεταξύ τους.

Η εγκατάσταση είναι γρήγορη και απλή. Οι συσκευές που υλοποιούν την δυνατότητα αυτή έχουν μικρό επιπλέον κόστος, αφού η λειτουργία αυτή μπορεί να υλοποιηθεί μόνο με λογισμικό.

Το πρότυπο IEEE 802.11 ήδη, προβλέπει την ανάπτυξη αυτής της δυνατότητας χωρίς όμως να την περιγράφει – περιορίζει, αφήνοντας έτσι ελεύθερους τους κατασκευαστές να αναπτύξουν την δημιουργικότητά τους.

Μειονεκτήματα

Η συμβατότητα όσον αφορά το WDS δεν περιλαμβάνεται στις δοκιμές του WiFi. Κατά συνέπεια, η διαλειτουργικότητα δεν είναι εγγυημένη, για την ακρίβεια δεν υπάρχει – εκτός από μεμονωμένες περιπτώσεις. Ο λόγος είναι ότι ο κάθε κατασκευαστής που το έχει ενσωματώσει στις συσκευές του έχει ακολουθήσει διαφορετική οδό για την υλοποίησή του.

Επίσης, όσο μεγαλώνει η απόσταση τόσο πιο κατευθυντικές κεραιές χρειάζονται για τη διασύνδεσή τους, άρα τόσο μειώνεται η κάλυψη που μπορούν να παρέχουν σαν AP.

Τελικά, η συσκευή που έχει ενσωματωμένη λειτουργικότητα WDS, μοιράζει το διαθέσιμο εύρος για την επικοινωνία με τα άλλα AP, αλλά και με τους πελάτες.

Πώς λειτουργεί;

Για την καλύτερη αξιοποίηση των ασυρμάτων τεχνολογιών IEEE 802.11, είναι απαραίτητη η ύπαρξη βασικής γνώσης του τρόπου λειτουργίας του.

Λειτουργίες

Οι βασικές λειτουργίες που ορίζονται για τις ασύρματες συσκευές, είναι οι ακόλουθες :

- **Αυθεντικοποίηση**

Ορίζονται διαδικασίες αυθεντικοποίησης ώστε να ελεγχθεί η πρόσβαση στο ασύρματο δίκτυο. Χωρίς απόδειξη της ταυτότητας του ένας σταθμός δεν επιτρέπεται να έχει πρόσβαση στο ασύρματο δίκτυο. Με αυτό τον τρόπο, η πρόσβαση γίνεται ελεγχόμενη και αποτρέπεται η είσοδος κακόβουλων ή μη χρηστών.

- **Ασφάλεια δεδομένων**

Στο ασύρματο δίκτυο όλοι οι σταθμοί καθώς και άλλες συσκευές μπορούν να αφουγκραστούν τα δεδομένα που ανταλλάσσονται, και έτσι να θέσουν σημαντικά προβλήματα ασφαλείας στο δίκτυο. Το πρότυπο προσφέρει μία υπηρεσία κρυπτογράφησης των δεδομένων. Η κρυπτογράφηση γίνεται με χρήση κλειδιών. Η λειτουργία αυτή, έχει σκοπό να παρέχει ένα ισοδύναμο επίπεδο προστασίας με αυτό που παρέχεται στα ενσύρματα δίκτυα, όπου η φυσική πρόσβαση είναι περιορισμένη. Απόλυτη προστασία των δεδομένων δεν υπάρχει αφού μπορεί να γίνει αποκρυπτογράφηση της πληροφορίας χρησιμοποιώντας κάποια κατάλληλη τεχνική. Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιείται για την κρυπτογράφηση ονομάζεται WEP (Wired Equivalent Privacy).

Με άλλα λόγια , το επίπεδο προστασίας που προσφέρεται είναι το στοιχειώδες, ενώ αν θέλουμε να μεταφέρουμε κρίσιμα δεδομένα, πρέπει να εφαρμόσουμε και άλλες μεθόδους ασφαλείας, όπως για παράδειγμα κρυπτογράφηση με το ipsec πρωτόκολλο.

- **Συσχέτιση**

Με τη λειτουργία αυτή δημιουργείται μια λογική σύνδεση μεταξύ ενός ασύρματου σταθμού και ενός σημείου πρόσβασης (AP). Κάθε σταθμός σχετίζεται με ένα AP, πριν του επιτραπεί να στείλει δεδομένα μέσω του AP. Ο ασύρματος σταθμός επικαλείται την υπηρεσία αυτή μόνο μια φορά, κατά την είσοδο του στην κυψέλη. Κάθε σταθμός σχετίζεται με μόνο ένα AP και ένα AP μπορεί να σχετιστεί με πολλούς σταθμούς. Περιοδικά ελέγχεται η σύνδεση αυτή. Αντίστοιχα, ορίζονται οι λειτουργίες της αποσυσχέτισης και της επανασυσχέτισης.

- **Μετάδοση δεδομένων**

Η λειτουργία αυτή αφορά την αξιόπιστη μεταφορά των πακέτων δεδομένων μεταξύ των ασύρματων συσκευών. Ο όρος αξιόπιστη μεταφορά σημαίνει ότι

θα ζητηθεί επανεκπομπή των πακέτων με την πληροφορία, αν διαπιστωθεί ότι αυτά έχουν λάθη. Ο λόγος είναι ότι η ασύρματη μετάδοση είναι μη αξιόπιστη μετάδοση και πολλά πακέτα θα φτάσουν τελικά περιέχοντας λάθη. Έτσι, απαιτούνται διάφοροι μηχανισμοί , για παράδειγμα η ανίχνευση των λαθών και η επανεκπομπή πακέτων που ελήφθησαν με λάθη.

Προβλέπεται, έτσι, κώδικας ανίχνευσης των λαθών, ενώ τα νεώτερα 802.11a και 802.11g προβλέπουν επιπρόσθετα , και κώδικα διόρθωσης λαθών. Επίσης, προβλέπεται μηχανισμός επιβεβαίωσης για κάθε σωστή αποστολή πακέτου.

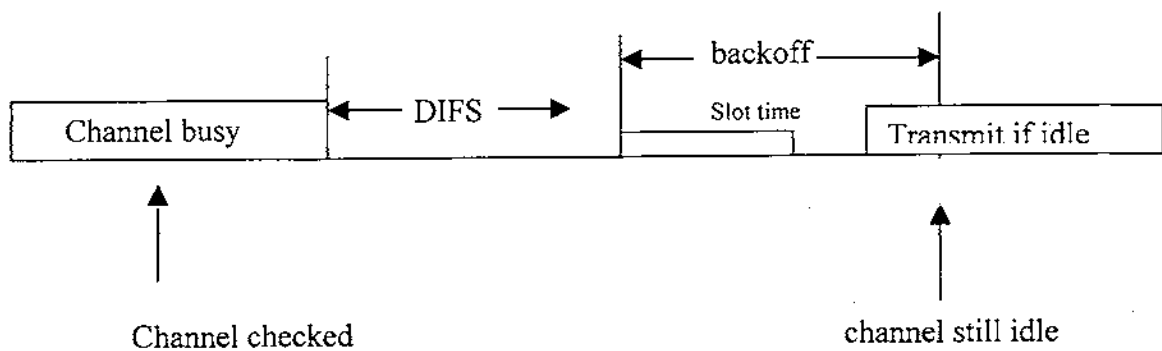
- **Περιοχή**

Όταν ένας ασύρματος σταθμός βρεθεί εντός εμβέλειας ενός ή περισσότερων AP, διαλέγει εκείνο το AP το οποίο έχει καλύτερο σήμα ή την καλύτερη ποιότητα επικοινωνίας. Στη συνέχεια, γίνεται η συσχέτιση του ασύρματου σταθμού με το AP και είναι πλέον δυνατή η ασύρματη επικοινωνία. Περιοδικά γίνεται ανίχνευση των καναλιών και στην περίπτωση που βρεθεί κανάλι με καλύτερα χαρακτηριστικά, γίνεται επανασυσχέτιση με το καινούριο AP και συντονισμός του σταθμού στην καινούρια συχνότητα. Η επανασυσχέτιση μπορεί να γίνει λόγω μετακίνησης του σταθμού ή μπορεί να γίνει σαν αποτέλεσμα υψηλού φόρτου στο δίκτυο, ώστε να βρεθεί καλύτερο AP. με τον τρόπο αυτό υλοποιείται ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του προτύπου που είναι η κινητικότητα των χρηστών.

- **Πρόσβαση στο μέσο μετάδοσης (MAC, medium Access Control)**

Οι ασύρματοι σταθμοί και το σημείο πρόσβασης προκειμένου να επικοινωνήσουν χρησιμοποιούν το ίδιο κανάλι, μια κοινή ραδιοσυχνότητα. Έτσι για να είναι δυνατή η ασύρματη επικοινωνία χρειάζεται ένας τρόπος , ένα πρωτόκολλο, που να καθορίζει τον τρόπο χρησιμοποίησης του μοναδικού καναλιού, από πολλούς χρήστες. Χωρίς την παρουσία παρόμοιου μηχανισμού αξιόπιστη ασύρματη μετάδοση δεν θα ήταν δυνατή, αφού η εκπομπή του ενός θα έπεφτε πάνω στην εκπομπή των άλλων.

Ο μηχανισμός που χρησιμοποιείται ονομάζεται CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance).



Σε αυτό τον μηχανισμό, ο υποψήφιος αποστολέας ακούει το κανάλι πριν εκπέμψει τα δεδομένα του. Αν διαπιστώσει ότι το κανάλι είναι κατειλημμένο δεν προχωρά στην αποστολή, αλλά περιμένει. Αν διαπιστώσει ότι το κανάλι είναι ελεύθερο, περιμένει ένα τυχαίο μικρό χρονικό διάστημα και αν μετά το κανάλι εξακολουθεί να είναι κενό, προχωρά στην αποστολή.

Όταν το πακέτο πληροφορίας φτάσει στον παραλήπτη αυτός απαντά με ένα μήνυμα επιβεβαίωσης ότι το πακέτο έφτασε άθικτο (ACK). Ο αποστολέας έτσι ενημερώνεται για την τύχη του πακέτου του και ανάλογα προχωρά στην αποστολή του επόμενου ή ξαναστέλνει το πακέτο για το οποίο δεν πήρε επιβεβαίωση. Η επιβεβαίωση απαιτείται διότι οι ασύρματες συσκευές δεν έχουν τη δυνατότητα να εκπέμπουν και να λαμβάνουν ταυτόχρονα. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η πιθανότητα συγκρούσεων (δηλαδή δύο ή περισσότεροι σταθμοί να εκπέμπουν ταυτόχρονα) και εξασφαλίζεται η αξιόπιστη μεταφορά των δεδομένων.

Το πρότυπο προβλέπει και έναν προαιρετικό τρόπο πρόσβασης στο ραδιοδιάλογο, κατά τον οποίο οι ασύρματοι σταθμοί που συνδέονται σε ένα σημείο πρόσβασης, αποκτούν διαφορετική αντιμετώπιση.

Ένα άλλο πρόβλημα – ιδιαιτερότητα της ασύρματης επικοινωνίας με 802.11 – είναι το πρόβλημα του «κρυμμένου κόμβου». Σε αυτό, ένας ασύρματος σταθμός δεν μπορεί να «δει» κάποιον άλλον που εκπέμπει (hidden node problem), ενώ βλέπουν και οι δύο το σημείο πρόσβασης. Αυτό μπορεί να συμβαίνει λόγω απόστασης ή λόγω κάποιου εμποδίου, ή λόγω της χρήσης κατευθυντικών κεραιών από τους σταθμούς. Έτσι, στο παρακάτω σχήμα ο A δεν μπορεί να ανιχνεύσει την εκπομπή του C με αποτέλεσμα να αρχίσουν να εκπέμπουν και οι δύο μαζί, οπότε να έχουμε σύγκρουση και ο B να μην είναι δυνατό να ακούσει κανέναν. Σε μια τέτοια περίπτωση ο σταθμός

μη ανιχνεύοντας την εκπομπή του άλλου δοκιμάζει να εκπέμψει. Το αποτέλεσμα είναι να συμβεί σύγκρουση στα πακέτα, όπως αυτά λαμβάνονται από το AP.

Για την επίλυση του προβλήματος έχει προβλεφθεί από το IEEE 802.11 ένα προαιρετικό πρωτόκολλο, το RTS/CTS (Request to Send/Clear to Send). Όταν ένας σταθμός θέλει να εκπέμψει, ελέγχει καταρχήν αν το κανάλι είναι ελεύθερο, και αν ναι, στέλνει ένα μήνυμα RTS κι περιμένει το AP να του απαντήσει με ένα μήνυμα CTS. Το μήνυμα αυτό λέει στους άλλους σταθμούς να καθυστερήσουν την μετάδοσή τους (να κάνουν πίσω, να του δώσουν προτεραιότητα). Ο προορισμός απαντά με ένα μήνυμα CTS, το οποίο δίνει την άδεια στον αποστολέα να συνεχίσει. Δηλαδή το μήνυμα CTS προκαλεί καθυστέρηση της εκπομπής ενός σταθμού μέχρι να βεβαιώσει το AP (που έχει αντίληψη όλων των σταθμών) ότι το φυσικό μέσο είναι ελεύθερο. Με αυτόν τον τρόπο ελαττώνεται η πιθανότητα συγκρούσεων.

- **Ανίχνευση λαθών**

Γίνεται ανίχνευση λαθών σε κάθε πακέτο που αποστέλλεται. Σε κάθε πακέτο προστίθεται κώδικας ανίχνευσης λαθών, ώστε ο δέκτης να μπορεί να αντιληφθεί αν το πακέτο περιέχει λάθη.

- **Κατάτμηση πακέτων**

Προβλέπεται από το πρότυπο διαδικασία κατάτμησης των μεγάλων πακέτων σε άλλα μικρότερα. Αυτό γιατί, μικραίνοντας το μέγεθος του ελαττώνεται η πιθανότητα να απορριφθεί σαν λανθασμένο, άρα έχουμε λιγότερες επανεκπομπές πακέτων. Αυτό είναι χρήσιμο σε ασύρματη μετάδοση σε δύσκολες συνθήκες.

- **Διαχείριση ισχύος**

Προβλέπεται λειτουργία εξοικονόμησης ενέργειας, η οποία μπορεί να είναι χρήσιμη σε φορητές συσκευές, προκειμένου να επεκτείνουν τη διάρκεια ζωής των μπαταριών τους. Σε αυτή, η συσκευή ενεργοποιείται κατά διαστήματα, καταναλώνοντας έτσι λιγότερη ενέργεια.

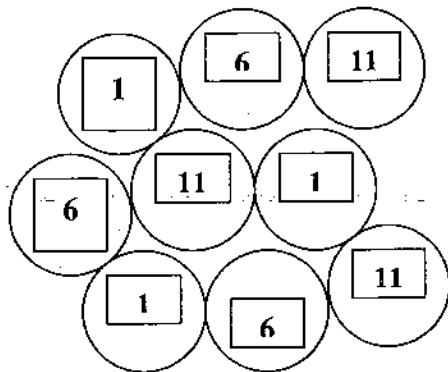
- **Ραδιομετάδοση**

Για τη μετάδοση της πληροφορίας στην 802.11b χρησιμοποιείται η τεχνική DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum).

Η DSSS είναι μια τεχνική εξάπλωσης φάσματος (spread spectrum). Τούτο σημαίνει ότι το σήμα όταν εκπέμπεται, απλώνεται σε ένα αρκετά μεγαλύτερο εύρος συχνοτήτων, ενώ στη διαδικασία της λήψης του γίνεται το αντίστροφο. Η πολύτιμη ιδιότητα που έχουν παρόμοιες τεχνικές είναι ότι ο θόρυβος και οι τυχόν παρεμβολές απορρίπτονται σε μεγάλο βαθμό. Με τον τρόπο αυτό χρησιμοποιούμε για τη μετάδοση περισσότερο φάσμα συχνοτήτων, από την άλλη κερδίζουμε σε ποιότητα μετάδοσης.

Για την ραδιομετάδοση έχουν οριστεί για την Ευρώπη 13 κανάλια (11 για την Αμερική) σε απόσταση 5MHz μεταξύ τους, στη ζώνη συχνοτήτων των 2.4GHz. Οι κεντρικές συχνότητες είναι 2.412MHz, 2417MHz,.....2.462GHz. Τα κανάλια αυτά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα είναι μερικώς επικαλυπτόμενα. Τα μη επικαλυπτόμενα είναι μόνο τρία, τα 1,6,11, δηλαδή συσκευές που βρίσκονται στον ίδιο χώρο, για να μπορούν να λειτουργούν χωρίς η μία να παρεμβάλλεται στις άλλες, θα πρέπει να χρησιμοποιούν μη επικαλυπτόμενα κανάλια.

Έτσι, στο παρακάτω σχήμα φαίνεται πως έχουμε ορίσει τα κανάλια σε γειτονικές κυψέλες, προκειμένου να μην υπάρχουν παρεμβολές από μία στις γειτονικές της.

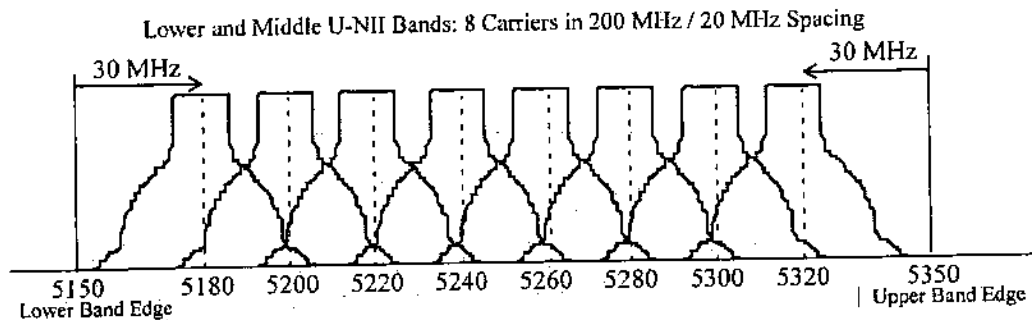


Για τη μετάδοση στο 802.11a και στο 802.11g χρησιμοποιείται η τεχνική OFDM. Πρόκειται για μια τεχνολογία δοκιμασμένη, στιβαρή που ταιριάζει απόλυτα

(είναι ότι καλύτερο υπάρχει) για μετάδοση με υψηλούς ρυθμούς σε περιβάλλον WLAN δικτύων.

Για τη μετάδοση στο 802.11a έχουν οριστεί 12 κανάλια, εύρους 20MHz, σε απόσταση 20MHz μεταξύ τους σε τρεις ζώνες συχνοτήτων.

Εδώ δεν υπάρχει επικάλυψη ανάμεσα στα κανάλια. Η χαμηλότερη ζώνη προορίζεται για χρήση σε εσωτερικό χώρο, ενώ η υψηλότερη που έχει τέσσερα κανάλια για χρήση σε εξωτερικό χώρο.



- **Δυναμική προσαρμογή ρυθμού μετάδοσης**

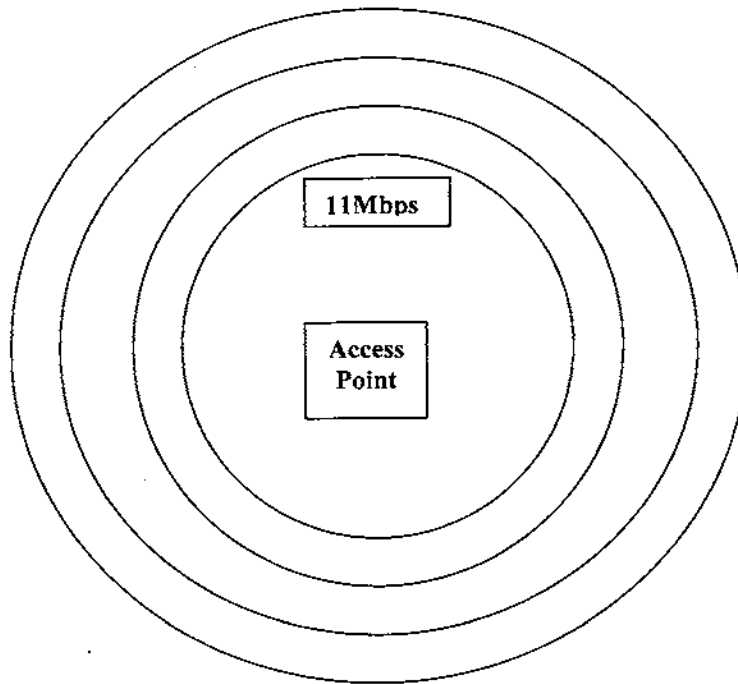
Το πρότυπο υποστηρίζει δυναμική προσαρμογή του ρυθμού μετάδοσης (dynamic rate shifting). Αυτό σημαίνει ότι αυτόματα θα επιλεγεί ο μέγιστος ρυθμός που μπορεί να υποστηριχθεί, ώστε να έχουμε αξιόπιστη μετάδοση, δηλαδή μετάδοση χωρίς λάθη.

Έτσι, όσο απομακρυνόμαστε από το σημείο πρόσβασης, τόσο ελαττώνεται το σήμα που λαμβάνουμε από αυτό και τόσο ελαττώνεται ο ρυθμός μετάδοσης για να μπορεί να υποστηριχθεί αξιόπιστη μετάδοση. Για παράδειγμα ο ρυθμός μετάδοσης 1Mbps απαιτεί για τη χωρίς λάθη μετάδοση περίπου δέκα φορές μικρότερη ισχύ σήματος από ότι ο ρυθμός 11Mbps.

Ισοδύναμα, μπορούμε να ανταλλάξουμε απόσταση για μεγαλύτερο ρυθμό μετάδοσης. Έτσι, μπορούμε να έχουμε σύνδεση σε μεγαλύτερες αποστάσεις αλλά με μικρότερο ρυθμό μετάδοσης.

Το ίδιο συμβαίνει όταν λόγω αυξημένου θορύβου ή παρεμβολών δεν μπορεί να υποστηριχθεί ο μεγαλύτερος ρυθμός. Η επικοινωνία γίνεται τότε σε κάποιον μικρότερο ρυθμό.

Για τη σωστή λειτουργία του μηχανισμού υπάρχουν κάποια εσωτερικά κριτήρια για το πώς και πότε θα γίνει η μετάβαση από ένα τρόπο μετάδοσης σε έναν άλλο. Η όλη διαδικασία της προσαρμογής είναι διαφανής στον χρήστη.



- **Ταχύτητα μετάδοσης**

Το 802.11b υποστηρίζει ρυθμούς μετάδοσης 1,2,5.5,11Mbps. Οι ταχύτητες αυτές είναι ονομαστικές και αναφέρονται στον ρυθμό μετάδοσης στο ραδιοδιάλυο. Η πραγματική ταχύτητα, αυτή που αντιλαμβάνεται ο χρήστης στον υπολογιστή του, είναι αρκετά μικρότερη, ως και το μισό της ονομαστικής.

Ο λόγος είναι ότι τα πακέτα που μεταφέρουν την πληροφορία, έχουν σημαντικό ποσοστό πλεονάζουσας πληροφορίας, όπως για παράδειγμα τον αύξοντα αριθμό πακέτου, η πληροφορία για την ανίχνευση των λαθών. Αφετέρου υπάρχουν νεκρά διαστήματα, όπου δεν γίνεται μετάδοση, όπως και μεγάλος αριθμός μηνυμάτων

που δεν περιέχουν χρήσιμη πληροφορία, όπως για παράδειγμα οι επιβεβαιώσεις για τη σωστή λήψη των πακέτων πληροφορίας.

Μπορούμε να πούμε ότι αυτό είναι ένα αντίτιμο, για να έχουμε αξιόπιστη ασύρματη μετάδοση, δηλαδή θυσιάζουμε ένα μέρος του ρυθμού μετάδοσης για να υλοποιήσουμε μηχανισμούς που θα βελτιώσουν τη ποιότητα της μετάδοσης. Επιπλέον σε μετάδοση σε περιβάλλον με άσχημες συνθήκες μετάδοσης (θόρυβος, παρεμβολές), λόγω των επανεκπομπών πακέτων ο πραγματικός ρυθμός μετάδοσης υποβαθμίζεται ακόμα περισσότερο.

Αντίστοιχα το 802.11g και 802.11a έχουν ονομαστικούς ρυθμούς μετάδοσης 6,12,24,36,48,54 Mbps με το 802.11g να υποστηρίζει για λόγους συμβατότητας με το 802.11b επιπλέον και τους ρυθμούς 1,2,5.5, 11Mbps. Οι πραγματικοί ρυθμοί μετάδοσης είναι και εδώ αρκετά μικρότεροι, μικρότεροι από το μισό του ονομαστικού και επηρεάζονται πολύ από τις συνθήκες μετάδοσης.

Κανάλια λειτουργίας και προδιαγραφές

Αδειοδότηση

Τα ασύρματα τοπικά δίκτυα εργάζονται σε κάποια από τις ISM (Instrumentation, Scientific, and Medical) ζώνες. Αυτές είναι ζώνες συχνοτήτων που η χρήση τους δεν απαιτεί αδειοδότηση (unlicensed). Η χρήση τους προορίζεται, όπως αναφέρει και η ονομασία τους για χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον, για επιστημονικούς – εκπαιδευτικούς – ιατρικούς σκοπούς. Σε κάθε περίπτωση δεν προορίζεται για εμπορική εκμετάλλευση και γι' αυτό άλλωστε οι συχνότητες αυτές δεν αδειοδοτούνται.

Εύρος ISM Ζώνης
902 – 928MHz
2.400 – 2.483GHz
5.15 – 5.35GHz
5.725 – 5.875GHz

Οι περισσότερες από αυτές τις ζώνες είναι διεθνείς, δηλαδή, ισχύουν σε όλον τον κόσμο. Όμως υπάρχουν διαφοροποιήσεις τόσο στο φάσμα που διατίθεται όσο και

στους ρυθμιστικούς κανόνες, όπως περιγράφονται από την κάθε εθνική ρυθμιστική αρχή.

Έτσι για παράδειγμα η διεθνής ζώνη των 2.4GHz είναι : (τελευταία ενημέρωση 8 Ιουλίου 2004)

	Κανάλια	Φάσμα συχνοτήτων	EIRP (dBm)
Ευρώπη	1..13	2400 – 2483.5	20dBm
Β. Αμερική	1..11	2400 – 2473	30dBm (ομοιοκατευθυντικά) 36dBm(κατευθυντικά)
Ιαπωνία	14	2471 – 2497	20dBm
Ισπανία	10..12	2445 – 2475	20dBm
Γαλλία	1..13	2400 – 2483.5	20dBm (εσωτερικά) 10dBm (εξ. κανάλια 10..13)
Βέλγιο	1..13	2400 – 2483.5	Εξωτερικά μόνο το καν. 13
Αυστραλία	1..9	2400 – 2483	36dBm (Ch 1..9) 23dBm (Ch 10..13)

Οι κεντρικές συχνότητες των καναλιών είναι οι ακόλουθες :

Κανάλι	Κεντρική Συχνότητα (MHz)
1	2412
2	2417
3	2422
4	2427
5	2432
6	2437
7	2442
8	2447
9	2452
10	2457
11	2462
12	2467
13	2472
14	2484

Η απόσταση μεταξύ των καναλιών είναι 5 MHz και το εύρος κάθε καναλιού είναι περίπου 22MHz. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει επικάλυψη των καναλιών και τα μη επικαλυπτόμενα κανάλια είναι μόνο 3.

Για τις συσκευές οι οποίες προωθούνται σε ένα κράτος πρέπει ο κατασκευαστής να βεβαιώσει ότι τηρεί τις συστάσεις της αντίστοιχης ρυθμιστικής ισχύος. Προτεραιότητα έχουν οι ρυθμιστικοί κανόνες που δημοσιεύονται από την τοπική ρυθμιστική αρχή. Έτσι στην Ελλάδα έχει δοθεί για ελεύθερη χρήση το εύρος συχνοτήτων από 2402MHz ως 2482MHz. Ο βασικός περιορισμός είναι ότι το εύρος αυτό δεν θα χρησιμοποιείται για εμπορική χρήση και ότι η ισοδύναμη εκπεμπόμενη ισχύς, EIRP (Effective Isotropically Radiated Power) δεν θα ξεπερνά τα 100mw (20dBm).

Εξοπλισμός ασύρματου δικτύου

Βασικό στάδιο στην υλοποίηση ενός ασύρματου δικτύου είναι η επιλογή του εξοπλισμού. Ο εξοπλισμός θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της υλοποίησης να ακολουθεί τους κανονισμούς, να τηρεί κάποιες προδιαγραφές, ενώ παράλληλα να έχει ένα λογικό κόστος.

Τα βασικά δομικά στοιχεία ενός ασύρματου συστήματος είναι η ασύρματη συσκευή και το αντίστοιχο κεραιοσύστημα. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία συσκευών και κεραιών διαφόρων τύπων με διαφορετικές προδιαγραφές, ποιότητα κατασκευής και κόστος, η σωστή επιλογή ανάμεσά τους απαιτεί στοιχειώδη τουλάχιστον γνώση των χαρακτηριστικών τους.

Το παρακάτω σχήμα δείχνει ένα απλοποιημένο λειτουργικό διάγραμμα ενός ασύρματου συστήματος.

Στην κατεύθυνση της εκπομπής το σήμα πληροφορίας μεταφέρεται στην ασύρματη συσκευή, όπου διαμορφώνεται στο κατάλληλο RF σήμα. Αυτό οδηγείται στην κεραία όπου και εκπέμπεται με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στο χώρο.



Κεραία

Ο ρόλος της είναι να μετατρέπει τα ηλεκτρικά σήματα σε ραδιοκύματα στην περίπτωση της εκπομπής και το αντίστροφο στην κατεύθυνση της λήψης.

Τύπος κεραίας

Στην περίπτωση της κάλυψης σε εσωτερικούς χώρους ή σε μικρές αποστάσεις η κεραία είναι ενσωματωμένη στην συσκευή, όπως συμβαίνει στις περισσότερες ασύρματες συσκευές. Στις περισσότερες μάλιστα συσκευές υπάρχουν δύο τέτοιες κεραίες ώστε να αντιμετωπίζεται το φαινόμενο των ανακλάσεων που είναι έντονο σε εσωτερικούς χώρους.

Αντίθετα σε περιπτώσεις κάλυψης εξωτερικών χώρων ή σε περιπτώσεις που θέλουμε να αυξήσουμε την εμβέλεια χρησιμοποιούμε εξωτερικές κεραίες. Αυτές έχουν την ιδιότητα να συγκεντρώνουν την ακτινοβολία σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις.

Να σημειωθεί ότι η προσθήκη εξωτερικής κεραίας σε μία συσκευή, αυτόματα αλλάζει τα χαρακτηριστικά εκπομπής της, αφαιρώντας της την πιστοποίηση καταλληλότητας. Έτσι τούτο πρέπει να γίνεται σε εξοπλισμό που προβλέπει την προσθήκη εξωτερικής κεραίας και λαμβάνοντας υπόψη το ρυθμιστικό πλαίσιο, αλλά και τους κανόνες καλής σχεδίασης. Σε αντίθετη περίπτωση παραβαίνουμε τον κανόνα χρήσης της ζώνης συχνοτήτων ISM.

Ανάλογα με το εύρος γωνιών στο οποίο οι κεραίες χωρίζονται σε κάποιους βασικούς τύπους. Μια κατευθυντική κεραία συγκεντρώνει την εκπομπή της σε μια κατεύθυνση, έχοντας εύρος του κύριου λοβού ακτινοβολίας λίγες μοίρες, παρέχοντας έτσι μεγάλο κέρδος και δίνοντας την δυνατότητα για πραγματοποίηση ζευξέων

μεγάλων αποστάσεων. Υπάρχει η ομοιοκατευθυντική κεραία, η οποία εκπέμπει σε εύρος 360 μοιρών, προς όλες τις κατευθύνσεις. Αυτές οι κεραίες καλό είναι να αποφεύγονται λόγω του μεγάλου ποσού θορύβου που προκαλούν. Τέλος οι κεραίες τομέα έχουν γωνία οριζόντιας κάλυψης από 40 έως 180 μοίρες.

Ένα χαρακτηριστικό της κεραίας, που είναι ενδεικτικό για την κατευθυνότητα της είναι το κέρδος. Το κέρδος μετριέται σε μονάδες dBi και εκφράζει την ενίσχυση της εκπομπής μιας κεραίας προς μία κατεύθυνση σε σχέση με την περίπτωση που η ισχύς σκορπίζεται ομοιόμορφα προς όλες τις κατευθύνσεις.

Έτσι, πρώτη επιλογή είναι ο τύπος της κεραίας και το κέρδος της ανάλογα με την περιοχή που θέλουμε να καλύψουμε και την εμβέλεια που θέλουμε να έχουμε.

Πέρα από την κατευθυντικότητα, και το είδος της κεραίας, πρέπει να λάβουμε σοβαρά υπόψη κατά την επιλογή μας και μια σειρά από άλλους παράγοντες :

- **Εγκατάσταση**

Κάποιες κεραίες είναι πιο εύκολες στην εγκατάσταση ή απαιτούν καλύτερη στήριξη. Διάφορες συνθήκες εγκατάστασης μπορούν να μας αποτρέψουν από την αγορά μίας κατά τα άλλα ενδεδειγμένης λύσης.

- **Ποιότητα κατασκευής**

Αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα επιλογής. Όταν επιλέξουμε μια εσωτερική κεραία θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από υλικά τα οποία δεν είναι εύφλεκτα ή προκαλούν καπνούς και να μην είναι εύθραυστη. Μια εξωτερική κεραία θα πρέπει να έχει μεγάλη αντοχή στον χρόνο, και να αντέχει στις έντονες καιρικές συνθήκες είτε πρόκειται για βροχή – υγρασία, είτε για έντονο αέρα. Ποιοτική κατασκευή σημαίνει, επίσης, ανωτερότητα στα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά. Έτσι, πρέπει να έχει καλό διάγραμμα ακτινοβολίας ώστε να παρεμβάλλει και να επηρεάζεται από παρεμβολές όσο το δυνατό πιο λίγο.

- **Διακριτικότητα**

Κάποιες φορές για λόγους αισθητικής, κυρίως σε εσωτερικούς χώρους, καταφεύγουμε σε χρήση όσο το δυνατό πιο μικρών και διακριτικών κεραιών.

- **Κόστος**

Το κόστος μιας κεραίας διαφέρει όσο και η ποικιλομορφία της. Μερικές λύσεις είναι αρκετά πιο ακριβές, από κάποιες άλλες. Μια εξισορρόπηση μεταξύ κόστους και αποτελεσματικότητας, βάση των ιδιαίτερων αναγκών, είναι καλή τακτική.

- **Διασύνδεση κεραίας – συσκευής**

Εκτός των κεραιών που είναι ενσωματωμένες στην ασύρματη συσκευή, στις υπόλοιπες μεταφέρουμε το ραδιοσήμα μέσω ομοαξονικού καλωδίου και συνδετήρων κατάλληλων προδιαγραφών.

Ασύρματη συσκευή

Πρότυπο

Οι ασύρματες συσκευές καταρχήν χωρίζονται ανάλογα με τα πρότυπα που υλοποιούν. Υπάρχουν συσκευές για κάθε ένα από τα πρότυπα 802.11b, 802.11g, 802.11a, ενώ ολοένα και πιο προσιτές και δημοφιλείς γίνονται οι συσκευές που υλοποιούν περισσότερα του ενός πρότυπα (b/g, a/b, a/g, b/g/a). Κατανοώντας τις ιδιαιτερότητες του κάθε προτύπου επιλέγουμε την κατάλληλη λύση για την εφαρμογή μας.

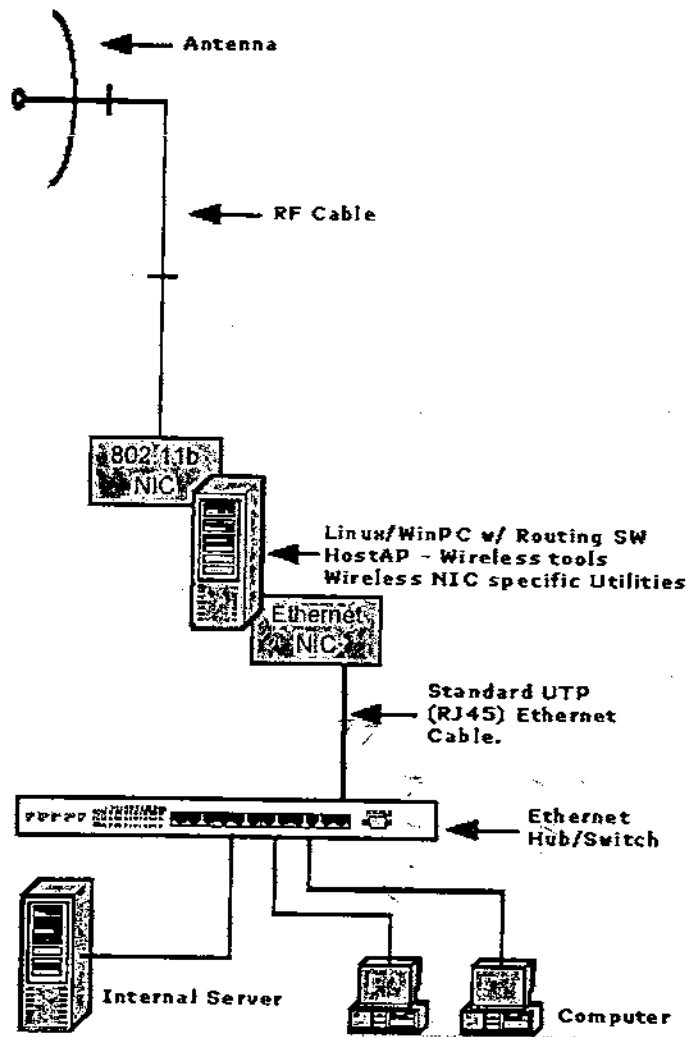
Τύπος

Οι ασύρματες συσκευές μπορεί να είναι με μορφή κάρτας ή αυτόνομες συσκευές. Μία αυτόνομη συσκευή συνδέεται με το υπόλοιπο δίκτυο μέσω μιας τυποποιημένης διεπαφής Ethernet ή USB. Αυτές μπορούν να εκτελούν κάποιες επιπρόσθετες δικτυακές λειτουργίες όπως να ενσωματώνουν ένα switch ή ένα ADSL modem ή να υλοποιούν πρωτόκολλα όπως το DHCP ή το NAT.

Μια συσκευή με μορφή κάρτας τοποθετείται σε μια θέση pci, mini-pci, pcmcia του υπολογιστή μας.

Ακολουθούν δύο τυπικά παραδείγματα. Η πρώτη υλοποίηση είναι ενός ασύρματου κόμβου με χρήση ασύρματης κάρτας ενώ η δεύτερη γίνεται με την χρήση μιας εσωτερικής συσκευής.

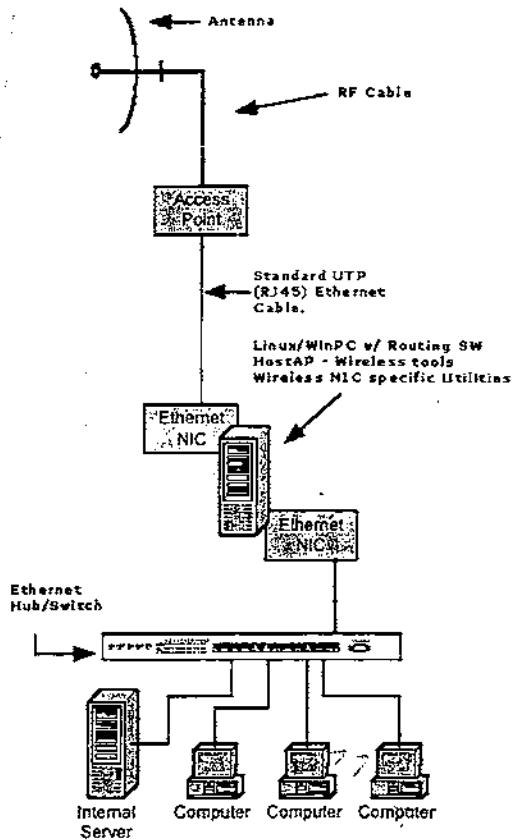
Υλοποίηση με ασύρματη κάρτα



Ένας υπολογιστής σε Windows , Linux, BSD λειτουργικό φιλοξενεί την ασύρματη κάρτα, αναλαμβάνοντας και κάποιες επιπρόσθετες λειτουργίες όπως για παράδειγμα δρομολόγηση, firewalling, και διάφορες υπηρεσίες όπως web hosting, ftp server κ.α

Το τοπικό ενσύρματο δίκτυο μέσω του υπολογιστή αυτού έχει πρόσβαση στο ασύρματο δίκτυο. Φυσικά, η πιο απλή υλοποίηση θα περιλάμβανε τον υπολογιστή μας εφοδιασμένο με μια ασύρματη κάρτα.

Υλοποίηση με αυτόνομη συσκευή



Η ίδια περίπτωση με πριν με τη διαφορά ότι η λειτουργία της ασύρματης σύνδεσης την αναλαμβάνει εξωτερική συσκευή η οποία συνδέεται με Ethernet στον υπολογιστή μας.

Λειτουργίες

Υπάρχουν αυτόνομες συσκευές που έχουν τη λειτουργικότητα ενός σημείου πρόσβασης, άλλες που έχουν αυτή ενός ασύρματου σταθμού. Επίσης κάποιες μας δίνουν την δυνατότητα επιλογής του τρόπου λειτουργίας και κάποιες ενσωματώνουν επιπρόσθετους τρόπους λειτουργίας όπως αυτές του επαναλήπτη (repeater) ή της ασύρματης γέφυρας (bridge). Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι οι τρόποι λειτουργίας που υπόσχονται οι κατασκευαστές και είναι εκτός προτύπου δουλεύουν μόνο μεταξύ προϊόντων του ίδιου κατασκευαστή και κατά συνέπεια δεν θα πρέπει να αποτελούν κριτήριο για την επιλογή μας. Οι ασύρματες κάρτες από την άλλη πλευρά υλοποιούν μόνο τη λειτουργία του ασύρματου σταθμού. Εξαιρέση αποτελούν οι κάρτες που φέρουν Prism chipset, οι οποίες σε λειτουργικό Linux με χρήση κατάλληλων οδηγών μπορούν να λειτουργήσουν και σαν σημείο πρόσβασης (AP).

Χρήση

Διαφοροποίηση υπάρχει στις συσκευές ανάλογα με το αν προορίζονται για εσωτερική ή εξωτερική χρήση. Αυτές για χρήση σε εξωτερικούς χώρους έχουν μεγαλύτερες ανοχές για τη θερμοκρασία λειτουργίας, μπορούν να δουλέψουν σε αντίξοο περιβάλλον, αλλά έχουν αρκετά υψηλότερη τιμή.

Δυνατότητες

Οι συσκευές του εμπορίου ποικίλουν όσον αφορά τις δυνατότητές τους. Μερικές δυνατότητες μπορεί να είναι η ρύθμιση της ισχύος εκπομπής, η μέτρηση της στάθμης λήψης και του θορύβου, η ενσωμάτωση επιπλέον λειτουργιών ασφαλείας, η λήψη στατιστικών κ.α.

Η διαχείριση τους μπορεί να γίνει μέσω web διεπαφής, με telnet, με snmp, με κάποιο χρηστικό πρόγραμμα από τον κατασκευαστή.

Κόστος

Η τιμή ενός σημείου πρόσβασης είναι ανώτερη ενός ασύρματου σταθμού και μπορεί να είναι από 100 ως 1000 ευρώ. Η τιμή μιας απλής ασύρματης κάρτας μπορεί να είναι από 50 ως 150 ευρώ.

Τελευταίοι αλλά όχι λιγότερο σημαντικοί κανόνες

Σαν πρώτες προτεραιότητες στις επιλογές μας βάζουμε την ασφάλεια και την τήρηση των κανονισμών. Η ζώνη μπορεί να είναι ελεύθερη αλλά διατηρούμε το δικαίωμα χρήσης της μόνο εφόσον συμμορφωνόμαστε με το κανονιστικό πλαίσιο χρήσης της.

Τηρούμε ευλαβικά τους κανόνες καλής σχεδίασης ραδιοδικτύου. Εκπέμπουμε μόνο προς την περιοχή που θέλουμε να καλύψουμε, χρησιμοποιούμε κατάλληλες και καλής ποιότητας κεραιές με μικρούς παρασιτικούς λοβούς και ποιοτικές συσκευές και το κυριότερο εκπέμπουμε μόνο τόσο όσο χρειάζεται.

Σεβόμαστε το πόρο που λέγεται ραδιοφάσμα προσπαθώντας να κάνουμε τη δουλειά μας, χωρίς να παρενοχλούμε τους άλλους και ρυπαίνοντας όσο το δυνατόν λιγότερο τις ραδιοσυχνότητες.

Ρύθμιση ασύρματων συσκευών

Εγκατάσταση WLAN

Πριν γίνει η εγκατάσταση ενός ασύρματου δικτύου WLAN, θα πρέπει να γνωρίζουμε τις δυνατότητες και τους περιορισμούς του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιήσουμε. Ένας εμπειρικός κανόνας είναι να επιλέγονται συσκευές ίδιου κατασκευαστή, κάτι που μειώνει τον κίνδυνο να παρουσιαστούν ασυμβατότητες.

Αφού έχουμε στην κατοχή μας τον εξοπλισμό, θα πρέπει :

1. Να επιλέξουμε τα σημεία όπου θα τοποθετήσουμε το ή τα σημεία πρόσβασης (βάση της περιοχής που θέλουμε να καλύψουμε και τις ιδιομορφίες του χώρου).
2. Να συνδέσουμε και να ρυθμίσουμε το σημείο πρόσβασης στο υπάρχον δίκτυο.
3. Να ρυθμίσουμε και να συνδέσουμε τις ασύρματες συσκευές στο AP
4. Προαιρετικά μπορούμε να ασφαλίσουμε την ασύρματη σύνδεση ενεργοποιώντας την προστασία της.

Site Survey – Επιλογή τοποθεσίας για το Access Point

Όταν ανοίγουμε την συσκευασία της συσκευής που λειτουργεί ως AP για να την δοκιμάσουμε είναι λογικό να την τοποθετήσουμε πάνω στο γραφείο μας και να κάνουμε την όλη συνδεσμολογία εκεί. Αυτό δεν είναι λάθος αν οι ασύρματες συσκευές που θα συνδεθούν στο AP βρίσκονται κοντά και είναι σε οπτική επαφή. Τις περισσότερες όμως φορές υπάρχουν φυσικά εμπόδια , όπως μεσοτοιχίες, μεταλλικά έπιπλα – χωρίσματα και οι ασύρματες συσκευές βρίσκονται σε κάποια απόσταση. Αυτά τα εμπόδια είναι ικανά να υποβαθμίσουν αρκετά την ποιότητα της σύνδεσης σε σημείο που η σύνδεση να μην είναι εφικτή. Έτσι, παρατηρούμε στις περισσότερες περιπτώσεις , ότι η εμβέλεια της συσκευής σε εσωτερικούς χώρους, είναι αρκετά μικρότερη σε πραγματικές συνθήκες , συγκριτικά με αυτή που αναγράφεται στην συσκευασία.

Αυτό είναι λογικό αν σκεφτούμε ότι τα ασύρματα δίκτυα χρησιμοποιούν ραδιοκύματα για να επικοινωνήσουν οι συσκευές, οπότε αυτά συμπεριφέρονται σύμφωνα με τις ιδιότητες τους και ακολουθούν τους νόμους της φυσικής, με

αποτέλεσμα να επηρεάζονται είτε από φυσικά εμπόδια είτε από άλλες ραδιοκυματικές παρεμβολές.

Ένας τρόπος να αποφύγουμε την υποβάθμιση του σήματος, είναι να τοποθετήσουμε το σημείο πρόσβασης σε σημείο που να παρεμβάλλονται όσο το δυνατόν λιγότερα αντικείμενα. Έτσι, είναι σύνηθες να το τοποθετούμε σε ψηλά σημεία είτε πάνω στον τοίχο, είτε πάνω σε ένα ράφι. Η οπτική επαφή είναι ένας εμπειρικός κανόνας, αλλά στην πραγματικότητα αυτό που επιδιώκουμε είναι να υπάρχει ραδιοκυματική επαφή. Πως όμως μπορούμε να ελέγξουμε την περιοχή κάλυψης του AP καθώς και την ποιότητα του σήματος;

Site Survey

Επειδή η συμπεριφορά των ραδιοκυμάτων σε διάφορα υλικά ποικίλει (ανάκλαση, διάθλαση, μερική ή ολική απορρόφηση), συν το γεγονός ότι υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επιδρούν ο μόνος τρόπος να ελέγξουμε την ποιότητα του σήματος είναι να κάνουμε προσημείωση της λειτουργίας ενός client σε διάφορα σημεία και να σημειώσουμε τα αποτελέσματα σε ένα χάρτη κάλυψης. Είναι σημαντικό να γίνεται έρευνα έτσι ώστε να εντοπίζονται τα σημεία όπου δεν υπάρχει κάλυψη ή η ποιότητα του σήματος είναι χαμηλή, κάτι που σημαίνει και μικρές ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων. Εξίσου σημαντικό όμως με την επιδίωξη της κάλυψης μιας περιοχής πολλές φορές είναι και η αποφυγή της κάλυψης σε μια άλλη περιοχή, είτε από θέμα ασφάλειας, έτσι ώστε να μειώσουμε τα σημεία που μπορεί να αποτελέσουν σημείο εισβολής, είτε για να αποφύγουμε τυχόν παρεμβολές από άλλες ασύρματες συσκευές που μπορούν να ανήκουν σε μας ή στον γείτονά μας.

Ένας πρόχειρος τρόπος για site survey είναι να χρησιμοποιήσουμε ένα φορητό υπολογιστή, εφοδιασμένο με μια ασύρματη κάρτα δικτύου και με κατάλληλο λογισμικό με τον οποίο θα ελέγχουμε το σήμα που θα λαμβάνουμε σε διάφορα σημεία ενδιαφέροντός μας.

Μερικές οδηγίες για σωστή τοποθέτηση του AP :

- Είναι καλό να επιλέγονται ψηλά σημεία για την τοποθέτηση του, έτσι ώστε να αποφεύγονται διάφορα εμπόδια, (τοίχο, ψηλόραφι κτλ)
- Η συνήθης ανεπηρέαστη κάλυψη του είναι κυκλική, οπότε συνήθως επιλέγεται να τοποθετείται στο κέντρο ενός χώρου. Αν χρησιμοποιηθούν πάνω από ένα AP θα πρέπει να περιοριστεί στο

ελάχιστο η κοινή περιοχή κάλυψης, οπότε τοποθετούνται σε απόσταση και αντιδιαμετρικά.

- Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι τα πιο αδύνατα σημεία κάλυψης βρίσκονται στην πάνω και κάτω μεριά της συσκευής που δουλεύει ως AP, κάτι ιδιαίτερα σημαντικό όταν σχεδιάζεται η κάλυψη ενός χώρου με πολλούς ορόφους.
- Μην τοποθετείτε το Access Point κοντά σε μεταλλικές κατασκευές ή έπιπλα.
- Μην τοποθετείτε το Access Point κοντά σε υδάτινες κατασκευές (ενυδρεία ή διακοσμητικά τρεχούμενα νερά).
- Κρατήστε το AP σε απόσταση από άλλες συσκευές που λειτουργούν στην ίδια συχνότητα (όπως οι φούρνοι μικροκυμάτων και τα ασύρματα τηλέφωνα DECT).
- Σε περίπτωση που δεν θέλουμε εξωτερική κάλυψη θα πρέπει να αποφύγουμε την τοποθέτηση της συσκευής που λειτουργεί ως AP δίπλα από το παράθυρο, ενώ σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να συνδέσουμε εξωτερική κεραία.
- Μην τοποθετείται την συσκευή που λειτουργεί ως AP εκτεθειμένη σε εξωτερικό χώρο, εκτός αν οι προδιαγραφές του είναι για εξωτερική χρήση.

Κάθε ασύρματη συσκευή συνοδεύεται από αναλυτικές οδηγίες εγκατάστασης ανάλογα με το μοντέλο λειτουργίας της και την συνδεσμολογία που θα ακολουθήσουμε. Παρότι το περιβάλλον, ποικίλει από την μία συσκευή στην άλλη, και από το ένα λειτουργικό σύστημα στο άλλο, θα πρέπει να ορίσουμε οπωσδήποτε μερικά κύρια χαρακτηριστικά όπως :

- Το SSID ή Network id, (συνήθως το επιλέγουμε από μία λίστα με διαθέσιμα SSIDs)
- Τις ip διευθύνσεις (συνήθως αναγνωρίζονται και δίνονται αυτόματα από τον DHCP server του δικτύου).
- Την μέθοδο ασφάλειας που θα χρησιμοποιήσουμε (για να κάνουμε την σύνδεση θα πρέπει να εισάγουμε τον κωδικό που μας έχει δοθεί από τον administrator του ασύρματου δικτύου).

- Καθώς και τον τύπο σύνδεσης (εξαρτάται από τον τύπο συσκευής που θέλουμε να συνδέσουμε)

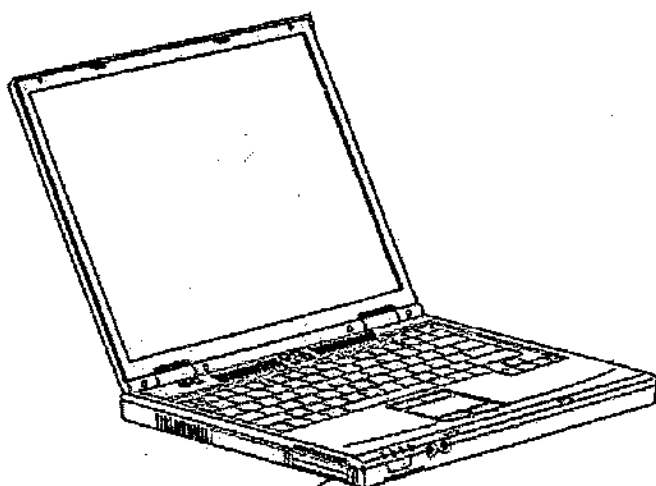
Τις περισσότερες φορές μαζί με την συσκευή παρέχεται και ένα ειδικό λογισμικό που επιτρέπει την ρύθμιση των διαφόρων παραμέτρων, είτε μέσω ενός web περιβάλλοντος είτε μέσω κάποιας ειδικής κονσόλας. Μερικές ακόμα συνηθισμένες ρυθμίσεις ενός σημείου πρόσβασης είναι το κανάλι λειτουργίας, η επιτρεπόμενη ταχύτητα σύνδεσης, ο τρόπος λειτουργίας (δείτε το συνοδευτικό εγχειρίδιο που συνοδεύει την κάθε συσκευή για περισσότερες πληροφορίες).

Παρακάτω θα αναφερθούμε αναλυτικότερα σε μερικές τυπικές περιπτώσεις εγκατάστασης σε ασύρματο σταθμό.

Εγκατάσταση Ασύρματης PCMCIA κάρτας σε Windows XP

Τοποθέτηση της κάρτας στο φορητό υπολογιστή

1. Σιγουρευτείτε ότι ο υπολογιστής είναι κλειστός.
2. Τοποθετήστε την κάρτα δικτύου μέσα σε μία από τις δύο PCMCIA θύρες στην δεξιά ή την αριστερή πλευρά του υπολογιστή.



PC Card Slots (2)

Θύρα τοποθέτησης της ασύρματης κάρτας.

3. Μπορεί να χρειαστεί να αφαιρέσετε κάποιο κάλυμμα ή κάποια υπάρχουσα ψεύτικη κάρτα η οποία θα είναι ήδη μέσα στην θύρα. Για να το κάνετε αυτό πατήστε το κουμπί που υπάρχει ακριβώς δίπλα ή ξεκολλήστε το κάλυμμα.
4. Η κάρτα πρέπει να μπει στην θύρα με σχετική ευκολία και δεν πρέπει να την πέσετε. Ένα μικρό μέρος της θα μείνει εκτός της θύρας. Πρέπει να τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε το λογότυπο του κατασκευαστή να είναι στην πάνω μεριά.
5. Είστε έτοιμοι να θέσετε σε λειτουργία τον υπολογιστή και να προχωρήσετε στην εγκατάσταση του λογισμικού.

Εγκατάσταση λογισμικού της ασύρματης κάρτας

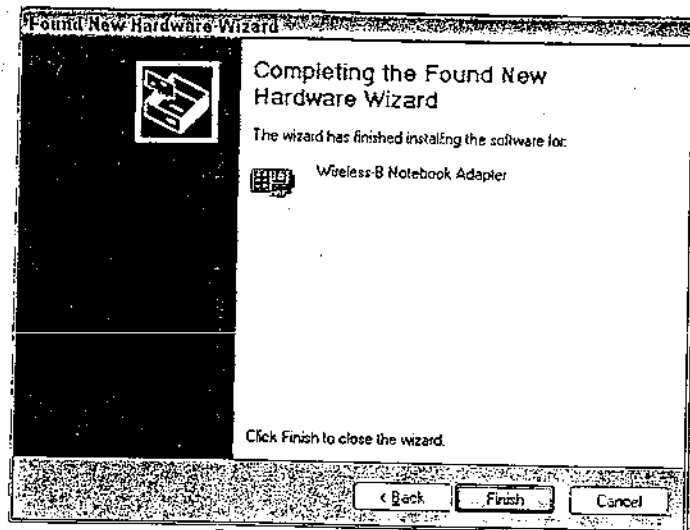
Σημείωση : Οι παρακάτω οδηγίες έχουν δοκιμαστεί πάνω σε Cisco Aironet 350 series Wireless LAN Adapter και σε Lucent Technologies Orinoco 11 Mbit/s Fixed Wireless Gold κάρτα.

Σιγουρευτείτε ότι έχετε εγκαταστήσει σωστά την κάρτα και ότι είστε μέσα στην περιοχή κάλυψης του δικτύου.

1. Εκκινήστε τα Windows XP.
2. Η επιφάνεια εργασίας θα εμφανιστεί. Σύντομα θα εμφανιστεί μήνυμα στην δεξιά κάτω μεριά της οθόνης που θα σας ενημερώνει ότι βρέθηκε καινούριο υλικό αναφέροντας την κάρτα που έχετε εισάγει.

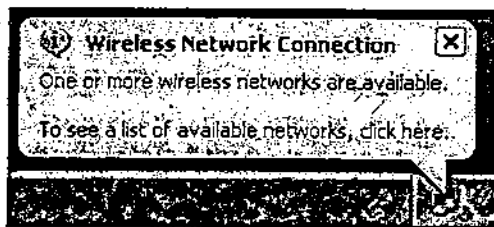


Μετά από μερικά δευτερόλεπτα και πάλι χωρίς να χρειαστεί να κάνετε κάποια κίνηση, θα εμφανιστεί άλλο ένα μήνυμα το οποίο θα σας ενημερώνει ότι φορτώνονται οι οδηγοί της συσκευής, και όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία επιτυχώς θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο.



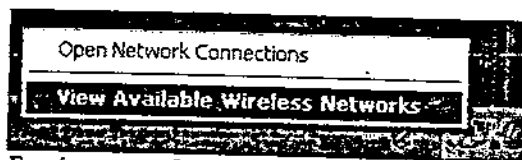
Επιτυχή εγκατάσταση νέου υλικού

Από την στιγμή που θα έχει ενεργοποιηθεί η συσκευή ένα παράθυρο θα εμφανιστεί πάλι κάτω δεξιά της οθόνης, με την ένδειξη “Wireless Network Connection. One or more wireless networks are available....” Ενημερώνοντας σας ότι υπάρχει κάποιο ασύρματο δίκτυο στην περιοχή. Κάντε κλικ εκεί που λέει “click here”



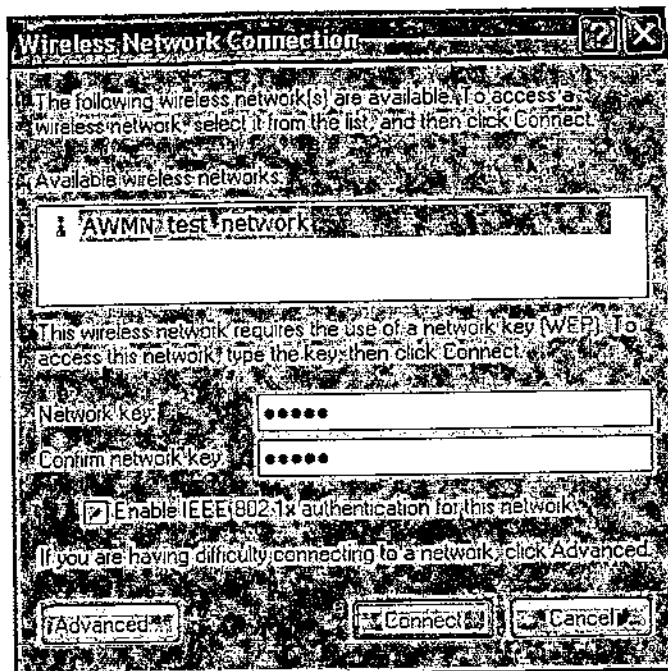
Pop-up Ασύρματης Σύνδεσης Δικτύου

- θα εμφανιστεί κάτω δεξιά της οθόνης ένα πλαίσιο όπου θα εμφανίζονται δύο επιλογές. Επιλέγουμε το “View Available Wireless Networks”



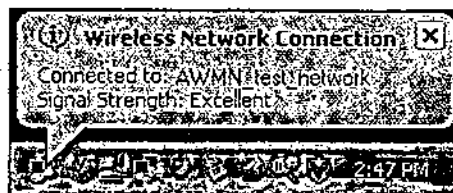
Εμφάνιση των διαθέσιμων ασύρματων δικτύων

- Επιλέξτε το δίκτυο που θέλετε να συνδεθείτε από την διαθέσιμη λίστα και στο πεδίο “Network key” βάλτε το κλειδί – κωδικό που σας έχει δοθεί σε περίπτωση που έχει ενεργοποιηθεί η προστασία της σύνδεσης. Επαναλάβετε τον κωδικό. Τις περισσότερες φορές αυτά είναι τα βήματα που αρκούν για να συνδεθείτε, οπότε πατάτε το κουμπί “Connect” χωρίς να επιλέξετε κάποια άλλη επιλογή.



Παράθυρο Ασύρματης Σύνδεσης Δικτύου

5. Αν όλα τα βήματα έχουν εκτελεστεί επιτυχώς το επόμενο pop-up μήνυμα θα εμφανιστεί στο κάτω δεξιά μέρος της οθόνης (δείτε το σχήμα) – “Connected to : Όνομα του δικτύου” καθώς και την ισχύ του σήματος “signal strength”. Αν η ισχύ είναι χαμηλή δεν είναι ένδειξη λάθους εγκατάστασης. Προσπαθήστε να μετακινηθείτε σε διαφορετική τοποθεσία μέχρι να βελτιωθεί το σήμα.



Σχήμα: Pop-up Ασύρματης Σύνδεσης Δικτύου

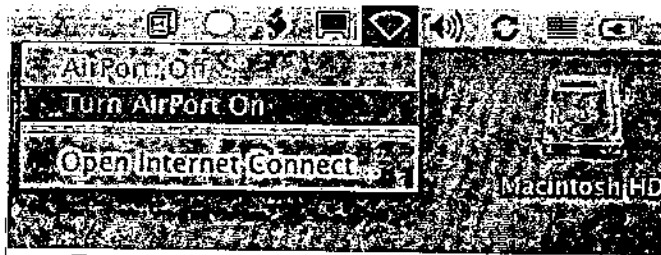
Εγκατάσταση Ασύρματης Σύνδεσης σε Mac OS X

Οι περισσότεροι νέοι Apple φορητοί υπολογιστές iBook και PowerBook, έρχονται με την AirPort wireless κάρτα ενσωματωμένη. Αν ο φορητός δεν έχει ασύρματη υποστήριξη, θα χρειαστεί να αγοράσετε μία Apple AirPort Extreme Card (για τα τελευταία μοντέλα Macs) ή μια Apple AirPort Card (για τα παλιότερα Macs). Από την στιγμή που μια Airport κάρτα είναι προ-εγκαταστημένη ή την έχετε εγκαταστήσει εσείς, δεν υπάρχει ανάγκη να προσθέσετε κάποιο άλλο λογισμικό αφού η υποστήριξη της ασύρματης δικτύωσης αποτελεί ήδη μέρος του Mac OS X.

Αν το Mac έχει εγκατεστημένη ασύρματη κάρτα, θα πρέπει να βλέπετε ένα εικονίδιο στην πάνω δεξιά μεριά της οθόνης (δείτε το σχήμα). Αν δεν βλέπετε το συγκεκριμένο εικονίδιο, είναι πολύ πιθανό ότι θα πρέπει να αγοράσετε μια από τις κάρτες που προαναφέραμε (Οδηγίες Εγκατάστασης έρχονται με την κάρτα).

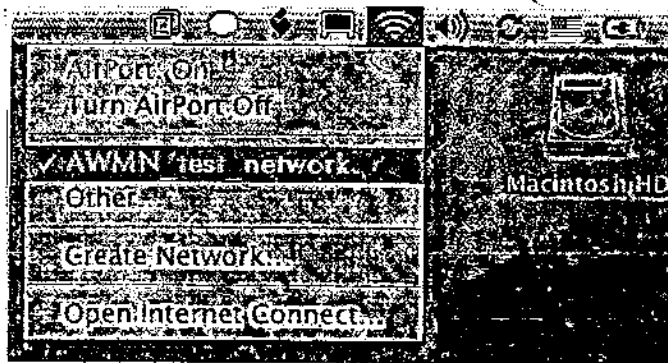
Ρύθμιση της κάρτας για ασύρματη σύνδεση :

1. Κάντε ένα κλικ στο εικονίδιο της κάρτας όπως φαίνεται πιο κάτω στο σχήμα και επιλέξτε “Turn Airport On”.



Το εικονίδιο ασύρματης σύνδεσης στο Mac OS X

2. Αν είστε σε περιοχή όπου μπορείτε να λαμβάνετε κάποιο σήμα από ένα υπάρχον ασύρματο δίκτυο, θα εμφανιστεί στο μενού ακριβώς από κάτω και θα έχετε την δυνατότητα να το επιλέξετε, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Εύρεση του ασύρματου δικτύου

3. Επιλέξτε λοιπόν το δίκτυο κάνοντας κλικ πάνω του, και θα εμφανιστεί ένα παράθυρο διαλόγου το οποίο θα είναι παρόμοιο με αυτό που εμφανίζεται παρακάτω στο σχήμα. Αν χρησιμοποιείτε έκδοση του Mac OS X 10.2 ή νεώτερη, απλά θα σας ζητηθεί να ορίσετε τον κωδικό (στην περίπτωση που έχει ενεργοποιηθεί ή προστασία του δικτύου). Στην έκδοση Mac OS X 10.3 θα εμφανιστεί ένα παράθυρο διαλόγου όπως εμφανίζεται παρακάτω. Πρέπει να επιλέξετε “WEP 40/128-bit ASCII” στο μενού του Security αν έχει ενεργοποιηθεί η προστασία. Βάλτε τον κωδικό σας και επιλέξτε την επιλογή “Add to Keychain” αν θέλετε ο υπολογιστής να «θυμάται» τον κωδικό και να

μην χρειαστεί να τον ξαναβάλετε κάθε φορά που θέλετε να συνδεθείτε στον ασύρματο δίκτυο.



Βάλτε τον κωδικό για την ασύρματη σύνδεση

4. Κάντε κλικ στο «OK» και θα συνδεθείτε. Ένδειξη για το αν έχετε συνδεθεί εμφανίζεται στο εικονίδιο της ασύρματης σύνδεσης, όπου εμφανίζονται κάποιες σκούρες γραμμές. Όσο περισσότερες είναι οι γραμμές τόσο πιο ισχυρό είναι το σήμα (δείτε το σχήμα).



Εικονίδιο ασύρματης σύνδεσης με ένδειξη ισχύς

Σε αυτή την περίπτωση έχετε επιτύχει την σύνδεσή σας.

Σημείωση : Από την στιγμή που έχουμε πραγματοποιήσει την σύνδεση με τον φορητό υπολογιστή μπορούμε να μεταφερθούμε από το ένα μέρος στο άλλο παρατηρώντας τις μεταβολές του σήματος, κάνοντας με αυτόν τον τρόπο ένα πρόχειρο site survey.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Πλεονεκτήματα της τεχνολογίας

Η χρήση δικτύων υπολογιστών από ένα συνεχώς αυξανόμενο αριθμό επιχειρήσεων από όλο το φάσμα της παραγωγικής διαδικασίας, καθώς και η ραγδαία ανάπτυξη του Internet και των διαφόρων online υπηρεσιών, αποδεικνύουν τη μεγάλη σημασία που έχει στη σημερινή παγκόσμια οικονομία η δυνατότητα πρόσβασης σε απομακρυσμένες πληροφορίες.

Με ένα WLAN οι χρήστες έχουν την δυνατότητα πρόσβασης σε δεδομένα χωρίς τους περιορισμούς των καλωδίων και διάφορων πολύπλοκων διαδικασιών εγκατάστασης. Ως κυριότερα πλεονεκτήματα των WLANs σε σύγκριση με το «παραδοσιακό» Ethernet θα μπορούσαμε να αναφέρουμε τα εξής :

Δυνατότητα κίνησης. Τα ασύρματα δίκτυα προσφέρουν στους εργαζόμενους πρόσβαση πραγματικού χρόνου σε δεδομένα από οπουδήποτε και αν βρίσκονται μέσα στην επιχείρησή τους ή όπου υπάρχει κάλυψη από το ασύρματο δίκτυο. Η δυνατότητα αυτή μπορεί να αυξήσει δραματικά την παραγωγικότητα και την αποδοτικότητα των εργαζομένων.

Απλή και γρήγορη εγκατάσταση. Η εγκατάσταση ενός WLAN μπορεί να γίνει εύκολα και γρήγορα χωρίς τα προβλήματα της καλωδίωσης που συνοδεύουν τα ενσύρματα δίκτυα.

Εύκολη προσαρμογή. Η ασύρματη τεχνολογία επιτρέπει τη χρήση του δικτύου σε χώρους που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν καλώδια (π.χ. διατηρητέα κτίρια).

Μειωμένο κόστος χρήσης. Ενώ το αρχικό κόστος για το hardware που θα υποστηρίξει ένα ασύρματο τοπικό δίκτυο είναι μεγαλύτερο από αυτό ενός ενσύρματου δικτύου, τα συνολικά έξοδα εγκατάστασης, καθώς και το κόστος χρήσης, είναι σημαντικά μικρότερα. Μακροπρόθεσμα τα οφέλη είναι ακόμη μεγαλύτερα για περιπτώσεις δυναμικών χώρων εργασίας, οι οποίες απαιτούν συχνές μετακινήσεις και αλλαγές.

Δυνατότητα επέκτασης. Τα ασύρματα δίκτυα μπορούν να υποστηρίξουν μια μεγάλη ποικιλία από τοπολογία προκειμένου να ανταποκριθούν στις ανάγκες συγκεκριμένων εφαρμογών. Οι τοπολογίες αυτές μπορούν ευρέως να αλλάξουν και περιλαμβάνουν από απλά ισότιμα δίκτυα κατάλληλα για μικρό αριθμό χρηστών, έως πλήρως εκτεταμένα δίκτυα με δυνατότητες περιαγωγής που μπορούν να υποστηρίξουν χιλιάδες χρήστες σε μεγάλες αποστάσεις.

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα των τοπικών δικτύων είναι :

- ❖ Η αυξημένη διαθεσιμότητα τους, αφού όταν κάποιος από τους υπολογιστές – σταθμούς μετάδοσης τεθεί εκτός λειτουργίας εξαιτίας κάποιας βλάβης, ο χρήστης του δικτύου μπορεί να εξυπηρετηθεί από τους υπόλοιπους.
- ❖ Η δυνατότητα από κοινού χρήσης ακριβών περιφερειακών συσκευών, όπως οι εκτυπωτές Laser, οι σαρωτές, κ.λ.π., από μια ομάδα χρηστών.
- ❖ Η ύπαρξη τοπικής υπολογιστικής ισχύος, αφού στην πλειοψηφία των περιπτώσεων ως σταθμοί μετάδοσης του τοπικού δικτύου χρησιμοποιούνται προσωπικοί υπολογιστές.

Από την άλλη πλευρά, στα μειονεκτήματα των τοπικών δικτύων συγκαταλέγονται :

- ❖ Οι αυξημένες δυσκολίες ασφάλειας, ακεραιότητας και ακρίβειας των πληροφοριών όταν χρησιμοποιούνται κατανεμημένες βάσεις δεδομένων.
- ❖ Η σχετικά δύσκολη διαχείριση των τοπικών δικτύων
- ❖ Η ασυμβατότητα μεταξύ εξοπλισμού διαφορετικών κατασκευαστών, εξαιτίας κυρίως της καθυστέρησης που παρατηρείται στην καθιέρωση των σχετικών προτύπων.

Ναι, αλλά η ζήτηση ;

Αν τα παραπάνω νομίζετε ότι αποτελούν ευχολόγια ή μελλοντολογία, παραθέτουμε μερικά νούμερα: Στις ΗΠΑ υπάρχουν 36 εκατομμύρια ταξιδιώτες για επιχειρηματικούς σκοπούς κάθε χρόνο, από τους οποίους τα 27 εκατομμύρια έχουν φορητό υπολογιστή (δηλαδή 3 στους 4).

Οι Internet συνδέσεις που παρέχονται για περιστασιακή χρήση είναι εύρους έως 128Kbps, άρα πολύ αργές σε σχέση με αυτές που έχουν συνηθίσει οι χρήστες στο

γραφείο τους, και σημαντικά πιο περίπλοκες. Ένα σεβαστό ποσοστό επιβατών χάνει την πτήση του περιμένοντας να ολοκληρώσει κάποια διαδικασία πάνω από αυτές τις αργές συνδέσεις.

Σήμερα, όλες οι φορητές συσκευές παράγονται με το λογότυπο – και φυσικά τις δυνατότητες – της WiFi τεχνολογίας. Οι συμμετέχοντες σε εκθέσεις και συνέδρια κατατάσσουν τις παροχές που συνοδεύουν το χώρο διοργάνωσης στους σημαντικότερους παράγοντες για τη συμμετοχή τους σε διοργανώσεις.

Οι καλύτεροι πελάτες των ξενοδοχείων είναι τα επιχειρηματικά στελέχη, η «πίστη» των οποίων σχετικά με τον τόπο διαμονής τους εξαρτάται αποκλειστικά από τις «εκτός δωματίου» παροχές που προσφέρει το κάθε ξενοδοχείο.

Συσκευές τεχνολογίας Bluetooth

Η τεχνολογία Bluetooth επιτρέπει την ασύρματη διασύνδεση και επικοινωνία μεταξύ ηλεκτρονικών συσκευών που βρίσκονται σε ακτίνα δέκα περίπου μέτρων. Για παράδειγμα, ο υπολογιστής μπορεί να επικοινωνεί ασύρματα με τον εκτυπωτή και την οθόνη, με τον ίδιο τρόπο το κινητό τηλέφωνο με τον υπολογιστή, τα ακουστικά με το κινητό κ.ο.κ. Η εν λόγω τεχνολογία επιτρέπει την ταυτόχρονη ασύρματη σύνδεση μέχρι και οκτώ διαφορετικών συσκευών και ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων μέχρι και 1ΜΒ ανά δευτερόλεπτο, και μάλιστα χωρίς να απαιτείται η απουσία φυσικών εμποδίων ανάμεσα στις συσκευές. Με λίγα λόγια, η εφαρμογή του Bluetooth καταργεί τα καλώδια και όλους τους σχετικούς περιορισμούς.

Μια από τις πιο διαδεδομένες χρήσεις του αφορά στα κινητά τηλέφωνα και τα ασύρματα ακουστικά, ενώ μια λιγότερο γνωστή εφαρμογή του είναι το ψηφιακό στίλο, που θα δούμε παρακάτω.

1. Headsets : Το headset είναι ένα μικρό ακουστικό που συνδέεται ασύρματα με το κινητό τηλέφωνο, επιτρέπει στον χρήστη να επικοινωνεί χωρίς να αναγκάζεται να κρατά στα χέρια του την συσκευή. Με βάρος από 20 μέχρι 40 γραμμάρια, διαστάσεις λίγων εκατοστών, εμβέλεια από 5 έως και 15 μέτρα και αυτονομία μπαταρίας μεγέθους ή παρόμοια με εκείνη ενός κινητού τηλεφώνου, το εν λόγω gadget είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε εκείνους που μιλάνε αρκετές ώρες στο κινητό. Τα headsets τεχνολογίας Bluetooth, εκτός του ότι «απελευθερώνουν» τα χέρια (ιδιαίτερα χρήσιμο

κατά την οδήγηση), προφυλάσσουν και από την (πιθανολογούμενη) ακτινοβολία που εκλύουν οι φορητές τηλεφωνικές τηλεφωνικές συσκευές.

Επιπλέον, πέραν της λειτουργικότητας, κάποια από αυτά προσφέρουν και ψυχαγωγία. Στην αγορά κυκλοφορίας αρκετά headsets που λειτουργούν και ως συσκευές αναπαραγωγής ψηφιακών μουσικών αρχείων. Έτσι ο χρήστης μπορεί να ακούει τα αγαπημένα του τραγούδια, να απαντά στις εισερχόμενες κλήσεις και ταυτόχρονα να πραγματοποιεί οποιαδήποτε άλλη εργασία. Όσον αφορά στην τιμή τους, αυτή ξεκινά από τα 70 περίπου ευρώ (2004), και ανάλογα με τις έξτρα δυνατότητες μπορεί να ξεπεράσει και τα 200 ευρώ.

Συμβουλές αγοράς : Το headset που θα επιλεγεί θα πρέπει να είναι συμβατό με το κινητό τηλέφωνο, γιατί συμβαίνει ακόμη και ανάμεσα σε ακουστικά και τηλέφωνα του ίδιου κατασκευαστή να μην υπάρχει συμβατότητα. Παράλληλα, όταν πρόκειται για headsets που είναι ταυτόχρονα και MP3 players (αναπαράγουν μουσικά αρχεία), θα πρέπει να ελεγχθεί το η συσκευή έχει τη δυνατότητα να επικοινωνεί απευθείας με υπολογιστές για τη μεταφορά των τραγουδιών ή απαιτείται ενδιάμεση συσκευή. Αν συμβαίνει το δεύτερο, τότε η ηχητική απόλαυση συνεπάγεται αυτόματα έξτρα κόστος.

2. Digital pens : Το «ψηφιακό στυλό», όπως μεταφράζεται στα ελληνικά το digital pen, μοιάζει εξωτερικά με ένα κοινό στυλό διαρκείας, με μελάνι και «μπίλια», του οποίου όμως οι δυνατότητες δεν περιορίζονται στη γραφή, σε μια μικροκάμερα που φέρει, μπορεί να «διαβάζει» αυτά που γράφει ο χρήστης και να τα μετατρέπει μέσω λογισμικού σε ψηφιακά δεδομένα. Στη συνέχεια, τα δεδομένα αποθηκεύονται στη μνήμη που διαθέτει το στυλό, από εκεί τα ίδια δεδομένα μπορούν να αποσταλούν σε επιτραπέζιο ή φορητό υπολογιστή ή ακόμη και στο κινητό τηλέφωνο του χρήστη. Απαραίτητη προϋπόθεση για να συμβούν τα παραπάνω είναι η χρήση ειδικού χαρτιού τη γραφή των σημειώσεων. Με το ψηφιακό στυλό και τις εντυπωσιακές δυνατότητες που προσφέρει αλλάζει ο τρόπος που αντιλαμβανόμαστε τη χρήση ενός στυλό. Ο χρήστης μπορεί πλέον να κρατά σημειώσεις, να γράφει σύντομα μηνύματα, να δημιουργεί ακόμη και πολύχρωμα σχέδια στο ειδικό χαρτί, να τα ψηφιοποιεί, να τα μεταφέρει στο κινητό ή τον υπολογιστή του (ασύρματα μέσω Bluetooth) και από εκεί να τα στέλνει οπουδήποτε με τη μορφή e-mail ή SMS είτε με τη μορφή εικόνας και ήχου (MMS), διατηρώντας μάλιστα – αν το επιθυμεί – τον γραφικό του χαρακτήρα.

Όσοι κρατούν συχνά χειρόγραφες σημειώσεις θα βρουν ιδιαίτερα χρήσιμη μια τέτοια συσκευή. Η αυτόματη αποθήκευση των σημειώσεων στη μνήμη της συσκευής και η ικανότητα μεταφοράς των αποθηκευμένων δεδομένων σε άλλη αναδεικνύουν το ψηφιακό στυλό σε σημαντικό τεχνολογικό επίτευγμα. Μέχρι στιγμής, τα ψηφιακά στυλό που κυκλοφορούν στην αγορά μετριούνται στα δάχτυλα του ενός χεριού. Πιο γνωστό είναι το Digital Pen SU- 1B της Nokia και το Chatpen της Sony Ericsson. Το κόστος των συγκεκριμένων gadget ανέρχεται σε περίπου 250 ευρώ, ενώ ένα πολυσέλιδο σημειωματάριο από ειδικό χαρτί κοστίζει περίπου 25 ευρώ.

Συμβουλές αγοράς : Οι συσκευές αυτές είναι αρκετά δυσεύρετες στην ελληνική αγορά και για την απόκτηση συνήθως απαιτείται παραγγελία στην επίσημη αντιπροσωπία. Εξάλλου, μέχρι πρότινος (καλοκαίρι 2004) οι εγχώριες αλυσίδες πληροφορικής δεν είχαν εντάξει τα ψηφιακά στυλό στους καταλόγους τους. Διαφορετική είναι η κατάσταση στα ηλεκτρονικά καταστήματα του εξωτερικού. Πολλά e-shops διαθέτουν τις εν λόγω συσκευές και τις αποστέλλουν και στην Ελλάδα.

Ακόμη, όσοι επιθυμούν να χρησιμοποιούν το ψηφιακό στυλό για να αποστέλλουν δεδομένα στο κινητό ή τον υπολογιστή τους θα πρέπει να ελέγξουν και εδώ τον παράγοντα «συμβατότητα» - αν δηλαδή το κινητό ή ο υπολογιστής μπορούν να επικοινωνήσουν με το gadget. Περίπτωση ασυμβατότητας με τον υπολογιστή μπορεί να διορθωθεί με την προσθήκη ενός ειδικού εξαρτήματος στον υπολογιστή, ενώ για τη σύνδεση με το κινητό τηλέφωνο, αυτό πρέπει να είναι τεχνολογίας Bluetooth.

Εύκολο roaming

Η ασύρματη δικτύωση και η δημιουργία πολλαπλών ασύρματων σημείων πρόσβασης (WiFi hotspots), όμως, δίνει μια σημαντική ευκαιρία για παροχή απρόσκοπτων υπηρεσιών πρόσβασης, άσχετα με το που βρίσκεται ο κάθε χρήστης, κάθε στιγμή.

Υποθέτοντας πως ένας ISP έχει δημιουργήσει διάφορα ασύρματα σημεία πρόσβασης στο internet, αυτό σημαίνει πως ταυτόχρονα έχει συνδέσει κάθε ένα από τα hotspots στο internet και έχει δημιουργήσει την υποδομή πιστοποίησης, έγκρισης και χρέωσης (Authentication – Authorization – Accounting/AAA) των χρηστών που χρησιμοποιούν το δίκτυό του.

Αν θεωρήσουμε πως ο συγκεκριμένος ISP ασύρματης πρόσβασης έχει συνδέσει τα σημεία παροχής των υπηρεσιών του με τους κατά τόπους ISPs ενσύρματης υποδομής, τότε είναι σε θέση να προσφέρει απρόσκοπτο, συνεχές και χωρίς απαιτούμενες προσυνεννοήσεις roaming σε κάθε χρήστη του.

Οι χρήστες προμηθεύονται ένα λογαριασμό από τον ISP ασύρματης πρόσβασης και συνδέονται στην υποδομή του.

Ανάλογα με το λογαριασμό που χρησιμοποιούν, ο πάροχος ασύρματης Internet πρόσβασης μπορεί να τους αναγνωρίσει και να τους κατευθύνει (μέσω των μισθωμένων γραμμών που έχει) στο δίκτυο του ISP ενσύρματης υποδομής που χρησιμοποιούν πάντα.

Η επιχειρηματική πρόκληση είναι προφανής και ο ιδιοκτήτης των hotspots ισχυροποιεί τη θέση του έναντι των «ενσύρματων» ISPs αφού:

- οι μετακινούμενοι χρήστες προτιμούν να εγγραφούν ως χρήστες των δικών του υπηρεσιών με Roaming.
- η χρήση δικτύων των άλλων ISPs γίνεται διαφανώς για αυτούς και όποτε αυτό είναι απαραίτητο.
- οι χρεώσεις των υπηρεσιών γίνονται αποκλειστικά από τον ISP, από τους οποίους αγοράζει χονδρικά πρόσβαση στο internet, καταβάλλοντας τέλη διασύνδεσης στο πλαίσιο διμερών συμβάσεων.

Και όλα αυτά, χωρίς να είναι απαραίτητη η δική του άμεση διασύνδεση με το internet.

Καθώς οι παραδοσιακοί ISPs θα αυξάνουν τα hotspots που διαθέτουν και η ασύρματη πρόσβαση στο internet αποτελεί όλο και πιο σημαντικό επιχειρηματικό πεδίο γι' αυτούς, είναι βέβαιο ότι θα δούμε κινήσεις και σχήματα όπως τα παραπάνω.

Επίσης, ένα τέτοιο μοντέλο επιτρέπει σε πολλούς, άσχετους μέχρι σήμερα με την παροχή πρόσβασης στο internet αλλά έχοντες σημεία που προσελκύουν χρήστες (λ.χ. παγκόσμιες αλυσίδες ξενοδοχείων, καφέ κ.λ.π.), να επενδύσουν στην ανάπτυξη WiFi hotspots στις επιχειρήσεις τους, ώστε να προσδοκούν έσοδα και από τις υπηρεσίες roaming.

Απόσβεση της επένδυσης

Μέχρι σήμερα, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, τα ασύρματα δίκτυα δεν αντικαθιστούν τις ενσύρματες εγκαταστάσεις, αλλά τις συμπληρώνουν. Ο βασικός, δε, στόχος όσων αποφασίζουν να τα ενσωματώσουν στο ήδη υπάρχον σύστημα είναι η αύξηση της παραγωγικότητας.

Πρόσφατα η Wireless LAN Alliance (WLANA), ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός που δημιουργήθηκε για την προώθηση της τεχνολογίας των ασύρματων τοπικών δικτύων, πραγματοποίησε μία έρευνα σχετικά με το κόστος χρήσης και τα πλεονεκτήματα που επιφέρει η εγκατάσταση ενός WLAN σε μια επιχείρηση.

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 34 επιχειρήσεις / οργανισμοί από τους χώρους της εκπαίδευσης (πανεπιστήμια), της υγείας (νοσοκομεία), της βιομηχανίας (παραγωγή, διανομή, συντήρηση, αποστολές, αποθήκες), της λιανικής (σημεία πώλησης), των επιχειρήσεων πληροφορικής και της οικονομίας (χρηματιστήρια, τράπεζες, σύμβουλοι).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας:

- 89% των επιχειρήσεων / οργανισμών θεωρεί ότι η εγκατάσταση του ασύρματου δικτύου ήταν απόλυτα επιτυχής.
- 92% πιστεύει ότι υπήρξαν συγκεκριμένα οικονομικά και επιχειρηματικά οφέλη μετά την εγκατάσταση.
- 97% συμφωνεί ότι το WLAN συντέλεσε στην ταχύτητα με την οποία πραγματοποιήθηκαν εργασίες που απαιτούσαν πραγματικού (ή σχεδόν πραγματικού) χρόνου πρόσβαση σε πληροφορίες.
- 92% δήλωσε ότι θα συνεχίσει να χρησιμοποιεί ασύρματη τεχνολογία και στο μέλλον λόγω των πλεονεκτημάτων που παρατηρήθηκαν.
- το κόστος εγκατάστασης αποσβέσθηκε μέσα σε λιγότερο από ένα χρόνο σε όλες τις εταιρίες / οργανισμούς που συμμετείχαν στην έρευνα. Για τον υπολογισμό του χρόνου απόσβεσης ελήφθη υπόψη ο χρόνος απαιτείται ώστε επιπλέον ταμειακές ροές που προέκυψαν από την αύξηση της παραγωγικότητας, βελτίωση του τρόπου λειτουργίας της επιχείρησης και την αύξηση του κύκλου εργασιών να φθάσουν ύψος της αρχικής επένδυσης.

Ένα άλλο σημαντικό εύρημα της έρευνας ήταν ότι, ενώ το κόστος εγκατάστασης και συντήρησης του δικτύου ποικίλλει (εξαρτώμενο από το είδος της

επιχείρησης, το εάν αυτή χρειάστηκε να προμηθευτεί φορητούς υπολογιστές ή διέθετε ήδη κ.λ.π.), τα ετήσια οικονομικά οφέλη για ένα μέσο όρο 300 χρηστών ήταν περίπου δολάρια ανά χρήστη. Με εφαρμογή της ασύρματης δικτύωσης σε μεγάλη κλίμακα, αυτά τα οφέλη τελικά θα περάσουν στον τελικό καταναλωτή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Παγκόσμια αγορά και προοπτικές

Όπως συμβαίνει συνήθως με τα προϊόντα υψηλής τεχνολογίας, οι πρώτοι χρήστες των ασύρματων τοπικών δικτύων προήλθαν από συγκεκριμένες κάθετες αγορές για τις οποίες υπήρχαν σημαντικά πλεονεκτήματα από τη χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας.

Με αρχιτεκτονική παραπλήσια ενός ενσύρματου δικτύου και το πλεονέκτημα της σύνδεσης του χρήστη ενώ βρίσκεται σε κίνηση, τα ασύρματα τοπικά δίκτυα καθιερώθηκαν γρήγορα σε μια πλειάδα εφαρμογών.

Σήμερα που η χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας έχει δοκιμασθεί κάτω από πολλές αντίξοες συνθήκες και η χρήση φορητών υπολογιστών καθιερώνεται όλο και περισσότερο, τα ασύρματα τοπικά δίκτυα εμφανίζονται σε ολοένα μεγαλύτερο αριθμό γενικών, αλλά και πιο ειδικών εφαρμογών.

Εταιρείες από το χώρο της βιομηχανίας, των υπηρεσιών και του εμπορίου παρατηρούν καθημερινή αύξηση της παραγωγικότητας τους με τη χρήση φορητών υπολογιστών και τερματικών για τη μετάδοση πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο σε κεντρικούς servers για περαιτέρω επεξεργασία.

Γιατροί και νοσοκόμες, σε νοσοκομεία του εξωτερικού χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο την τεχνολογία των ασύρματων τοπικών δικτύων για να έχουν άμεση πρόσβαση σε ιατρικά ιστορικά ασθενών. Φοιτητές σε πανεπιστήμια μπορούν να έχουν πρόσβαση στο internet και στο intranet του πανεπιστημίου από οπουδήποτε μέσα στην πανεπιστημιούπολη.

Η πραγματική, όμως, έκρηξη της χρήσης των WLANs θα προέλθει από την ολοένα αυξανόμενη παρουσία του στο καθημερινό περιβάλλον εργασίας των επιχειρήσεων. Με ασύρματη διασύνδεση στο υπάρχον ενσύρματο δίκτυο εργαζόμενοι

μπορούν να λάβουν και να στείλουν e-mail ή να συνδεθούν στο εταιρικό intranet γρήγορα και εύκολα από οπουδήποτε μέσα στην εταιρεία.

Κάποια κενά χρόνου που μέχρι σήμερα παρέμεναν μη παραγωγικά, μπορούν τώρα να χρησιμοποιηθούν από εργαζόμενους για επικοινωνία ή για ανάκτηση χρήσιμων πληροφοριών. Την υποδομή που θα αποκτήσουν στελέχη για να αξιοποιήσουν το ασύρματο εταιρικό δίκτυο, θα μπορούν να τη χρησιμοποιούν και σε σημεία εταιρείας, τα οποία διαθέτουν ασύρματη πρόσβαση.

Κάποιες από τις διαθέσιμες λύσεις περιγράφονται παρακάτω :

Cisco Systems (www.cisco.com/hellas)

Η Cisco Systems προωθεί στην αγορά τη σειρά Aironet, μια επιχειρηματική λύση ασύρματων τοπικών δικτύων (LAN), συμβατή με το πρωτόκολλο 802.11b (WiFi). Η σειρά Aironet παρέχει ασφάλεια, μείωση του κόστους κυριότητας (TCO), απόδοση και αξιοπιστία που απαιτείται για τις εμπορικές, εκπαιδευτικές, κυβερνητικές και επιχειρηματικές εφαρμογές. Περιλαμβάνει access points (σημεία πρόσβασης), bridges, ασύρματες κάρτες δικτύου κ.λ.π.

CPI (www.epi.gr)

Η εταιρεία CPI διαθέτει στην ελληνική αγορά μια σειρά προϊόντων ασύρματης δικτύωσης, αντιπροσωπεύονται γνωστούς διεθνείς οίκους. Συγκεκριμένα, η εταιρεία διαθέτει access points (σημεία πρόσβασης), bridges, ασύρματες κάρτες δικτύου, κεραίες εξωτερικού και εσωτερικού χώρου των εταιρειών SMC και Trendware και διάφορα άλλα (καλώδια, βάσεις στήριξης για κεραίες, κ.λ.π.)

Digital Sima (www.digitalsima.gr)

Εταιρεία γκάμα ασύρματης δικτύωσης διαθέτει και η εταιρεία Digital Sima. Συγκεκριμένα, αντιπροσωπεύουν : access points, gateways, PC cards για φορητούς υπολογιστές, USB adapters, Ethernet adapters, κεραίες κ.α. των εταιρειών Zoom Air, ZyXEL, SMC και Nokia.

Hewlett – Packard (www.hp.com)

Προϊόντα και υπηρεσίες που καλύπτουν ευρεία γκάμα αναγκών της σύγχρονης επιχείρησης στην ασύρματη δικτύωση προσφέρει η HP. Αναλυτικά, η εταιρεία παρέχει: ασύρματα σημεία πρόσβασης, modules πολλαπλών θυρών για τους

φορητούς υπολογιστές της Compaq, ασύρματα USB modules για επιτραπέζιους και φορητούς υπολογιστές, ασύρματος print servers κ.λ.π.

Γιατί θα επιτύχουν τα ασύρματα δίκτυα

Υπάρχουν τουλάχιστον τέσσερις σοβαροί λόγοι που μπορούν να οδηγήσουν την τεχνολογία των ασύρματων τοπικών δικτύων σε ραγδαία ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια.

1. Η ύπαρξη του πρότυπου 802.11b και η αποδοχή του από τους κατασκευαστές καρτών για ασύρματα δίκτυα. Όπως κάθε πρότυπο, το IEEE 802.11b εξασφαλίζει στον τελικό καταναλωτή σταθερή τεχνολογία, συμβατότητα με προϊόντα άλλων κατασκευαστών και χαμηλότερο κόστος.
2. Οι τιμές των προϊόντων έχουν μειωθεί δραματικά τα τελευταία δύο χρόνια και προβλέπεται να μειωθούν ακόμη περισσότερο στο άμεσο μέλλον. Αυτές οι μειώσεις είναι φυσικό επακόλουθο του αυξημένου ανταγωνισμού που έχει επιφέρει η ύπαρξη ενός προτύπου, της ωριμότητας της τεχνολογίας και του συνεχώς αυξανόμενου όγκου παραγωγής τελικών προϊόντων.
3. Οι συνεχείς μειώσεις στις τιμές έχουν ως αποτέλεσμα τη χρήση WLANs σε ολοένα περισσότερες εφαρμογές, κάτι που στο παρελθόν δεν μπορούσε να συμβεί λόγω υψηλού κόστους.
4. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια μεγάλη στροφή στη βιομηχανία των τηλεπικοινωνιών, η οποία στοχεύει πλέον να εξυπηρετήσει τις ανάγκες του κινητού χρήστη (mobile user). Αυτό ήταν φυσικό να συμβεί από τη στιγμή που ολοένα και περισσότεροι επαγγελματίες και ιδίως οι χρήστες βασίζονται σε φορητές συσκευές για να πραγματοποιούν την εργασία τους. Είναι άλλωστε χαρακτηριστικό ότι οι εργαζόμενοι που χρησιμοποιούν φορητό υπολογιστή αντί του επιτραπέζιου σε καθημερινή βάση αυξάνονται συνεχώς.

Οι παραπάνω παράγοντες, σε συνδυασμό με τη δυναμική που έχει αναπτύξει ο κλάδος των WLANs διεθνώς δημιουργούν συνέχεια καινούριες εφαρμογές και αυξανόμενες επενδύσεις σε λύσεις που θα υποστηρίξουν συγκεκριμένη τεχνολογία.

Επίλογος

Ήδη πολλές εταιρείες , τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, κινούνται προς την κατεύθυνση της παροχής υπηρεσιών ασύρματης πρόσβασης, ουσιαστικά διερευνώντας την αγορά, στη φάση αυτή τουλάχιστον.

Θα μπορούσε να πει κάποιος ότι η ασύρματη τεχνολογία θα λειτουργήσει ανταγωνιστικά προς την κινητή τηλεφωνία. Όμως , εάν ίσχυε κάτι τέτοιο , δεν θα βλέπαμε εταιρείες κινητής τηλεφωνίας , όπως τη Vodafone, να αναπτύσσουν σημεία ασύρματης πρόσβασης (μέχρι σήμερα σε τρεις χώρες της Ευρώπης, από τις οποίες λειτουργεί στη μία, επιβεβαιώνοντας ότι πρόκειται για διερευνητική κίνηση στην αγορά).

Είναι γεγονός ότι οι εταιρείες κινητής τηλεφωνίας , έχοντας μεγάλη πυκνότητα κεραιών για τις ανάγκες των δικτύων τους, μπορούν με μικρό κόστος να προσθέσουν και κεραιές για WiFi, δημιουργώντας ασύρματα δίκτυα.

Αυτή την στιγμή οι ταχύτητες που προσφέρει το WiFi είναι σημαντικά μεγαλύτερες από αυτές του GPRS, ενώ η τρίτη γενιά κινητής τηλεφωνίας αργεί. Οπότε , υπάρχει τουλάχιστον ένας ορίζοντας 3-4 ετών όπου το WiFi μπορεί να δώσει ασύρματο broad.

Στην πραγματικότητα , τα ασύρματα δίκτυα δεν θα ανταγωνιστούν τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, αλλά τα ενσύρματα δίκτυα broadband. Ήδη , τις μέρες που διανύουμε , γίνονται μάρτυρες των προβλημάτων που αντιμετωπίζει η χώρα μας στην εξάπλωση των γραμμών ADSL, ενώ αντίστοιχα προβλήματα υπάρχουν και σε άλλες χώρες.

Το ενσύρματο broadband θέλει πρόσβαση με καλώδιο σε κάθε σπίτι, σε κάθε επιχείρηση. Με το ασύρματο , πράγματα είναι πολύ πιο απλά, προσφέροντας ταχύτητες σημαντικά μεγαλύτερες από αυτές του dial-up.

Η ανάπτυξη των ασύρματων δικτύων γίνεται στη βάση του: «να πετύχουμε όσο το δυνατόν περισσότερο», δηλαδή βάση με την οποία αναπτύχθηκε το internet. Τα 11Mbps είναι σε αρκετές περιπτώσεις θεωρητικά. Με δεδομένο το μικρό κόστος και την ευκολία στην υλοποίηση, ποιος είναι αυτός που «διαμαρτύρεται» και με τα 2 ή και το 1Mbps, όταν το έχει παντού , πάντα και με μικρό κόστος;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- www.go-online.gr
- www.google.gr

